ESPECIFICAICONES PARA LICITACIÓN

**Filtro de Armónicas Pasivo - HarmonicShield (HSD)**

1. GENERAL
   1. DESCRIPCIÓN
      1. Alcance
         1. Suministrar toda la labor, materiales, equipamiento e imprevistos mostrados en los “Diagramas/Planos”, especificados y requeridos para proporcionar e instalar un filtro de armónicas para limitar a niveles aceptables de voltaje y corriente definidos por la IEEE 519 -2022.
         2. El filtro de armónicas deberá estar diseñado para filtrar todas las armónicas características en el rango de baja frecuencia (5ta, 7ma, 11va, 13va, etc.), generados por cargas no-lineales (típicamente por rectificadores de diodos) tales como Variadores de Frecuencia (VFD) o Velocidad (VSD), al igual que mejorar el factor de potencia del sistema.
         3. El filtro de armónicas deberá instalarse directamente a la entrada del VFD, tal como se indica en los diagramas o planos expuestos con esta especificación.
   2. GARANTIA DE CALIDAD
      1. Normas o Estándares de Referencia: Se deberá cumplir con las provisiones y recomendaciones de las siguientes referencias, excepto cuando se describa y especifique lo contrario.
         1. Mitigación de Voltaje y Corriente según IEEE-519-2022. El Punto de Acoplamiento Común (PAC / PCC) para realizar los cálculos y mediciones de voltaje y corriente armónica deberá ser en las terminales de entrada de la combinación del filtro de armónicas y el VFD. El proveedor no será responsable por una condición de distorsión de voltaje preexistente causada por otras cargas o fuentes de armónicos.
         2. El filtro de armónicas deberá estar listado y etiquetado con UL 508.
         3. El filtro de armónicas no debe reaccionar de manera adversa a una resonancia o resonar con el Sistema Eléctrico y/o atraer alguna armónica de alguna otra fuente.
   3. DOCUMENTACIÓN A INCLUIR EN LA PROPUESTA
      1. Los Diagramas o planos deberán incluir la siguiente información:
         1. Esquema de peso y dimensiones.
         2. Diagrama de alambrado y conexión del usuario.
         3. Completa descripción técnica del producto.
   4. CONDICIONES AMBIENTALES
      1. El filtro de armónicas deberá soportar las siguientes condiciones ambientales sin daño o degradación en sus características de operación o vida útil.
         1. Temperatura Ambiente de Operación: -40°C a 40°C.
         2. Temperatura de Almacenamiento: -40°C a 60°C.
         3. Humedad Relativa: 0 a 95%, sin condensación.
         4. Altitud de Operación: 2000 metros (6600 ft).
   5. GARANTÍA
      1. El filtro de armónicas deberá de garantizar estar libre de defectos tanto de algún material como de labor o mano de obra por un periodo de tres años desde la fecha de embarque.
   6. REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO
      1. Características Eléctricas de Entrada
         1. Voltaje: \_\_\_Volt, 3Ø, 3H
         2. Frecuencia: \_\_Hz
         3. La Potencia (HP/kW) del filtro deberá de determinarse de acuerdo con el tamaño del VFD y Motor al que se pretenda conectar/proteger.
      2. Desempeño a la Salida
         1. Corrección Armónica:
            1. La Distorsión de Demanda Total (TDD) de Corriente a la entrada de las terminales del filtro, en combinación con el VFD, no deberá de exceder de un 5% a plena carga, cuando el filtro apropiado sea aplicado.
            2. La Distorsión Armónica Total (THD) de Voltaje a la entrada de las terminales del filtro, en combinación con el VFD, no deberá de exceder los limites definidos en la Tabla 2 de la IEEE-519 (2022). El proveedor del filtro no será responsable por la distorsión de voltaje prexistente en el sistema causada por otras cargas.
         2. Cuando el VFD este en modo by-pass, es decir que el motor a controlar se encuentre conectado directamente a la línea eléctrica, el filtro tendrá la capacidad de mejorar el factor de potencia en al menos 0.05 para compensar el bajo factor de potencia (<0.85) de los motores conectados directamente a esta misma línea eléctrica.
         3. La eficiencia a plena carga del filtro no deberá ser menor a 97% para filtros de 5 HP y/o no ser menor a 98.5% para filtros de 25 HP y potencias mayores.
         4. El filtro podrá producir potencia reactiva capacitiva (kVAR) en una relación menor o igual al 40% de los HP nominales en todo el rango de carga.
         5. Regulación de Voltaje: La regulación de voltaje en las terminales del VFD, y atribuible al filtro, no deberá exceder el 5%. Los filtros con una caída de tensión superior al 10%, y/o los filtros que deban utilizar capacitores en serie con el VFD, no serán aceptables.
2. PRODUCTO
   1. GENERAL
      1. Voltaje: \_\_\_ VAC, \_\_ Hz, 3 fases, 3 hilos + tierra.
      2. Capacidad de Corriente: Suministre la corriente nominal indicada en los diagramas o planos adjuntos a esta especificación.
      3. Fabricantes aceptados:
         1. TCI
         2. (Sin sustitución)
   2. CELDAS DE CAPACITORES/CONDENSADORES DE ALTO DESEMPEÑO
      1. Las Celdas de Capacitores/Condensadores deberán tener un voltaje nominal capaz de manejar el voltaje del sistema + un 10% continuo. Los capacitores/condensadores deberán de comprender una película metalizada como parte de su construcción consistiendo de electrodos recubiertos de aluminio que son depositados al vacío en una película dieléctrica de polipropileno. El material dieléctrico deberá ser de bajas pérdidas (no mas de 0.25 watts por kVAR). Las celdas de capacitores/condensadores, por si solas, deberán de tener una clasificación para operar a una temperatura de al menos de 65°C dentro de su envolvente. La tolerancia de la capacitancia deberá ser de no más de ± 10%. Los capacitores/condensadores deberán estar reconocidos por UL.
      2. Las celdas de Capacitores/Condensadores rellenos de líquido deberán de estar contenidos en latas metálicas herméticamente selladas. El agente impregnante, en caso de ser usado, deberá ser biodegradable y no contener PCBs. Las celdas de Capacitores/Condensadores deberán tener un interruptor de circuito sensitivo a la presión, que, en caso de un incremento de presión peligrosa, desconecte las 3 fases simultáneamente.
      3. Las celdas de Capacitores/Condensadores individuales, o los grupos de celdas, deberán de suministrarse con una red de resistencias de descarga trifásicas o resistencias individuales en el caso de los capacitores monofásicos. Las resistencias deberán estar seleccionadas para el que voltaje residual llegue, al menos, a 50 V en un minuto de haber des-energizado las celdas (según NEC 460-6).
   3. INDUCTORES
      1. Ambos inductores, tanto el del circuito derivado/sintonizado como el reactor de línea/serie, deben estar diseñados para un servicio de filtrado de armónicas y para disminuir el número de cambios rápidos de corriente. Los inductores deben componentes reconocidos o listados por UL y deben estar construidos para cumplir con UL 508. La construcción deberá ser de alambre de cobre enrollado en un núcleo de acero magnético. Los inductores deberán ser trifásicos. Los reactores de línea/serie deben tener el tamaño apropiado para soportar el total de la carga conectada. La elevación de temperatura máxima deberá diseñarse a 135°C por bobina y en 155°C por devanado, a corriente nominal.
      2. Las bobinas deberán estar formadas por alambre de cobre. Las terminaciones deberán ser tipo anillo con aleación de cobre, con bloques terminales reconocidos por UL, o por medio de un bus de cobre sólido. El papel aislante deberá ser DuPont Nomex 410, IPT Cequin, o 3M ThermaVolt AR con el espesor requerido por los sistemas de aislamiento de UL.
      3. Los inductores completados deben ser impregnados, utilizando resina epoxica 100% sólida. Todos los sistemas de barniz aislante deben estar reconocidos por UL y estar clasificados a 180°C para Clase H, 200°C para Clase N, o 220°C para Clase R, en 600V. Los inductores deben someterse a una prueba de Hi-Pot (2,640V, 60 Hz, durante 1 segundo) fase a fase y fase a tierra.
   4. CABLEADO
      1. El cable que soporta la corriente que fluirá al capacitor(es) deberá ser de cobre con aislamiento termoplástico clasificado a 600V, y como mínimo, a 105°C. El cable deberá: aprobado por NEC, MTW y AWM estilo UL. El cable de control deberá ser de cobre clasificado a 600V a 90°C. El cable para las señales deberá ser tipo multi-conductor enchaquetado clasificado a 300V a 80°C.
   5. ENVOLVENTE
      1. El filtro de armónicas debe ofrecerse en un envolvente auto-soportado UL tipo 1 y UL tipo 3R.
      2. La pintura debe ser del tipo y color estándar del fabricante.
   6. COMUNICACIONES/CONTROLES
      1. El filtro de armónicas debe estar equipado con capacidad de comunicación para proveer acceso, vía comunicación serial y EtherNet/IP, a los datos de desempeño del sistema en tiempo real. Estos datos deberán ser de fácil acceso para un sistema SCADA y al menos deben incluir los siguientes valores:
         1. Voltaje RMS a la entrada y salida del filtro
         2. Corriente RMS a la entrada y salida del filtro
         3. THD de Corriente a la entrada del filtro
         4. THD de Voltaje a la entrada del filtro
         5. Factor de Potencia de Desplazamiento a la entrada del filtro
         6. Estado del Contactor del Filtro
         7. Fallas no-críticas incluyendo:
            1. Sobre y Baja corriente a la entrada y salida
            2. Sobre y Bajo voltaje a la entrada y salida
            3. Irregularidades en el THD de Corriente y Voltaje
            4. Desbalance de Corriente
         8. Fallas críticas incluyendo:
            1. Sobre y Baja corriente del filtro
            2. Sobre y Bajo voltaje del filtro
            3. Falla en el Capacitor/Condensador
            4. Falla en el Contactor
            5. Perdida de Fase
      2. El filtro de armónicas debe tener la habilidad de comunicar sobre una red industrial de Ethernet o Modbus RTU.
      3. El filtro debe tener un sistema de monitoreo de los parámetros de desempeño sin el uso de transformadores de corriente.
      4. El filtro de armónicas debe de proveer un control local para el contactor, basado en la corriente RMS de carga, THD/TDD de corriente, o Factor de Potencia de desplazamiento, medido en las terminales de entrada del filtro.
      5. El control del filtro debe tener la habilidad, vía un control activo, de asegurase que el filtro no contribuirá a inyectar VARs en adelanto al sistema eléctrico que lo alimenta.
      6. El filtro armónico debe tener la habilidad de suministrar una tendencia histórica de Voltaje RMS. Corriente RMS, THD de Corriente, THD de Voltaje y Factor de Potencia medidas en las terminales de entrada y salida del filtro.
      7. Los parámetros de ajuste operacional deben estar protegidos por una contraseña.
   7. DISEÑO
      1. El filtro de armónicas debe suprimir armónicas características sin la necesidad de un desfasamiento contra otras fuentes de armónicos y sin la necesidad de una sintonía individual.
      2. El filtro de armónicas debe consistir en elementos inductivos en serie con la carga y de un circuito inductivo-capacitivo derivado o en paralelo con la carga. El circuito derivado debe estar sintonizado a 4.7 veces la frecuencia fundamental.
      3. Para controlar o evitar inyectar VARs en adelanto al sistema eléctrico que lo alimenta, y para optimizar su compatibilidad; la opción de conectividad PQconnect deberá proveer de un medio de desconexión para los capacitores/condensadores del filtro, controlando y monitoreando activamente al contactor. Se deberá de suministrar una alimentación de 120V interna al filtro, para abastecer de energía eléctrica a la bobina del contactor y a la tarjeta PQconnect.
3. EJECUCIÓN
   1. PRUEBAS
      1. Todos los reactores deben estar debida y funcionalmente probados para verificar su inductancia; así también, el arreglo completo o total del filtro debe probarse debida y funcionalmente para su adecuada conexión y configuración.
      2. Cada filtro debe probarse en la fábrica o planta de manufactura de este.
      3. La fábrica o planta de manufactura debe tener la capacidad de correr una prueba de desempeño con VFDs como carga.
   2. EXAMINACIÓN
      1. Verificar que el sitio de instalación está listo para recibir el equipo.
      2. Verificar que el ambiente en el lugar en el que será instalado puede mantenerse dentro de las condiciones de servicio requeridas por el fabricante del filtro.
   3. INSTALACIÓN
      1. La instalación debe estar de acuerdo con los códigos y normas locales aplicables, a los requerimientos del fabricante, así como a las instrucciones y diagramas/planos anexos a esta especificación.

FIN DE ESTA SECCIÓN