

APC by Schneider Electric

MGE GALAXY 3500

Uninterruptible Power Supply

Guía de especificaciones

10 kVA to 40 kVA

Solución 3×400 in / 400-230 V

LA ESPECIFICACIÓN DE ESTA GUÍA SE HA ESCRITO DE ACUERDO CON EL ESTÁNDAR MASTERFORMAT DE CSI (CONSTRUCTION SPECIFICATIONS INSTITUTE). EL INGENIERO O EL ARQUITECTO DEBEN REVISAR Y EDITAR CUIDADOSAMENTE ESTA SECCIÓN PARA QUE CUMPLA LOS REQUISITOS DEL PROYECTO. ESTA SECCIÓN DEBE COORDINARSE CON OTRAS SECCIONES DE ESPECIFICACIONES DEL MANUAL DEL PROYECTO Y CON LAS ILUSTRACIONES. DONDE A LO LARGO DE ESTA SECCIÓN SE HAGA REFERENCIA A "PROPORCIONAR", "INSTALAR", "ENVIAR", ETC., IMPLICARÁ QUE EL CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA O CONTRATISTA DE NIVEL INFERIOR DEBERÁ "PROPORCIONAR", "INSTALAR", "ENVIAR", ETC., A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO. ESTA SECCIÓN SE HA REDACTADO PARA QUE INCLUYA LAS VERSIONES DE MASTERFORMAT DE 2004 Y DE 1995. DONDE CORRESPONDA, ESTOS ELEMENTOS APARECEN ENTRE CORCHETES Y, EN CADA CASO, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO, LA PRIMERA OPCIÓN SE APLICA A MASTERFORMAT 2004 Y LA SEGUNDA A MASTERFORMAT 1995.

SECCIÓN [26 33 63] [16611]

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA DE ESTADO SÓLIDO

PARTE 1 - GENERAL

1.1 RESUMEN

- A. Esta especificación describe un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) de estado sólido, funcionamiento continuo, en línea, trifásico. El SAI debe funcionar como un sistema de control de alimentación activo, conjuntamente con el sistema eléctrico del edificio para proporcionar acondicionamiento energético y protección de alimentación en línea para las cargas críticas.

1.2 NORMAS

- A. **Seguridad:** EN/ IEC 62040-1
B. EMC/IEC 62040-2 (clase C2 y C3)
C. **Rendimiento:** EN/IEC 62040-3

1.3 CLASIFICACIÓN

- A. Clasificación de acuerdo con EN/IEC 62040-3: VFI-SS-112

1.4 PRESENTACIONES

- A. **Datos del producto:** Presente datos del producto que muestren el material propuesto. Presente información suficiente para determinar el cumplimiento de las Ilustraciones y Especificaciones.
1. Lista de materiales como sistema de oferta.
 2. Hojas de catálogo de producto o folletos de equipo.
 3. Guía de especificaciones del producto
 4. Diagrama unilineal de funcionamiento del sistema
 5. Disposición del suelo
 6. Datos de capacidad
 7. Ilustración de conexiones de tuberías
 8. Manual de instalación
 9. Ilustraciones para accesorios opcionales solicitados
- B. **Datos de funcionamiento y mantenimiento:** presente datos de funcionamiento y mantenimiento para incluir en los manuales de funcionamiento y mantenimiento especificados en [División 01 – REQUISITOS GENERALES] [División 1 – REQUISITOS GENERALES], incluidas pero sin limitación ellas, las operaciones correctas y seguras de las funciones del SAI.

1. Presente un manual de instalación, que debe incluir, pero sin limitarse a, instrucciones para almacenamiento, manejo, examen, preparación y puesta en marcha de todos los sistemas.
2. Presente un manual de funcionamiento y mantenimiento, que debe incluir, pero sin limitarse a, instrucciones para funcionamiento.
3. Presente ilustraciones del equipo construido.

1.5 GARANTÍA DE CALIDAD

A. Cualificaciones:

1. **Cualificaciones del fabricante:** El fabricante debe ser una empresa dedicada a la fabricación de sistemas SAI de estado sólido de los tipos y tamaños necesarios, y cuyos productos hayan ofrecido un uso satisfactorio en un servicio similar durante un mínimo de 20 años.
 - a. El fabricante debe tener la certificación ISO 9001 y 14001, y debe adoptar las normas aceptadas internacionalmente.

1.6 CONDICIONES DEL PROYECTO

A. **Requisitos ambientales:** no instale SAI de estado sólido hasta que el espacio se haya delimitado y aislado contra la intemperie, el trabajo en condiciones de humedad en el espacio se haya completado y se considere ya seco, el trabajo por encima de los techos se haya completado y las condiciones de temperatura y humedad hayan alcanzado y se mantengan continuamente a los valores cercanos a los finales para la ocupación definitiva.

1. El SAI debe poder resistir cualquier combinación de las condiciones medioambientales siguientes, en las que debe funcionar sin daños mecánicos ni eléctricos, ni degradación de las características de funcionamiento.
 - a. **Temperatura ambiente de almacenamiento:** -15 °C a 40 °C con baterías; -30 °C a 70 °C sin baterías
 - b. **Temperatura ambiente de funcionamiento:** 0 °C a 40 °C. 15 °C a 25 °C es ideal para las baterías (si es superior, se reduce la vida útil de la batería).
 - c. **Humedad relativa:** 0 a 95 %, sin condensación.
 - d. **Altura de almacenamiento:** 0 a 15.000 m.
 - e. **Altitud:** la instalación máxima sin reducción de potencia del SAI por encima del nivel del mar será:
 - 1) 1.000 m: carga del 100%
 - 2) 1.500 m: carga del 95%
 - 3) 2.000 m: carga del 91%
 - 4) 2.500 m: carga del 86%
 - 5) 3.000 m: carga del 82%

PARTE 2 -PRODUCTOS

2.1 FABRICANTES

A. **Base del diseño:** el producto especificado es el sistema "APC-MGE Galaxy 3500" (para entorno industrial) como lo fabrica APC by Schneider Electric. No se tendrán en cuenta sustitutos.

O

B. **Base del diseño:** el producto especificado es el sistema "APC-MGE Galaxy 3500" (para entorno industrial) o equivalente aprobado. Los elementos se especifican para establecer un estándar de calidad de diseño, función, materiales y apariencia. Se consideran aceptables los productos equivalentes de otros fabricantes. El Arquitecto/Ingeniero será el único con poder de decisión sobre lo que pueda considerarse equivalente. Los ejemplos de modificaciones incluyen, pero no se limitan a los siguientes:

1. Refuerzo estructural para acomodar equipo más pesado.
2. Dimensiones aumentadas de disyuntores, canales de conductores eléctricos y cableado.
3. Grandes generadores de respaldo (incluidos accesorios y cableado actualizados) para evitar la inestabilidad producida por la mayoría de los sistemas SAI de conversión doble.
4. Equipo de climatización de mayores dimensiones (incluidos conductos y cableado) para acomodar la mayor disipación de calor de sistemas SAI menos eficaces.
5. Filtros para prevenir la distorsión de entrada, evitar el funcionamiento incorrecto del equipo aguas arriba y el fallo del equipo del factor de potencia.

2.2 DESCRIPCIÓN

- A. El SAI debe constar de las secciones de rectificador/inversor modulares fáciles de reparar y de las unidades de batería modulares internas y externas fáciles de instalar siguientes.
- B. El SAI deberá entregarse con tomas separadas para la sección de rectificador/inversor y el interruptor de derivación estática.
- C. **Modos de funcionamiento:** el SAI debe funcionar como un sistema en línea en los modos siguientes:
 - 1. **Normal:** el inversor y el rectificador deben funcionar en un modo en línea para regular continuamente la alimentación a la carga crítica. El rectificador debe obtener la alimentación de la fuente de alimentación de entrada de CA y proporcionar alimentación de CC para ofrecer carga de flotación para la batería.
 - 2. **Batería:** en caso de fallo de la fuente de entrada de CA, la carga crítica debe seguir recibiendo alimentación del inversor sin ninguna conmutación. El inversor debe obtener su alimentación de la batería. No debe producirse ninguna interrupción de alimentación a la carga crítica durante el fallo o la restauración de la fuente de entrada de CA.
 - 3. **Recarga:** tras la restauración de la fuente de entrada de CA, el SAI debe cargar la batería y regular simultáneamente la alimentación a la carga crítica.
 - 4. **Derivación estática:** el interruptor de derivación estática debe usarse para transferir la carga crítica a la fuente de alimentación sin interrupción. La retransferencia automática al funcionamiento normal también debe cumplirse sin interrupciones de alimentación a la carga crítica. El interruptor de derivación estática debe tener un valor nominal completo y permitir el funcionamiento manual. El SAI debe poder recargar las baterías mientras suministra alimentación completa a la carga a través del interruptor de derivación estática.
 - 5. **Interruptor de derivación de mantenimiento interna:** el SAI debe entregarse con un interruptor de derivación interna manual para suministrar la carga directamente desde el suministro de red, mientras el SAI se deja fuera de servicio para mantenimiento. El interruptor se debe poder extraer cuando la unidad SAI individual deba ejecutarse en paralelo con otras unidades.
 - 6. **Transformador de derivación de mantenimiento externo [opcional]:** el panel de derivación de mantenimiento externo debe utilizarse para instalar en paralelo varias unidades SAI (opcional para SAI unitario) para suministrar la carga directamente desde el suministro de red, si el sistema SAI debe someterse a tareas de mantenimiento o servicio. Se debe alojar una entrada, una salida, una salida común y un disyuntor de derivación de SAI en la misma unidad de baja tensión. Cada SAI debe supervisar el disyuntor manual mediante un contacto auxiliar. El panel de derivación de mantenimiento debe alojarse en una unidad de baja tensión montada en pared.
- D. El SAI debe suministrarse con señalización RS-232 e integración WEB/SNMP. El sistema debe proporcionar un medio para registros y alarmas de todos los puntos supervisados más notificación por correo electrónico.
- E. El SAI debe tener una tensión nominal de 3×400/230 V (ajustable para configuraciones de 3×380/220 V, 3×415/240 V), L1, L2, L3, N, PE.
- F. El SAI será capaz de instalar en paralelo hasta un máximo de cuatro sistemas SAI del mismo tipo y con los mismos kVA para capacidad.
- G. El SAI debe ser compatible con todos los tipos de centros de datos e instalaciones. El servicio dedicado para un entorno específico no será aceptable.

2.3 SAI ESTÁTICO

- A. **General:** el SAI debe estar alojado en un armario independiente. El armario se debe diseñar para que encaje en un entorno de TI. El armario debe estar preparado para manejo mediante carretillas elevadoras. El armario del SAI debe pintarse con el color estándar del fabricante. Todo el acceso para mantenimiento debe realizarse desde la parte frontal. El acceso para instalación debe realizarse desde la parte posterior inferior del sistema.
 - 1. El SAI debe estar en un armario autónomo y debe contener una sección de alimentación de 10 kVA, 15 kVA, 20 kVA y 40 kVA; interruptor estático de derivación; batería para tiempo de

funcionamiento estándar y pantalla LCD de interfaz todo montado en un armario por separado. El SAI debe permitir el uso de unidades de batería instalables y extraíbles por el usuario. La sección de alimentación debe ser de la topología de doble conversión en línea con entradas corregidas por factor de potencia.

- a. El tamaño del SAI se debe dimensionar para una carga de _____ kVA y _____ kW a un factor de potencia de 0,8.
 - b. El tamaño de la batería del SAI se debe dimensionar para _____ a un factor de potencia de _____ para _____ minutos.
2. El SAI debe tener una capacidad de resistencia de cortocircuito de 30 kA.

B. Entrada del sistema

1. **Tensión de entrada nominal:** 3×400/230 V (ajustable para 3×380/220 V o 3×415/240 V)
2. **Intervalo de voltaje de entrada:** 304-477 V
3. **Principio de conexión a tierra:** [TN-S] [TN-C-S] [TN-C] [TT] o [IT].
4. **Frecuencia de entrada:** 40-70 Hz (detección automática).
5. **Factor de potencia de entrada:** 0,98 a carga > 50%.
Corriente de energización magnetizada: NINGUNA, si se instala un transformador de aislamiento de entrada opcional, el 500 % de la corriente de entrada nominal para menos de un ciclo.
7. **Distorsión de corriente de entrada sin filtros adicionales:** < 5% THDI al 100 % de carga.
8. **Estabilización de alimentación/arranque suave:** debe ser lineal de 0 al 100 % de la carga a lo largo de un periodo de 15 segundos

C. Salida del sistema

1. **Tensión de salida nominal:** 3×400/230 V (ajustable para 3×380/220 V o 3×4.240 V).
2. **Principio de conexión a tierra:** [TN-S] [TN-C-S] [TN-C] [TT] o [IT].
3. **Regulación de tensión de salida para estado estable y variaciones transitorias (a configuración de parámetros predeterminada):**
 - a. ± 1% de estado estable para una carga estática equilibrada al 100%.
 - b. ± 1% de estado estable para una carga estática desequilibrada al 100%.
 - c. ± 5% para paso de carga de 0 a 100%.
4. **Tiempo máximo de recuperación de tensión transitoria:** 50 milisegundos a nominal.
5. **Regulación de frecuencia de salida:**
 - a. Sincronizado con la fuente de alimentación en el rango de 40-70 Hz en funcionamiento normal.
 - b. 50 Hz ± 0,1 Hz en funcionamiento con batería.
6. **Distorsión armónica de tensión de salida:**
 - a. Máximo de <1,5% de THDI y 1% armónico simple para una carga lineal del 100%
 - b. Máximo del <3,5% de THD para una carga no lineal del 100%
7. **Capacidad de sobrecarga:**
 - a. 150% para 60 segundos en funcionamiento normal y con batería.
 - b. 125% para 10 minutos en funcionamiento normal y con batería.
 - c. 110% continuo en funcionamiento en derivación.
 - d. 800% para 500 milisegundos en funcionamiento en derivación.
10. **Desplazamiento de fase:**
 - a. 20 grados ± 1 grado para carga equilibrada.
 - b. 20 grados ± 1 grado para carga desequilibrada al 50%.
 - c. 20 grados ± 3 grados para carga desequilibrada al 100%.
11. **Valor nominal de factor de potencia de salida:** para cargas con un factor de potencia de 0,5 en adelanto a 0,5 en retardo, no se requiere reducción de potencia del SAI.
12. **Resistencia de cortocircuito:** el SAI debe resistir un cortocircuito de fallo total en la salida sin daños al módulo de SAI.
13. **Eficacia del sistema de CA a CA al 100% de carga**
 - a. 10 kVA 94,9 %
 - b. 15 kVA 95,5 %
 - c. 20 kVA 95,4 %
 - d. 30 kVA 96,1 %
 - e. 40 kVA 95,5 %
14. **Eficacia del sistema de CA a CA al 50 % de carga**
 - a. 10 kVA 94,8 %
 - b. 15 kVA 95,3 %
 - c. 20 kVA 95,5 %

- d. 30 kVA 96,0 %
 - e. 40 kVA 96,0 %
15. **Ruido acústico a plena carga:** dB(A) de ruido, típicamente, medido a 1 metro de la superficie del operador:
- a. 10 kVA 51
 - b. 15 kVA 51
 - c. 20 kVA 51
 - d. 30 kVA 55
 - e. 40 kVA 55

2.3 DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

A. Rectificador

1. Cada módulo de alimentación del SAI debe incluir un rectificador IGBT (transistor bipolar de puerta aislada) con factor de potencia corregido activo.
2. La tensión del bus de CC debe tener un valor nominal de ± 192 V CC.
3. La batería en carga debe mantener la tensión flotante del bus de CC de ± 220 V, $\pm 1\%$.
4. La tensión del bus de CC se debe compensar frente a las variaciones de temperatura (compensación de temperatura de batería) para mantener siempre una tensión de carga de batería flotante óptima para desviaciones de temperatura por encima o por debajo de 25 °C. La tasa de compensación de temperatura debe ser de 320 mV/°C para temperaturas ambiente > 20 °C y de 0 mV/°C para temperaturas ambiente < 20 °C.
5. La tensión de ondulación de CC debe ser inferior al $\pm 1\%$ del valor nominal sin baterías conectadas.
6. El factor de potencia de entrada debe ser $0,98$ en retardo al 100% de carga sin el uso de filtros pasivos.
El rectificador debe utilizar tecnología de control de forma de onda electrónica para mantener la corriente sinusoidal.
7. Se debe usar control de corriente PWM (modulación de anchura de impulsos). Se deben usar procesadores de señal digital (DSP) para todas las tareas de supervisión y control. No se acepta el control analógico.
8. La distorsión armónica total (THD) de la corriente de entrada reflejada no debe exceder del 5% al 100% de carga.
9. Ventana de tensión de entrada: $304-477$ V
10. Tiempo típico de recarga de baterías según IEEE 485.

B. Baterías

1. La tecnología de baterías estándar debe ser la de plomo ácido con válvula reguladora (VRLA).
2. Las baterías deben estar alojadas en el mismo bastidor que la sección de alimentación. Las baterías deben ser modulares en estantes extraíbles para sustitución y mantenimiento rápido.
3. La tensión de las baterías debe tener compensación de temperatura de baterías como se describe en la sección anterior del rectificador.
4. **Fin de la descarga:** 154 V de CC.
 5. Para tiempos de funcionamiento mayores, deben ofrecerse estructuras de batería externa en el mismo diseño.
6. **Límite de corriente de carga de batería:** el SAI debe poder limitar la energía tomada de la red eléctrica para fines de carga de baterías. Como configuración predeterminada, la energía de carga de batería debe establecerse en el 100% de su valor nominal. Cuando reciba la señal de un contacto seco (como de un generador de emergencia), el SAI debe poder limitar la energía de carga de batería tomada de la red eléctrica. Esto debe realizarse en incrementos seleccionables por el usuario del 75% , 50% , 25% , 10% y 0% de la potencia de carga nominal. La selección debe realizarse desde la unidad de pantalla/control del panel frontal del SAI.
7. El circuito de carga de la batería tiene que permanecer activo en funcionamiento de derivación estática y normal.
8. El cargador de las baterías debe permitir la carga cíclica cuando el sistema funciona en modo normal y las baterías están completamente cargadas para ampliar la vida útil de las baterías. Este funcionamiento debe poderse seleccionar en la pantalla. La carga cíclica debe ser de 10 horas activada y 48 horas desactivada. La carga cíclica debe finalizar si el SAI se sobrecarga, se conmuta a funcionamiento con batería, la tensión de las baterías cae por debajo de 200 V o las desactiva el usuario.

C. Inversor

1. El inversor debe constar de un módulo de alimentación IGBT de conmutación rápida.
2. El inversor debe estar controlado por PWM mediante lógica DSP. No se debe aceptar el control analógico.
3. Los módulos de inversor deben estar especificados para un factor de potencia de salida al 0,8.
4. La tensión de salida nominal debe ser de 3x400/230 V y ajustable para 3x380/220 V o 3x415/240 V, 50 Hz, L1, L2, L3, N, PE.
5. **Eficacia de cada módulo a plena carga:** No inferior a
 - a. 10 kVA 94,7 %
 - b. 15 kVA 95,1 %
 - c. 20 kVA 94,9 %
 - d. 30 kVA 95,0 %
 - e. 40 kVA 94,8 %
6. **Distorsión armónica total de tensión de salida a plena carga:**
 - a. Menos del 1,5 % para el 100% de carga resistiva.
 - b. Menos del 3,5 % para carga de equipo informático como se define en EN50091-3/IEC 62040-3.
7. **Regulación de tensión de salida:**
 - a. **Estática:** Menos del 1 % a plena carga lineal.
 - b. **Dinámica:** 5 % al 100 % de carga escalonada.
8. **Frecuencia de salida:** 50 Hz funcionamiento libre.
9. **Factor de cresta:** ilimitado pero se regula hacia abajo hasta el 2,7.
La señal de apagado de emergencia remoto (EPO) debe ser estándar (el electricista debe proporcionar el interruptor de pared y el cableado).

D. Interruptor de derivación estática

1. El interruptor estático debe constar de rectificadores controlados por silicio (SCR) con valor nominal completo. No se aceptan los SCR con valor nominal parcial con un contactor envolvente.
2. **El interruptor de derivación estática debe transferir automáticamente la carga crítica al suministro de entrada de derivación sin interrupción después de que la lógica detecte una de las condiciones siguientes:**
 - a. Sobrecarga del inversor más allá del valor nominal.
 - b. Tiempo de funcionamiento de batería caducado y derivación disponible.
 - c. Fallo del inversor.
 - d. Error grave en el sistema de control.
3. El interruptor de derivación estática debe retransferir automáticamente de la derivación al inversor, cuando se produzca una de las condiciones siguientes:
 - a. Después de producirse una transferencia inducida por sobrecarga instantánea y la corriente de carga haya vuelto a menos del 100% del valor nominal del sistema.
 - b. El inversor está activado (on).
4. El interruptor de derivación estática debe ir provisto de un medio manual de transferencia de la carga a la derivación y de vuelta al inversor.
5. Si se producen más de 10 transferencias desde y al inversor en un periodo de 10 minutos, la carga debe bloquearse en derivación estática. Se debe anunciar una alarma que comunique esta condición.

E. Información mecánica

1. La sección de alimentación del SAI MGE Galaxy 3500, el interruptor de derivación estática, el interruptor de derivación manual interno y las baterías VRLA (para tiempos de funcionamiento estándar) deben alojarse en un armario independiente. El armario se debe diseñar para que encaje en un entorno industrial. El armario del SAI debe pintarse con el color estándar del fabricante (gris ANSI 61). Todo el acceso para mantenimiento debe realizarse desde la parte frontal. El armario debe tener estas especificaciones:
 - a. Construcción de parte frontal totalmente inoperativa
 - b. Diseño resistente con construcción totalmente metálica.
 - c. Con ruedas para movilidad. Pies de nivelación como suministro estándar.
 - d. Pintura con aplicación electrostática.
 - e. La entrada de cables debe ser desde la parte inferior en la parte posterior del SAI.
 - f. El armario del SAI MGE Galaxy 3500 debe cumplir con un nivel de ingreso mínimo IP51.
 - g. El SAI MGE Galaxy 3500 debe estar equipado con un filtro de polvo en la entrada de aire para filtrar el polvo, moho y esporas con partículas mayores de 3 µm.

2. Dimensiones del módulo de SAI: Altura×Anchura×Profundidad

[Elija uno, dependiendo de los kVA y del tiempo de reserva del SAI requeridos:]

G35T10KH1B2S	1.500×353×854
G35T10KH2B2S	1.500×353×854
G35T10KH1B4S	1.500×523×854
G35T10KH2B4S	1.500×523×854
G35T10KH3B4S	1.500×523×854
G35T10KH4B4S	1.500×523×854
G35T10KHS	1.500×523×854
G35T15KH2B2S	1.500×353×854
G35T15KH2B4S	1.500×523×854
G35T15KH3B4S	1.500×523×854
G35T15KH4B4S	1.500×523×854
G35T15KHS	1.500×523×854
G35T20KH2B2S	1.500×353×854
G35T20KH2B4S	1.500×523×854
G35T20KH3B4S	1.500×523×854
G35T20KH4B4S	1.500×523×854
G35T20KHS	1.500×523×854
G35T30KH3B4S	1.500×523×854
G35T30KH4B4S	1.500×523×854
G35T30KHS	1.500×523×854
G35T40KH4B4S	1.500×523×854
G35T40KHS	1.500×523×854

2.4 CONTROLES E INDICADORES DEL SISTEMA

A. **General:** en la parte frontal del sistema debe haber una unidad de pantalla controlada mediante microprocesador. La pantalla debe constar de pantalla alfanumérica con luz de fondo, un LED de alarma y un teclado con interruptores de botón pulsador.

1. **En la pantalla alfanumérica deben estar disponibles los siguientes datos medidos:**

- Año, mes, día, hora, minuto, segundo de los eventos en curso
- Tensión de CA de entrada
- Tensión de CA de salida
- Corriente de CA de salida
- Frecuencia de entrada
- Tensión de la batería
- Temperatura interna más alta de la batería

2. La unidad de pantalla debe permitir que el usuario muestre un registro de eventos de todas las alarmas activas y de los 64 eventos de estado y alarma más recientes.

El siguiente conjunto mínimo de condiciones de alarma debe estar disponible:

- Interruptor de derivación estática activado
- EPO activo
- Derivación mecánica activada
- Interruptor de derivación externa (Q3) activado
- Batería descargada
- Retorno desde batería baja
- Batería baja
- Carga no alimentada por el SAI
- SAI en derivación
- Calibración de tiempo de ejecución anulada
- Calibración de tiempo de ejecución iniciada
- Calibración de tiempo de ejecución completada
- Autocomprobación de la batería anulada
- Autocomprobación de la batería iniciada
- Autocomprobación de la batería completada
- Disminución del número de módulos de batería
- Aumento del número de módulos de batería
- Fallo de ventilador
- Fallo SBS

- t. Sistema no sincronizado
 - u. Derivación no disponible, frecuencia/tensión fuera de rango
 - v. Tensión/frecuencia de red eléctrica principal fuera de rango
 - w. Fallo del cableado del emplazamiento
 - x. Cierre por baja tensión de batería
 - y. Fusible o disyuntor de la batería XR abierto
 - z. Detección de batería defectuosa
 - aa. El tiempo de autonomía de la batería está por debajo del umbral de alarma
 - bb. La carga está por encima del umbral de alarma
 - cc. Advertencia de sobretensión de la batería
 - dd. Advertencia de temperatura alta de batería
 - ee. Fallo de la fuente de alimentación de emergencia
 - ff. Salida sobrecargada
3. **Los siguientes controles o funciones de programación se deben realizar utilizando la unidad de pantalla. Estas operaciones se verán facilitadas por conmutadores de membrana de botón pulsador.**
- a. Silenciar alarma sonora
 - b. Definir el idioma de la pantalla alfanumérica
 - c. Visualizar o definir la fecha y hora
 - d. Activar o desactivar la función de reinicio automático
 - e. Transferir la carga crítica a la derivación estática y desde esta
 - f. Comprobar el estado de la batería bajo petición
 - g. Definir intervalos para pruebas de batería automáticas
 - h. Ajustar valores de referencia para distintas alarmas
 - i. Programar los parámetros para parada remota.
4. **La interfaz del usuario del panel frontal del SAI debe constar de lo siguiente.**
- a. Diodos emisores de luz (LED) indicadores
 - 1) Carga activada Cuando es verde, este LED indica que la carga está siendo respaldada por la salida del SAI
 - 2) En batería Cuando es amarillo, este LED indica que el SAI está funcionando con alimentación de batería
 - 3) Derivación Cuando es amarillo, este LED indica que la carga está siendo respaldada por derivación estática/derivación mecánica
 - 4) Fallo Cuando es rojo, este LED indica que hay una condición de fallo presente en el SAI.
 - b. Controles de usuario de botón pulsador
 - 1) Flecha arriba
 - 2) Flecha abajo
 - 3) Tecla Ayuda
 - 4) Tecla ESC
 - 5) Tecla Intro
5. **En la placa de la interfaz de relés opcional deben estar disponibles los posibles contactos libres siguientes:**
- a. Posibles contactos libres (secos).
 - 1) Funcionamiento normal
 - 2) Funcionamiento con batería
 - 3) Funcionamiento en derivación
 - 4) Fallo común
 - 5) Batería baja
 - 6) Inversor DESACTIVADO
6. **Para fines de comunicaciones remotas con el SAI, lo siguiente debe estar disponible y contenido en el SAI en una tarjeta de interfaz "SmartSlot", extraíble y "reemplazable en funcionamiento":**
- a) Puerto de interfaz RJ-45 para comunicaciones remotas con una red a través de explorador web o SNMP, o bien Administrador de InfraStruXure de APC by Schneider.
 - b) Función de supervisión medioambiental, capaz de supervisar localmente la temperatura y la humedad, así como dos conjuntos genéricos adicionales de contactos secos determinados por el usuario capaces de recibir una señal de entrada de una señal de activado/desactivado de APC o terceros, como detección de agua, detección de humo, detección de fuego o movimiento.

2.5 BATERÍA

- A. La batería del SAI debe ser de construcción modular formada por módulos de batería sustituibles por el usuario, reemplazables en funcionamiento y con fusibles. Cada módulo de batería se debe supervisar para determinar la temperatura más alta de unidad de batería para uso por parte del diagnóstico de batería del SAI y circuitos de cargador compensado por temperatura.
- B. Los bloques de batería alojados en cada módulo de batería extraíble deben ser de del tipo plomo ácido con válvula reguladora (VRLA).

2.6 ACCESORIOS

A. Opción de tiempo de funcionamiento extendido (XR)

1. Para fines de extensión del tiempo de funcionamiento de batería del SAI, debe haber disponibles opciones externas de tiempo de funcionamiento extendido. Las opciones de tiempo de funcionamiento extendido deben alojarse en armarios de tipo “alinear y encajar” y deben contener el hardware y los cables necesarios para la conexión al SAI, o entre armarios XR. Cada armario XR debe estar equipado con unidades de batería extraíbles, reemplazables en funcionamiento y alojadas en cartuchos extraíbles.
2. El sistema de tiempo de funcionamiento extendido debe tener un disyuntor de caja moldeada de desconexión magnética térmica (MCCB) con un valor nominal de 250 V de CC. Cada disyuntor debe estar equipado con mecanismos de desconexión de derivación y contactos auxiliares 1 NO/NC. Los disyuntores deben estar equipados como parte de un armario de batería del tipo alinear y encajar.

B. Panel de derivación de mantenimiento (MBP)

1. Se debe ofrecer un MBP como opción estándar para configuraciones de un solo módulo o varios módulos. El panel de derivación de mantenimiento debe proporcionar alimentación al bus de carga crítica desde la fuente de derivación, durante las veces que se requiera el mantenimiento o el servicio del SAI. El MBP debe proporcionar un medio mecánico de aislamiento completo del sistema SAI del suministro eléctrico. El MBP debe construirse en un armario independiente o montado en pared IP20, a menos que se indique lo contrario en esta especificación.
2. Como mínimo, el MBP debe contener las funciones y accesorios siguientes:
3. Disyuntores de limitación de corriente del tamaño apropiado, que limiten el nivel de cortocircuito a un máximo de $I_{cc} = 30$ kA para el sistema.
4. Mínimo de contactos auxiliares 1 NO/NC por unidad en el sistema en paralelo para la finalidad de pasar información de estado del interruptor de derivación de mantenimiento manual al SAI.
5. En el caso del funcionamiento en paralelo, suficientes PCB de bus CAN de APC para proporcionar las comunicaciones adecuadas del estado del MBP al sistema de control en paralelo del sistema SAI.
6. Marca CE de acuerdo con por lo menos EN/IEC60439.
7. El MBP debe fabricarse de acuerdo con el Formulario 3b.
8. El MBP debe fabricarse de acuerdo con IP2XC.

C. Funcionamiento en paralelo

1. Para fines de instalación de unidades SAI en paralelo en caso de capacidad o redundancia mejoradas, el SAI debe contener como función estándar la posibilidad de instalar en paralelo hasta cuatro módulos. En este modo de funcionamiento, la tensión de salida, la frecuencia de salida, el ángulo de fase de salida y la impedancia de salida de cada módulo funcionarán de manera uniforme para asegurar una carga compartida correcta. Esta función de control no requerirá espacio adicional y constituirá una función integral de cada SAI.
2. Red bus multicaída: la comunicación entre módulos debe estar conectada en una red bus multicaída que conste de dos buses redundantes en paralelo, de modo que la extracción de cualquier cable no ponga en peligro la integridad del sistema de comunicación en paralelo.
3. Carga compartida: se debe incorporar un circuito que comparta la carga a los circuitos de control en paralelo para garantizar que, en condiciones sin carga, no exista corriente de circulación entre los módulos. Esta función también permite a cada SAI compartir cantidades iguales del bus de carga crítica total. Las comunicaciones de carga compartida se deben aislar galvánicamente para fines de tolerancia a fallos entre los módulos del SAI. La influencia de un módulo del SAI en la carga compartida se debe impedir en cualquier modo en que el inversor del SAI no admita el bus de salida.

D. **Software y conectividad**

1. El adaptador web Ethernet/SNMP debe permitir la supervisión y administración del SAI en entornos de red TCP/IP por parte de uno o más sistemas de administración de red (NMS). La base de datos de información de administración (MIB) se debe proporcionar en los formatos "tar" de DOS y UNIX. El adaptador de interfaz SNMP debe conectarse al SAI a través del puerto serie RS232 en la placa de interfaz de comunicación estándar.
2. Apagado desatendido.
3. El SAI, junto con una tarjeta de interfaz de red, debe ser capaz de apagar con opción de transmisión uno o más sistemas operativos cuando el SAI está funcionando en modo de reserva.
4. El SAI también debe ser capaz de usar un puerto RS232 para comunicarse por medio de comunicaciones en serie para apagar con opción de transmisión uno o más sistemas operativos durante una situación de en batería.

E. **Supervisión remota del SAI:** Los métodos siguientes de supervisión remota del SAI deben estar disponibles:

1. **Supervisión por web:** debe estar disponible la supervisión remota a través de un explorador web, como Internet Explorer.
2. **Supervisión por RS232:** la supervisión remota del SAI debe ser posible a través de RS232 o señales de cierre de contactos del SAI.
3. **Protocolo simple de administración de redes (SNMP):** la supervisión remota del SAI se debe poder realizar a través de una plataforma estándar compatible con MIB II.

F. **Compatibilidad de software:** el fabricante del SAI debe tener disponible software para admitir la supervisión remota e iniciar el apagado con opción de transmisión para los sistemas siguientes:

1. Microsoft Windows 95/98/XP
2. Microsoft Windows NT 4.0 SP6/2000
3. OS/2
4. Netware 3.2 – 5.1
5. MAC OS 9.04, 9.22, 10
6. Digital Unix/True 64
7. SGI 6.0-6.5
8. SCO UNIX
9. SVR4 2.3, 2.41
10. SCO Unix Ware 7.0 - 7.11
11. SUN Solaris 2.6-2.8
12. SUN OS 4.13, 4.14
13. IBM AIX 4.3x-4.33g, 5.1
14. HP-UX 9.x-11.i

PARTE 3 - EJECUCIÓN

3.1 EXAMEN

- A. **Verificación de las condiciones:** examine las áreas y las condiciones en las que se va realizar la instalación, y notifique por escrito al Contratista, con una copia al Propietario y al Arquitecto/Ingeniero, la existencia de cualquier condición perjudicial para completar el trabajo en la manera y el tiempo adecuados. No empiece el trabajo hasta que se hayan subsanado las condiciones insatisfactorias.
1. El inicio del trabajo debe indicar que el Instalador acepta que las áreas y las condiciones son satisfactorias.

3.2 INSTALACIÓN

- A. **General:** la preparación y la instalación deben estar de acuerdo con los datos de producto revisados, las ilustraciones técnicas finales, las recomendaciones por escrito del fabricante y del modo que se indique en las Ilustraciones.
- B. **Puesta en marcha asistida por fábrica:** si se solicita una puesta en marcha del SAI asistida por fábrica, el personal de servicio técnico formado en la fábrica debe realizar las inspecciones, procedimientos de prueba y formación in situ siguientes:
1. **Inspección visual:**

- a. Inspección del equipo para detectar signos de daños.
 - b. Verificación de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - c. Inspección de los armarios por si hubiera objetos extraños.
 - d. Inspección de las unidades de batería.
 - e. Inspección de los módulos de potencia.
2. **Inspección mecánica:**
- a. Comprobación de las conexiones internas de cableado de alimentación del armario de derivación de mantenimiento externo y del SAI.
 - b. Comprobación de la estabilidad de los tornillos, tuercas y/o terminales de horquilla del SAI y del armario de mantenimiento de derivación externo.
3. **Inspección eléctrica:**
- a. Verificación de que la tensión de entrada y derivación sea correcta.
 - b. Verificación de que la rotación de fase de las conexiones de red eléctrica sea correcta.
 - c. Verificación de que el cableado y las terminaciones de control del SAI sean correctos.
 - d. Verificación de la tensión de los módulos de batería.
 - e. Verificación de que los conductores de neutro y tierra se hayan ubicado correctamente.
 - f. Inspección del interruptor de derivación de mantenimiento externo para comprobar que las terminaciones y las fases sean correctas.
4. **Pruebas in situ:**
- a. Garantía de una puesta en marcha correcta del sistema.
 - b. Verificación de que las funciones de control del firmware sean correctas.
 - c. Verificación de que el funcionamiento de derivación del firmware sea correcto.
 - d. Verificación de que el funcionamiento del interruptor de derivación de mantenimiento sea correcto.
 - e. Verificación de los valores de referencia del sistema.
 - f. Verificación de que el funcionamiento del inversor y de los circuitos de regulación sea correcto.
 - g. Simulación de fallo de la alimentación de la red eléctrica.
 - h. Verificación de que el funcionamiento del cargador sea correcto.
 - i. Documentación, firma y fecha de los resultados de las pruebas.
5. **Formación de funcionamiento in situ:** durante la puesta en marcha asistida de fábrica, la formación de funcionamiento para el personal in situ debe incluir, pero sin limitarse a, uso del teclado, indicadores luminosos, procedimientos de puesta en marcha y apagado, operación de derivación de mantenimiento y de desconexión de CA e información de alarmas.
- a. Funcionamiento del teclado
 - b. Indicadores LED
 - c. Procedimientos de arranque y apagado
 - d. Derivación de mantenimiento
 - e. Operación de desconexión de CA
 - f. Información de alarmas

3.3 CONTROL DE CALIDAD DE CAMPO

- A. **General:** consulte [Sección 01 45 23 - INSPECCIÓN Y PRUEBA DE SERVICIOS] [Sección 01410 - INSPECCIÓN Y PRUEBA DE SERVICIOS].
- B. **Servicio de campo del fabricante:**
- 1. **Servicio internacional:** el fabricante del SAI debe disponer de una organización de servicio internacional, con personal de servicio de campo formado en fábrica para realizar la puesta en marcha, mantenimiento preventivo y servicio del sistema SAI y del equipo de alimentación. La organización de servicio debe ofrecer un servicio de asistencia 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año.
 - 2. **Piezas de repuesto:** las piezas deben estar disponibles a través de la organización de servicio 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año. La organización de servicio internacional debe ser capaz de enviar piezas en el plazo de cuatro horas laborables o en el siguiente vuelo disponible, para que las piezas se puedan entregar al Propietario en el plazo de 24 horas.
- C. **Contratos de mantenimiento:**
- 1. Se debe ofrecer una opción completa de contratos de mantenimiento preventivo y de servicio completo para el sistema SAI y el sistema de batería. Todos los trabajos por contrato debe llevarlos a cabo personal de servicio técnico formado en la fábrica APC.

3.4 DEMOSTRACIÓN

- A. **General:** se deben proporcionar los servicios de un representante de servicio autorizado por fábrica del fabricante para proporcionar servicio de puesta en marcha, para demostración y para formación del personal del Propietario.
1. Prueba y ajuste de medidas de control y seguridad. Sustitución de controles y equipo dañado o de funcionamiento defectuoso.
 2. Formación del personal de mantenimiento del Propietario en los procedimientos y programas relacionados con la puesta en marcha y el apagado, solución de problemas, servicio y mantenimiento preventivo.
 3. Revisión de datos en manuales de funcionamiento y mantenimiento con el personal del Propietario.
 4. Programación de la formación con el Propietario, a través del Arquitecto/Ingeniero, con un aviso por adelantado de al menos siete días.
- B. **Taller de formación en el SAI:** el fabricante del SAI debe ofrecer un taller de formación en el SAI. El taller de formación debe incluir, pero no limitarse a, una combinación de conferencias e instrucción práctica con sesiones prácticas de laboratorio. El taller de formación debe incluir, pero no limitarse a, instrucción sobre procedimientos de seguridad, teoría de funcionamiento del SAI, funcionamiento e identificación de subconjuntos, controles del sistema, ajustes, mantenimiento preventivo y resolución de problemas.

3.5 PROTECCIÓN

- A. Debe proporcionar protección final y mantener las condiciones de una manera aceptable para el Instalador, que debe asegurarse de que el SAI de estado sólido esté exento de daños en el momento de la Terminación sustancial.

FIN DE SECCIÓN

LISTA DE COMPROBACIÓN PARA LA ESPECIFICACIÓN DE LA GUÍA

Tipo de SAI						
Potencia nominal total (kVA) a PF 0,8			kVA			kW
Fabricante						
Gama de productos						
Modo de funcionamiento (IEC 62040-3)		VFI de doble conversión	Sí		No	
Funcionamiento continuo a 40 °C		Sin desclasificación de potencia	Sí		No	
Rectificador						
Rango de tensión de entrada		De 304 V a 477 V (carga del 100 %)	Sí		No	
		De 200 V a 477 V (carga del 50 %)	Sí		No	
Rango de frecuencias de entrada		50 Hz o 60 Hz (tolerancia de 40 Hz a 70 Hz)	Sí		No	
Corriente de entrada sinusoidal		THDI aguas arriba del ≤ 5 % con rectificador PFC	Sí		No	
Factor de potencia de entrada		PF > 0,8 con rectificador IGBT (carga a partir del 50 %)	Sí		No	
Batería						
Tipo	Modular	Baterías modulares intercambiables en funcionamiento	Sí		No	
		Estándar: de 3 a 5 años	Sí		No	
		Vida prolongada: de 10 a 12 años	Sí		No	
		Plomo y ácido sellado	Sí		No	
	Integración	Integrada en el armario del SAI	Sí		No	
Tiempo de autonomía		Minutos	Sí		No	
Batería integrada en el armario del SAI		Hasta 40 kVA	Sí		No	
Protección y administración de la batería						
Recarga como función de la temperatura			Sí		No	
Medición de tiempo de autonomía real, en función de la carga, temperatura y antigüedad			Sí		No	
Arranque en frío con alimentación por batería			Sí		No	
Protección contra la descarga profunda			Sí		No	
Medición del tiempo de autonomía real			Sí		No	
Predicción sobre el fin de la duración de la batería			Sí		No	
Inversor						
Tensión de salida trifásica		Voltios	Sí		No	
Regulación de tensión		± 1%	Sí		No	
Factor de potencia		De 0,5 en retardo a 0,5 en adelanto	Sí		No	
Distorsión de tensión de salida en Pn		THDU < 1,5 % (carga lineal) THDU < 3,5 % (carga de equipo informático, IEC 62040-3)	Sí		No	
Frecuencia de salida		Hz	Sí		No	
Oscilaciones momentáneas de la tensión (cambios en los pasos de carga)		+/-5 % en 0 % a 100 % o 100 % a 0 %	Sí		No	
		Cambios en los pasos de carga Restablecimiento < 100 ms				
Capacidad de sobrecarga		110 % de In continua	Sí		No	
		125 % de In durante 10 minutos	Sí		No	
		150 % de In durante 1 minuto	Sí		No	
Factor de cresta		Hasta 2,7:1	Sí		No	
Funciones de derivación						
Derivación automática		Con interruptor estático	Sí		No	

Resistencia de cortocircuito de interruptor estático	8 In (500 ms)	Sí		No	
Derivación manual integrada	Mecánica (para mantenimiento)	Sí		No	
Eficacia					
Modo normal (conversión doble)	>94,4 % (para carga >50 %)	Sí		No	
	Hasta 95,8 % al 100 % de carga	Sí		No	
Seguridad					
Bloque de terminales EPO		Sí		No	
Protección de retroalimentación total integrada	Oferta completa con contactores	Sí		No	
Interfaz de usuario					
Pantalla alfanumérica	Selección del idioma operativo	Sí		No	
	Menú de personalización	Con contraseña	Sí		No
	Pantalla	Mediciones, estados, eventos	Sí		No
	Registro de eventos		Sí		No
	Indicadores LED de estado		Sí		No
	Tecla Ayuda	Para ayuda sensible al contexto	Sí		No
Comunicación					
Tarjeta Ethernet integrada con SNMP		Sí		No	
	Software de supervisión		Sí		No
	Software de administración	Con administración del apagado	Sí		No
Tarjeta I/O de relé		Sí		No	
Certificación					
Normas y pruebas certificadas	Ver lista más arriba	Sí		No	
Certificación de rendimiento	TÜV	Sí		No	
Certificación de calidad	ISO 9001 / 9002	Sí		No	
Fabricación y diseño ecológico	Emplazamiento con ISO 14001	Sí		No	
Servicios					
Competencia técnica del proveedor	Nivel 4 NFX 060-010	Sí		No	
Diagnóstico y supervisión	Remotos	Sí		No	
Asistencia técnica	International	Sí		No	
Funcionamiento, facilidad de mantenimiento					
El módulo de potencia se puede extraer desde la parte frontal	Módulo de potencia "modular" (MTTR reducido)	Sí		No	
Acceso a comunicación por la parte frontal		Sí		No	
Acceso a las baterías por la parte frontal		Sí		No	
Entorno					
Ruido	<51,3 dBA al 100 % de carga (10-20 kVA) <55 dBA al 100 % de carga (30-40 kVA)	Sí		No	
Nivel de protección	IP51	Sí		No	
Filtro de polvo integrado		Sí		No	
Disponibilidad					
Disponibilidad de piezas de repuesto originales	En todo el mundo	Sí		No	
Tiempo de respuesta de los equipos de servicio		t < 4 h	4 < t < 8	8 < t < 24	t > 24 h

Programas de mantenimiento	Preventivo	Sí		No	
	Predictivo	Sí		No	
Programas de renovación/sustitución		Sí		No	