

ESPECIFICACIONES GENERALES

TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL (TR-01)

Objetivo

Establecer las características que deben cumplir los transformadores tipo pedestal de acuerdo con la normativa vigente, en lo correspondiente al suministro, instalación y prueba de los transformadores y sus equipos periféricos para su correcta operación.

Alcance

Se describe el transformador tipo pedestal, desde el diseño, fabricación y pruebas en fábrica y campo, hasta el transporte, instalación y puesta en servicio en la planta. Listo para trabajar bajo las condiciones de servicio y ambientales que se indican.

Referencias normativas

El diseño e instalación del transformador cumple con las últimas revisiones de los siguientes códigos y reglamentos y/o equivalentes:

- NMX-J-285-ANCE-2017 Transformadores tipo pedestal, monofásicos y trifásicos para distribución subterránea-Especificaciones.

Como apoyo, podrán tomarse los siguientes estándares o reglamentos:

- NOM-002-SEDE/ENER-2014 Requisitos de Seguridad y Eficiencia Energética para Transformadores de Distribución.

Componentes

A continuación, se indica una relación de los equipos, accesorios y servicios mínimos que integran los componentes del transformador de distribución tipo pedestal:

- Porta fusible de expulsión tipo bayoneta
- Indicador de temperatura de líquido aislante
- Boquilla de alta tensión
- Seccionador
- Cambiador de derivaciones
- Barra para conexiones a tierra en alta tensión
- Base deslizable para recubrimiento anticorrosivo
- Válvula de sobrepresión
- Provisión para llenado
- Indicador de nivel de líquido aislante

- Boquilla de baja tensión
- Boquillas para neutro común
- Conexión de neutro a tierra
- Transformadores de corriente y voltaje para medición en baja tensión.
- Características Particulares (Accesorios).

Los instrumentos y materiales empleados en la manufactura del transformador soportan adecuadamente, y sin alterar sus propiedades, el estar en contacto con el medio ambiente circundante. Además, su diseño y fabricación contempla piezas reemplazables.

En los casos en los cuales las terminales de interconexión de conductores propias del equipo/dispositivo así lo requieran, el contratista deberá suministrar e instalar terminales de conexión múltiple para facilitar la instalación de los conductores y garantizar la operación de manera segura, evitando falsos contactos y puntos calientes susceptibles a fallas prematuras.

Fabricación

Transformador de distribución tipo pedestal con capacidad de 500 kVA, con una relación de voltaje en el primario y secundario de 13,200 Vca – 480 Vca. Transformador trifásico con operación radial enfriado por aceite mineral (OA), en tanque sellado herméticamente.

El transformador está diseñado para cumplir las especificaciones de la norma NMX-J-285-ANCE-2017, así como el reporte de pruebas de LAPEM (sólo si es requerido).

Inspección

En fábrica

Esta inspección está constituida por una serie de pruebas eléctricas, mismas que se describen en el apartado 0.

En sitio

La inspección realizada al transformador tipo pedestal, a su llegada al sitio de instalación definitivo, es visual; verificando que no existan golpes o daños en el embalaje que pongan en riesgo los accesorios que conforman el transformador.

Verificar (si es el caso), que los niveles de aceite se encuentren normales.

Se recomienda que, durante la inspección, se revisen los datos de placa. Estos datos deben coincidir con los documentos de la remisión: No. de serie, capacidad, tensión primaria, tensión secundaria, No. de fases, conexión.

Puntos adicionales para revisar en sitio:

- El transformador debe contener la llave de apertura de la caja o gabinete y debe revisarse que las puertas puedan abrir y que el sistema de seguridad funcione debidamente.
- Los accesorios tales como válvulas, medidores, bujes de alta y baja tensión y las terminales, deben estar en buenas condiciones y no debe haber fugas de aceite.
- Tanto el tanque como los radiadores deben estar exentos de abolladuras o golpes y no deben presentar fugas o manchas de aceite.
- La nomenclatura del transformador debe permitir la identificación de las terminales y de los puntos de puesta a tierra.

Pruebas

Pruebas de fábrica

- Pruebas tipo: Estas pruebas se realizan principalmente en una unidad prototipo, no en todas las unidades fabricadas en un lote. La prueba tipo del transformador confirma los criterios de diseño, principales y básicos, de un lote de producción.
- Pruebas de rutina: Principalmente se realizan para confirmar el rendimiento operativo de la unidad individual en un lote de producción.
- Pruebas especiales: Estas pruebas se llevan a cabo según las necesidades del cliente, para obtener información útil para el usuario durante el funcionamiento o el mantenimiento del transformador.

Pruebas en sitio

Pruebas posteriores a la instalación y previas a la puesta en marcha del transformador, las cuales son:

- Medición de la resistencia de las bobinas de los transformadores.
- Prueba de relación de transformación.
- Prueba de rigidez dieléctrica del aceite.

El fabricante entregará un reporte específico que garantice que el material o equipo está en condiciones operativas y ya han sido realizadas las pruebas correspondientes.

Transporte y almacenamiento

Al término de su fabricación, pruebas e inspección, el transformador deberá ser debidamente embalado y protegido contra impactos accidentales que pudiera tener durante el embarque y traslado.

Todos los accesorios interiores no instalados serán empacados de manera que sean protegidos contra daño y pérdidas durante el traslado, embarcados para que lleguen a su destino junto con el equipo principal.

Sobre el embarque debe pintarse con letras visibles lo siguiente:

- Número de identificación del transformador.
- Tensión y corrientes nominales.
- Ejes de centro de gravedad.
- Indicadores de puntas de izaje.
- Peso en kilogramos.

Durante el traslado del transformador, y para permitir su correcto embarque, transporte y maniobras, se deberá contar con un ángulo de acero estructural con las perforaciones adecuadas y montado en la parte superior de dicho transformador.

Una vez llegado a sitio, y en caso de que su instalación definitiva no se lleve a cabo al instante, se recomienda no retirar el embalaje de fábrica y mantenerlo bajo techo, evitando altas temperaturas y ambientes con exceso de humedad.

La transferencia de propiedad tendrá lugar a la recepción del equipo y material en sitio de facturación de este.

Garantías

El proveedor garantizará por escrito que los detalles de fabricación, así como el equipo, dispositivos y materiales suministrados, son de la máxima calidad y cumplen por completo con esta especificación, indicando, en su caso, la desviación con respecto a lo establecido.

Documentación para entregar

- Manuales.
- Dos juegos de copias de manuales de instrucciones, de montaje, operación y mantenimiento, planos certificados de dimensiones y pesos, listado de partes de repuesto entregadas, diagramas esquemáticos, diagramas de interconexión, etc.
- Cimentación / Elementos de soporte.
- Información completa que posibilite su correcta colocación y soporte (según diseño).
- Mantenimiento.

- El manual de mantenimiento incluye: tolerancias, ajustes recomendados, periodicidad del mantenimiento, identificación de refacciones y problemas típicos con las soluciones más recomendables.
- Los dibujos requeridos son:
- Diagrama de conexiones.
- Diagrama de conexión esquemático.
- Vistas y cortes con localización de los equipos.
- Dimensiones de los equipos, tanto generales como específicos, de cada parte del equipo.
- Peso y dimensiones para la cimentación y anclaje.
- Lista de las partes y componentes del transformador, indicando fabricante y modelo, así como instructivos de los mismos, señalando su operación y mantenimiento.

CENTRO DE CONTROL DE MOTORES

Objetivo

Este apartado comprende los requerimientos mínimos a cumplir, de acuerdo con la normatividad aplicable, en lo correspondiente al suministro, instalación y prueba de los centros de control de motores utilizados para la protección y distribución de los distintos equipos instalados, así como al suministro e instalación de los materiales necesarios para su operación.

Alcance

- Se considera un centro de control de motores (CCM) desde el diseño, fabricación y pruebas en fábrica, y campo, hasta el transporte, instalación, puesta en servicio en la planta. Listo para trabajar bajo las condiciones de servicio y ambientales que se indican.
- La calidad del centro de control de motores deberá ser reconocida a nivel nacional, con materiales y mano de obra especializada con certificación de calidad.
- Estas especificaciones aplican a equipos para operación en baja tensión (máximo 600 V) en sistemas de corriente alterna.

Referencias normativas

El diseño e instalación del centro de control de motores cumple con las últimas revisiones de los siguientes códigos y reglamentos y/o equivalentes:

NMX-J-353-ANCE Productos Eléctricos - Centro de Control de Motores – Especificaciones y métodos de prueba.

NMX-J-235-1-ANCE-2021 Envoltentes - Envoltentes (Gabinetes) para uso en equipo eléctrico - Parte 1: Consideraciones no ambientales - Especificaciones y métodos de prueba.

Se podrán tomar como apoyo con relación a la calidad de materiales y fabricación de dispositivos las siguientes:

NMX-J-235-2-ANCE Envoltentes - Envoltentes (Gabinetes) para uso en equipo eléctrico - Parte 2: Consideraciones ambientales - Especificaciones y métodos de prueba.

NMX-J-118/2-ANCE Tableros – Tableros de distribución de baja tensión - Especificaciones y métodos de prueba.

Condiciones de diseño

- A. El CCM será fabricado para operar a un voltaje máximo de 600 V y deberá operar a 3 fases, 4 hilos, 60 Hz.
- B. El CCM recibirá energía a un voltaje de 480 a 440 V, 3 fases, 4 hilos y barra para puesta a tierra.
- C. El CCM deberá ser armado en fábrica, o bien por un taller especializado con materiales de línea comercial de marcas reconocidas a nivel nacional o bien podrá ser armado por personal técnico especializado utilizando materiales y técnicas reconocidas de calidad, de tal forma que se entregue un equipo integral de alta calidad.
- D. Las características del gabinete serán de acuerdo con lo especificado en la Norma de fabricación vigente, así como a las distintas características de la zona de instalación. Este contará con secciones y silletas (cuando así se solicite), contando en su interior con interruptores y sus respectivas protecciones / arrancadores.
- E. El CCM será una agrupación mecánica de unidades de arranque e interruptores, congregadas de manera preliminar por áreas y ordenado de arriba abajo, pudiendo ser por filas y secciones.
- F. El CCM se diseñará para no exceder los requisitos espaciales, tal como se indica en los planos del Contrato, incluso los espacios y compartimentos futuros.

- G. Previo a la fabricación del CCM, el proveedor deberá verificar las condiciones del sitio de instalación, garantizando que las distintas secciones de este podrán ser instaladas en el sitio definitivo, sin problemas mecánicos o eléctricos para su correcta operación.

Componentes

A continuación, se indica una relación de los equipos y accesorios que constituyen al CCM:

- En los casos en los cuales las terminales de interconexión de conductores propias del equipo/dispositivo/barras/bus (entre otros) así lo requieran, el contratista deberá suministrar e instalar terminales de conexión múltiple para facilitar la instalación de los conductores y garantizar la operación de manera segura, evitando falsos contactos y puntos calientes susceptibles a fallas prematuras.
- Buses o barras de conducción de corriente comunes.
- Un bus de cobre para la conexión a red de tierra a lo largo del CCM y de dimensiones adecuadas para soportar la corriente de acuerdo a proyecto.
- El bus horizontal principal será de cobre, localizado dentro de un compartimento aislado. El bus tendrá un rango mínimo de 25% adicional a la corriente estimada de diseño.
- En cada sección, el bus vertical consistirá en una barra de cobre por fase, con una capacidad tal que permita la operación de todos sus elementos más un 25% de lo estimado en el cálculo de corriente. El bus vertical estará completamente aislado y se extenderá a lo alto del gabinete de la sección. Contará con señales de advertencia de peligro de electricidad o riesgo eléctrico.
- Interruptores termomagnéticos (principal y derivados) para protección contra cortocircuito y falla a tierra, mismos que deberán ser seleccionados conforme a la capacidad indicada en el diseño eléctrico.
- Protecciones contra sobrecarga, tales como arrancadores a tensión plena, arrancadores a tensión reducida, arrancadores suaves o variadores de velocidad, deberán cumplir con lo especificado en los documentos que forman parte de la memoria descriptiva, así como lo indicado en los planos de proyecto.
- Los dispositivos de control serán del tipo y clase indicada en la memoria descriptiva de la sección de Instrumentación. Estos deberán incluir todas las especificaciones a las normas vigentes.

Los instrumentos y materiales empleados en la manufactura del CCM soportan adecuadamente, y sin alterar sus propiedades, el estar en contacto con el medio ambiente circundante. Además, su diseño y fabricación contempla piezas reemplazables.

Fabricación

El centro de control de motores (CCM) es fabricado para auto soportarse cuando sus dimensiones son importantes y sobreponer, cuando sus dimensiones son menores.

Mediante una estructura rediseñada que proporciona una rigidez mecánica eficiente. Los gabinetes están fabricados con lámina de acero rolado en frío, terminados con pintura electrostática a base de polvo epóxico color gris ANSI 61, en estructuras y en todas sus tapas, en calibre 14, para proporcionar una rigidez que les permita soportar todos los elementos, los cuales son fijados mediante tornillos no magnéticos de alta resistencia y rondanas de contacto dentadas para garantizar una buena conexión eléctrica entre los elementos.

Los centros de control de motores están contruidos en fábrica bajo la estricta observancia de la Norma Oficial Mexicana NMX-J-118 (parte 1 y 2), en las modalidades de construcción equivalentes a la clase I y II, así como los tipos de alambrado A, B, C, técnica ampliamente experimentada en instalaciones de control de motores. O bien deberán ser armados en un taller calificado con personal y herramientas adecuadas para la elaboración e integración de los diversos componentes según sus cargas y sus características propias de la obra.

Para facilitar la instalación del CCM, este deberá fabricarse en secciones y con dimensiones tales que permitan su manejo apropiado, según los pesos y dimensiones, y de acuerdo a los dispositivos que lo integran desde el área de fuerza, control interno y dispositivos de señalética.

Las características particulares como color, espesores de lámina y acabados en general, pueden variar, dependiendo del fabricante seleccionado.

Inspección

En fábrica

Previo a su embalaje y traslado a sitio, se realizará la inspección de los siguientes puntos:

1. Cableado:

El terminado en el sistema de cableado se proporcionará de manera que no se tengan que realizar en sitio movimientos dentro del CCM. Todos los conductores deberán estar sujetos firmemente al gabinete y por ningún motivo deberán quedar salidos o expuestos durante la operación de los interruptores y arrancadores. Así mismo, los conductores deberán ser de colores acorde a las normas NOM para los sistemas de control, fuerza y tierras.

2. Gabinete:

- Verificar toda la estructura que soporta los buses principales, así como la tornillería de sujeción de interruptores y componentes, mismas que deben tener sus controles de torque realizado en fábrica.
- Verificar acabado y color de pintura, mismo que debe estar conforme a la normativa aplicable.
- Los espacios solicitados vacíos o espacios a futuro deben incluir preparación de alimentación a buses principales y conexiones de control local y mando.
- Todas las secciones de fuerza y control deberán estar perfectamente identificadas con números de TAG y nombre en placas grabadas.
- El cableado de fábrica deberá estar debidamente identificado y etiquetado en ambos extremos con su número de circuito en base a los diagramas del fabricante.
- Cuando sea especificado, se colocarán silletas extraíbles.

En sitio de instalación

El centro de control de motores será inspeccionado a su llegada al sitio y después de las maniobras de descarga e instalación de este.

1. Inspección visual y mecánica después de la instalación.

- Inspeccione posibles daños físicos, el anclaje apropiado y conexión a tierra.
- Verifique la conexión y apriete exactos de los conductores.

Pruebas de fábrica

Se realizarán pruebas en fábrica a todos los arrancadores, interruptores, equipos de protección y sus componentes de arranque; así mismo, se deberán realizar pruebas a los aparatos de medición y control del propio tablero general. También se deberán realizar pruebas a las clemas de conexiones remotas, así como a las alarmas luminosas y sonoras cuando así se indique.

El fabricante entregará un reporte específico que garantice que el material o equipo está en condiciones operativas y ya han sido realizadas las pruebas correspondientes.

Transporte y almacenamiento

Al término de su fabricación, pruebas e inspección, el centro de control de motores deberá ser debidamente empacado y protegido contra impactos accidentales durante el embarque y traslado. Todos los accesorios interiores no instalados serán empacados de tal manera que todas las partes sean protegidas contra daño y pérdidas durante el traslado, embarcados para que lleguen a su destino junto con el equipo principal.

Sobre el embarque debe pintarse con letras visibles lo siguiente:

- Ejes de centro de gravedad.
- Indicadores de puntas de izaje.
- Peso en kilogramos.

Una vez llegado a sitio, y en caso de que su instalación definitiva no se lleve a cabo al instante, se recomienda no retirar el embalaje de fábrica y mantenerlo bajo techo, evitando ambientes con exceso de humedad y altas temperaturas.

Garantías

El proveedor garantizará por escrito que los detalles de fabricación, así como el equipo, dispositivos y materiales suministrados, son de la máxima calidad y cumplen por completo con esta especificación, indicando, en su caso, la desviación con respecto a lo establecido.

Documentación para entregar

- Manuales.
- Dos juegos de copias de manuales de instrucciones, de montaje, operación y mantenimiento, planos certificados de dimensiones y pesos, listado de partes de repuesto entregadas, diagramas esquemáticos, diagramas de interconexión, etc.
- Cimentación.
- Información completa que posibilite el diseño de la cimentación.
- Mantenimiento.
- El manual de mantenimiento incluye: tolerancias, ajustes recomendados, periodicidad del mantenimiento, identificación de refacciones y problemas típicos con las soluciones más recomendables.
- Los dibujos requeridos son:
 - Diagrama de conexiones.
 - Diagrama de conexión esquemático.
 - Vistas y cortes con localización de los equipos.
 - Dimensiones de los equipos, tanto generales como específicos, de cada parte del equipo.
 - Peso y dimensiones.
- Lista de las partes y componentes del centro de control de motores, indicando fabricante y modelo, así como instructivos de los mismos, señalando su operación y mantenimiento.

TRANSFORMADOR SECO

Objetivo

Establecer las características técnicas de diseño, operación y de control de calidad que debe cumplir el transformador tipo seco para su correcta operación.

Alcance

Se describe el transformador tipo seco, desde el diseño, fabricación y pruebas en fábrica y campo, hasta el transporte, instalación y puesta en servicio en la planta. Listo para trabajar bajo las condiciones de servicio y ambientales que se indican.

Referencias normativas

El diseño e instalación del transformador tipo seco cumple con las últimas revisiones de los siguientes códigos y reglamentos y/o equivalentes:

NMX-J-351 Transformadores y autotransformadores de distribución y potencia tipo seco.

Condiciones de diseño

Transformadores de distribución de propósitos generales en baja tensión tipo seco, con devanados de cobre, ensamble núcleo-devanado montados sobre soportes de hule para minimizar al máximo los niveles de ruido.

Gabinete para servicio interior Nema 1 en color gris ANSI 49, con ventanillas en la parte superior para permitir que el aire circule directamente sobre el ensamble núcleo-bobina permitiendo su enfriamiento.

Componentes

- Núcleo
- Herrajes
- Derivaciones para ajustar voltaje
- Cojines para absorber ruido
- Terminales (compartimiento)

Fabricación

El equipo debe ser fabricado, ensamblado y equipado con todos sus componentes de fábrica, cumpliendo con las normas NMX-J-351, como apoyo en relación con la calidad de fabricación IEEE, NEMA y ANSI.

Inspección

A la llegada al sitio se deberá verificar que el transformador no tenga golpes o daños debido al transporte y maniobras de traslado que pongan en riesgo su funcionamiento.

Posterior a su instalación se recomienda realizar una prueba de resistencia de aislamiento entre terminales y a tierra (primario y secundario).

Pruebas de fábrica

Las indicadas por el fabricante y presentadas de manera escrita con un certificado de garantía en el cual se establezcan los estándares de calidad seguidos en fábrica, así como también las pruebas tipo, de rutina y especiales realizadas al equipo.

El fabricante entregará un reporte específico garantizando que el material o equipo se encuentra en condiciones operativas y que le fueron realizadas las pruebas correspondientes.

Transporte y almacenamiento

Al término de su fabricación, pruebas e inspección, el transformador deberá ser debidamente embalado y protegido contra impactos accidentales que pudiera tener durante el embarque y traslado.

Una vez llegado a sitio, y en caso de que su instalación definitiva no se lleve a cabo al instante, se recomienda no retirar el embalaje de fábrica y mantenerlo bajo techo, evitando ambientes con exceso de humedad y altas temperaturas.

Garantías

El proveedor garantizará por escrito que los detalles de fabricación, así como el equipo, dispositivos y materiales suministrados, son de la máxima calidad y cumplen por completo con esta especificación, indicando, en su caso, la desviación con respecto a lo establecido.

Documentación para Entregar

- Manuales.
- Dos juegos de copias de manuales de instrucciones, de montaje, operación y mantenimiento, planos certificados de dimensiones y pesos, listado de partes de repuesto entregados, diagramas esquemáticos, diagramas de interconexión, etc.
- Los dibujos requeridos son:
 - Diagrama de conexiones.
 - Diagrama de conexión esquemático.
 - Vistas y cortes con localización de los equipos.
 - Peso y dimensiones para la cimentación y anclaje.
- Lista de las partes y componentes del transformador, indicando fabricante y modelo, así como instructivos de los mismos, señalando su operación y mantenimiento.

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

Objetivo

Este apartado comprende los requerimientos mínimos a cumplir, de acuerdo con la normatividad vigente aplicable, en lo correspondiente al suministro, instalación y prueba de tableros de distribución, así como al suministro e instalación de los materiales necesarios para su operación.

Alcance

Estas especificaciones aplican a los tableros de distribución que operan en sistemas de corriente alterna, con una tensión de alimentación igual o menor a 220 Vca.

Los equipos y materiales utilizados para la correcta operación de estos tableros normalmente son utilizados en centros comerciales, hospitales (Áreas externas), edificaciones, o bien industrias de mediana y grandes necesidades de energía.

Referencias normativas

La fabricación de los tableros deberá contar con el certificado de cumplimiento de aseguramiento de calidad a nivel nacional, así como también cumplir con la ISO 9001 como requisito mínimo. Enseguida se listan algunas de las normas de fabricación de tableros más relevantes, sin embargo, si existe alguna norma o reglamento reciente que no esté mencionado en este listado, deberá aplicar.

NMX-J-266-ANCE Productos Eléctricos – Interruptores – Interruptores automáticos en Caja Moldeada – Especificaciones y Métodos de prueba.

NMX-J 118/1-ANCE Productos eléctricos – Tableros de Alumbrado y distribución en baja tensión – especificaciones y métodos de prueba.

Como apoyo se podrán utilizar como referencia (sin ser obligatorio):

NMX-J-098-ANCE Sistemas Eléctricos de Potencia – Suministro - Tensiones Eléctricas Normalizadas.

NMX-J-235/1-ANCE Envoltentes – Envoltentes (Gabinetes), Para uso en equipo eléctrico – parte 1, Requerimientos generales – especificaciones y métodos de prueba.

NMX-J-235/2-ANCE Envoltentes – Envoltentes (Gabinetes), para uso en equipo eléctrico – parte 2, Requerimientos – específicos y métodos de prueba.

Condiciones de diseño

Los tableros de distribución podrán ser para sobreponer, de interruptores principales, o bien, pueden ser centros de carga y distribución de alumbrado, los cuales operan a tensiones menores de 600 volts.

El acero empleado para los gabinetes debe cumplir los requerimientos de fabricación a nivel nacional.

Los tableros de distribución deberán incluir placas leyenda para cada interruptor o dispositivo.

Las características particulares, como son color, espesores de lámina y acabados en general, pueden variar, dependiendo del fabricante seleccionado.

Componentes

- Gabinete
- Barras principales
- Interruptor principal y/o derivados

Fabricación

Los miembros estructurales de los tableros de distribución se fabricarán de lámina de acero rolada en frío de acuerdo con estándares internacionales, las puertas no serán menores a lámina de acero calibre 14.

Los tableros de distribución son contruidos y diseñados principalmente para ser aplicados en sistemas de iluminación y distribución, cumpliendo con las normas vigentes en el territorio nacional:

- NMX-J-118/1-ANCE
- NMX-J-235/1-ANCE
- NMX-J-235/2-ANCE

Como complemento a lo anterior, podrán apoyarse en las Normas UL o similares.

Inspección

En fábrica

- Se realizará inspección al tablero de distribución previo a su embalaje y traslado a sitio de los siguientes puntos:
- Gabinete: Pintura, rayones, retoque, aplicación y adherencia.
- Bus principal: Aislado, alineamiento, estañado, aisladores.

- Operación Mecánica: Operación normal de Interruptor principal e Interruptores derivados.
- Tornillería adecuada: Verificar la tornillería adecuada en el gabinete y barra principal.
- Torque de puntos de conexión: Barras principales e interruptores.
- Soportería: Materiales adecuados y resistencia.

En sitio de instalación

Se realizará inspección al tablero de distribución a la llegada al sitio, antes y después de las maniobras de descarga e instalación de este.

Inspección visual y mecánica después de la instalación

- Inspección por posibles daños físicos.
- El anclaje apropiado y conexión a tierra.
- Soporte / Fijación de la estructura del tablero.
- Soporte y apriete de barras (buses).
- Estado de operación de los Interruptores.

Pruebas

El fabricante entregará un reporte específico con el cual garantiza que el material o equipo se encuentra en condiciones operativas y le fueron realizadas las pruebas correspondientes.

Transporte y almacenamiento

Al término de su fabricación, pruebas e inspección, el tablero de distribución deberá ser debidamente empacado y protegido contra impactos accidentales durante el embarque y traslado.

Todos los accesorios interiores no instalados serán empacados de tal manera que todas las partes sean protegidas contra daño y pérdidas durante el traslado, embarcados para que lleguen a su destino junto con el equipo principal.

Una vez llegado a sitio y en caso de que su instalación definitiva no se lleve a cabo al instante, se recomienda no retirar el embalaje de fábrica y mantenerse bajo techo, en ambientes sin exceso de humedad y altas temperaturas.

Garantías

El proveedor garantizará por escrito que el diseño, fabricación, equipo, dispositivos y materiales suministrados, son de la máxima calidad y cumplen por completo con esta especificación, indicando, en su caso, la desviación con respecto a lo establecido.

Documentación para entregar

– Manuales.

Dos juegos de copias de manuales de instrucciones, de montaje, operación y mantenimiento, planos certificados de dimensiones y pesos, listado de partes de repuesto entregados, diagramas esquemáticos, diagramas de interconexión, etc.

– Mantenimiento.

El manual de mantenimiento incluye: tolerancias, ajustes recomendados, periodicidad del mantenimiento, identificación de refacciones y problemas típicos con las soluciones más recomendables.

– Los dibujos requeridos son:

- Diagrama de conexiones.
- Diagrama de conexión esquemático.
- Vistas y cortes con localización de los equipos.
- Dimensiones y peso de los equipos.

PLANTA GENERADORA DE ENERGÍA

Objetivo

Establecer las características técnicas de diseño, operación y de control de calidad que debe cumplir la planta generadora de energía para su correcta operación.

Alcance

Se describe la planta generadora de energía, desde el diseño, fabricación y pruebas en fábrica y campo, hasta el transporte, instalación y puesta en servicio en la planta. Listo para trabajar bajo las condiciones de servicio y ambientales que se indican.

Referencias Normativas

El diseño, materiales y mano de obra de la planta generadora de energía, deberán estar conforme a lo establecido en las siguientes especificaciones, normas y códigos que sean aplicables

- NOM-J-467-1989 - Plantas Generadoras de Energía Eléctrica.
- National Electrical Manufacturer Association (N.E.M.A.).
- National Electrical Code (N.E.C.).
- Institute of Electrical and Electronic Engineers (I.E.E.E.).
- Leyes y códigos locales.

Condiciones de Diseño

Gabinete para servicio interior Nema 1 en color gris ANSI 49, con ventanillas en la parte superior para permitir que el aire circule permitiendo su enfriamiento.

Componentes

- Motor de arranque de 24 VDC.
- Generador acoplado directamente al motor con discos flexibles de acero, sin escobillas, con regulador de voltaje externo, tipo transistorizado, para mantener un voltaje entre vacío y plena carga +/- 1%, 1800 rpm, 12 terminales, 220/440V.
- El motor y el generador estarán acoplados directamente formando una sola unidad asegurando un correcto alineamiento y montados sobre una base de acero estructural tipo patín.
- Control.
- Tablero de control montado sobre el generador, con voltímetro, amperímetro, frecuencímetro, conmutadores de fases, contador de horas de operación, medidor de presión de aceite, de temperatura de agua, indicador de carga de batería y módulo de control automático.
- Transferencia.
- El conmutador de transferencia será en gabinete para montaje tipo pared y su operación será en forma manual.

Equipo de Transferencia

El conmutador de transferencia será en gabinete para montaje tipo pared / Autosoportado y su operación será en forma manual- Automática.

Fabricación

El equipo debe ser fabricado, ensamblado y equipado con todos sus componentes de fábrica, cumpliendo con las normas NMX-J-351, como apoyo en relación con la calidad de fabricación IEEE, NEMA y ANSI.

Inspección

A la llegada al sitio se deberá verificar que la planta generadora no tenga golpes o daños debido al transporte y maniobras de traslado que pongan en riesgo su funcionamiento.

Accesorios

La planta deberá contar con lo siguiente:

- Tramo de tubo flexible y silenciador.
- Una batería de 27 placas para servicio pesado de 12 VCD con sus cables de conexión.
- Diagramas eléctricos y manual de servicio.
- Orejas para levantar la planta.
- Conmutador de transferencia manual.

Pruebas

Con el apoyo de personal especializado del fabricante, se someterá la planta generadora a todas y cada una de las pruebas establecidas en las Normas Oficiales Vigentes; primeramente, en la fábrica y posteriormente ya instalado en su lugar definitivo. En cada uno de estos eventos indicados se levantará la constancia de cumplimiento satisfactorio.

y presentadas de manera escrita con un certificado de garantía en el cual se establezcan los estándares de calidad seguidos en fábrica, así como también las pruebas tipo, de rutina y especiales realizadas al equipo.

El fabricante entregará un reporte específico garantizando que el material o equipo se encuentra en condiciones operativas y que le fueron realizadas las pruebas correspondientes.

Transporte y Almacenamiento

Al término de su fabricación, pruebas e inspección, la planta generadora deberá ser debidamente embalada y protegida contra impactos accidentales que pudiera tener durante el embarque y traslado, garantizando con ello la entrega y almacenaje de los bienes en buen estado.

Una vez llegado a sitio, y en caso de que su instalación definitiva no se lleve a cabo al instante, se recomienda no retirar el embalaje de fábrica y mantenerlo bajo techo, evitando ambientes con exceso de humedad y altas temperaturas.

Garantías

El proveedor garantizará por escrito que los detalles de fabricación, así como el equipo, dispositivos y materiales suministrados, son de la máxima calidad y cumplen por completo con esta especificación, indicando, en su caso, la desviación con respecto a lo establecido.

Los bienes serán garantizados contra defectos de diseño, materiales de fabricación y funcionamiento. El fabricante deberá entregar la documentación de la póliza de garantía del equipo, debidamente requisitada, indicando claramente el plazo de cobertura, el cual deberá correr a partir de la fecha de aceptación de cumplimiento satisfactorio con las pruebas señaladas en el punto de “Pruebas” de la presente especificación.

Documentación para Entregar

- Manuales.
- Dos juegos de copias de manuales de instrucciones, de montaje, operación y mantenimiento, planos certificados de dimensiones y pesos, listado de partes de repuesto entregados, diagramas esquemáticos, diagramas de interconexión, etc.
- Los dibujos requeridos son:
- Dibujos de dimensiones generales y detalles.
- Diagrama de conexiones.
- Peso y dimensiones para la cimentación y anclaje.
- Lista de las partes y componentes del generador, indicando fabricante y modelo, así como instructivos de los mismos, señalando su operación y mantenimiento.

Certificación de Calidad

El fabricante debe contar con el certificado vigente de cumplimiento con las Normas de Aseguramiento de Calidad NMX-CC (ISO serie 9000 o Qs-9000), o Certificación del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua IMTA y además puedan obtener el certificado vigente de cumplimiento con las Normas de producto aplicable.

El fabricante deberá presentar la documentación que compruebe el lugar de origen del equipo para verificar el certificado.

BANCO AUTOMÁTICO DE CAPACITORES.

Objetivo

Este apartado comprende los requerimientos mínimos a cumplir de acuerdo con las normas vigentes, en lo correspondiente al suministro, instalación y prueba del banco de capacitores utilizado para mejorar el factor de potencia del sistema eléctrico.

Alcance

Se considera un banco automático de capacitores, desde el diseño, fabricación y pruebas en fábrica, y campo, hasta el transporte, instalación, puesta en servicio en la planta. Listo para trabajar bajo las condiciones de servicio y ambientales que se indican.

Referencias normativas

Se deberá apegar a lo dispuesto en los siguientes estándares nacionales e internacionales:

NMX-J-203/2-ANCE-2014 (o vigente) Capacitores - Parte 2: Bancos de capacitores de potencia en conexión paralelo - Especificaciones y guía para instalación y operación.

Norma de fabricación IEC 61921 Capacitores - Bancos de corrección del factor de potencia de baja tensión (Power capacitors - Low-voltage power factor correction banks).

Norma de fabricación IEC 61439-1/2 Conjuntos de aparamenta de baja tensión (Low-voltage switchgear and control gear assemblies).

El fabricante que suministre el equipo deberá contar con el certificado vigente de cumplimiento con las normas de aseguramiento de calidad a nivel nacional.

Condiciones de diseño

El banco de capacitores podrá ser Fijo o Automático y deberá suministrarse con interruptor termomagnético principal (a menos que se especifique otra cosa). Este interruptor deberá estar localizado de tal forma que permita su operación desde el exterior, sin necesidad de abrir la puerta del gabinete que los contiene, garantizando la seguridad del operador.

En lo que respecta al gabinete, este puede ser autosoportado o para sobreponer.

Las interconexiones de conductores en el interior del gabinete deberán efectuarse mediante el uso de conectores tipo zapata de aluminio.

Las características del rango de operación deberán ser especificadas previo a la solicitud de pedido, y también se deberá especificar el valor de factor de potencia deseado, para cumplir con su función de evitar penalizaciones.

Componentes

- Pasos de capacitores
- Fusibles principales
- Fusibles auxiliares
- Fusibles por paso de capacitor
- Contactores
- Controlador
- Transformador principal, Transformador de control y Transformador de corriente
- Ventiladores
- Reactores

Fabricación

La fabricación constituye un banco de capacitores automático o fijo, según sea especificado, auto soportado, para interiores NEMA 1, con un voltaje de operación de 480 V, con una capacidad de acuerdo al Proyecto, cumpliendo con los estándares de la NMX-J-203/2-ANCE-2014 y los estándares internacionales indicados.

Inspección

En sitio de Instalación: Se realizará inspección al banco de capacitores automático a la llegada al sitio antes y después de las maniobras de descarga e instalación de este.

Instalación y pruebas

Pruebas en fábrica

- Continuidad eléctrica
- Prueba de aislamiento 1000 Vcd
- Medición de capacitancia
- Cantidad de kVAR

Instalación en sitio

Se debe procurar que el banco de capacitores quede dentro del cuarto de instalaciones eléctricas, donde sólo personal capacitado ejecute las operaciones de los equipos eléctricos, preferentemente lo más cerca posible del tablero eléctrico o del transformador de potencia al cual se interconectará.

El montaje puede hacerse utilizando una base de perfil tubular, solera, madera o cualquier otro material resistente que sea capaz de soportar el peso y proveerle un medio de protección mecánica contra golpes.

Transporte y almacenamiento

Si el banco de capacitores no va a ser utilizado de inmediato, se debe almacenar como cualquier otro dispositivo eléctrico, en un lugar resguardado de golpes accidentales, lluvia, polvo y a temperatura ambiente. A fin de evitar daños al equipo, no se deben poner objetos sobre él. Los capacitores no se degradan estando almacenados sin aplicarles energía eléctrica, por lo que pueden permanecer almacenados por periodos indefinidos.

Garantías

El proveedor garantizará por escrito que el diseño, fabricación, equipo, dispositivos y materiales suministrados, son de la máxima calidad y cumplen por completo con esta especificación indicando en su caso la desviación con respecto a lo establecido.

Documentación para entregar

- Manuales.

Dos juegos de copias de manuales de instrucciones, de montaje, operación y mantenimiento, planos certificados de dimensiones y pesos, listado de partes de repuesto entregados, diagramas esquemáticos, diagramas de interconexión, etc.

- Cimentación.
- Información completa que posibilite el diseño de la cimentación.
- Mantenimiento.

El manual de mantenimiento incluye: tolerancias, ajustes recomendados, periodicidad del mantenimiento, identificación de refacciones y problemas típicos con las soluciones más recomendables.

- Los dibujos requeridos son:
- Diagrama de conexiones.

- Diagrama de conexión esquemático.
- Vistas y cortes con localización de los equipos.
- Dimensiones certificadas de los equipos, tanto generales como específicos de cada parte del equipo.

LUMINARIAS

Objetivo

Establecer las características que deben cumplir las luminarias y el sistema de iluminación en lo correspondiente a su suministro, instalación y pruebas, en apego a la normativa vigente.

Alcance

Se describen las luminarias para sus diversas aplicaciones en el proyecto, como son montaje en poste, montaje en estructura metálica y montaje en bóveda, desde el diseño, fabricación y pruebas en fábrica y campo, hasta el transporte, instalación y puesta en servicio en la planta. Listo para trabajar bajo las condiciones de servicio y ambientales que se indican.

Referencias Normativas

Sin limitar la generalidad de otros requisitos de estas especificaciones, todo el trabajo cumplirá con los requisitos aplicables a:

NMX Normas de calidad en fabricación nacionales

IES Sociedad de Ingeniería Lumínica (Illuminating Engineering Society).

Como apoyo, podrán tomarse los siguientes estándares o reglamentos IEEE Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

UL Compañía de consultoría de seguridad y certificación (Underwriter Laboratories).

Condiciones de Diseño

Las luminarias indicadas en esta especificación están diseñadas para usarse donde la humedad, polvo, suciedad, corrosión y vibración estén presentes y donde exista la posibilidad de agua y viento.

Componentes

Los componentes principales de las luminarias son los siguientes:

- Cuerpo de aluminio/poliéster
- Acabado con pintura electrostática epóxica/poliéster polimerizada

- Tornillería externa de acero inoxidable-opcional
- Lente: cristal templado con alta resistencia contra calor e impactos.
- Sellado / empaques de silicón para altas temperaturas.
- Soportes metálicos de acuerdo con las necesidades y al sitio de instalación.
- Acabado de soportes con pintura epóxica.
- Tornillería para fijación entre luminario y soportes a base de acero inoxidable.

Pruebas

Pruebas de Fábrica

Las indicadas por el fabricante y presentadas de manera escrita con un certificado de garantía en el cual se establezcan los estándares de calidad seguidos en fábrica y las pruebas tipo, de rutina y especiales realizadas al equipo.

El fabricante entregará un reporte específico, garantizando que el material o equipo está en condiciones operativas y le fueron realizadas las pruebas correspondientes.

Inspección

A su llegada al sitio se deberá verificar que las luminarias se encuentren en buen estado, sin golpes o daños debido al transporte y maniobras de traslado que pongan en riesgo su funcionamiento.

Posterior a la instalación general del sistema de alumbrado se realizarán las siguientes inspecciones y pruebas en sitio:

- Instalación conforme a proyecto, utilizando sus respectivos anclajes y herrajes de fábrica.
- Pruebas de resistencia de aislamiento a conductores eléctricos.
- Prueba de distribución de circuitos y balanceo de cargas.
- Verificación de niveles de luxes en las distintas áreas.

Almacenamiento

Una vez llegado a sitio y en caso de que su instalación definitiva no se lleve a cabo al instante, se recomienda no retirar el embalaje de fábrica y mantener las luminarias bajo techo, evitando ambientes con altas temperaturas y exceso de humedad.

Garantías

El proveedor garantizará por escrito que los detalles de fabricación, así como el equipo, dispositivos y materiales suministrados, son de la máxima calidad y cumplen por completo con esta especificación, indicando, en su caso, la desviación con respecto a lo establecido.

Documentación para Entregar

- Manuales.
- Dos juegos de copias de manuales de instrucciones, de montaje, operación y mantenimiento, planos certificados de dimensiones y pesos, listado de partes de repuesto entregados, diagramas esquemáticos, diagramas de interconexión, etc.
- Mantenimiento.
- El manual de mantenimiento incluye: tolerancias, ajustes recomendados, periodicidad del mantenimiento, identificación de refacciones y problemas típicos con las soluciones más recomendables.
- Los dibujos requeridos de cada luminaria son:
- Diagrama de conexiones.
- Diagrama de conexión esquemático.
- Vistas y cortes con localización de los equipos.
- Peso y dimensiones
- Lista de las partes y componentes del luminario.