

MANUAL DE USUARIO



SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)

SLC *X-PERT*

80.. 400 kVA

salicru

Índice general

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. CARTA DE AGRADECIMIENTO.

2. INFORMACIÓN PARA LA SEGURIDAD.

2.1. UTILIZANDO ESTE MANUAL.

2.1.1. Convenciones y símbolos usados.

3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y NORMATIVA.

3.1. DECLARACIÓN DE LA DIRECCIÓN.

3.2. NORMATIVA.

3.2.1. Primer y segundo entorno.

3.2.2. Primer entorno.

3.2.3. Segundo entorno.

3.3. MEDIO AMBIENTE.

4. PRESENTACIÓN.

4.1. VISTAS.

4.1.1. Vistas del equipo.

4.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

4.2.1. Nomenclatura.

4.3. ETIQUETA DE CARACTERÍSTICAS DEL SAI.

4.4. DESCRIPCIÓN DEL SAI.

4.5. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

4.5.1. Rectificador.

4.5.2. Inversor.

4.5.3. Baterías y cargador de baterías.

4.5.4. Bypass estático.

4.5.5. Bypass manual.

4.6. ESTADOS DE FUNCIONAMIENTO.

4.6.1. Funcionamiento normal.

4.6.2. High-Efficiency.

4.6.3. Funcionamiento en bypass.

4.6.4. Funcionamiento con baterías.

4.6.5. Bypass manual.

4.7. DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y MANDO.

4.7.1. Seccionadores.

4.7.2. Pulsador de paro de emergencia (EPO).

4.7.3. Selector Normal/Bypass.

4.7.4. Panel de control con display LCD.

4.8. OPCIONALES.

4.8.1. Transformador separador.

4.8.2. Bypass manual externo de mantenimiento.

4.8.3. Tarjeta para comunicaciones.

4.8.3.1. Integración en redes informáticas mediante el adaptador SNMP.

4.8.3.2. MODBUS RS485.

4.8.3.3. Interface a relés.

4.8.4. Batería Común.

5. INSTALACIÓN.

5.1. RECEPCIÓN DEL EQUIPO.

5.1.1. Recepción, desembalaje y contenido.

5.1.2. Almacenaje.

5.1.3. Desembalaje.

5.1.4. Transporte hasta el emplazamiento.

5.1.5. Emplazamiento.

5.1.5.1. Emplazamiento para equipos unitarios.

5.1.5.2. Emplazamiento para sistemas en paralelo.

5.1.6. Vista en planta de la base, carga estática y pesos.

5.1.7. Dimensiones, espacio y ventilación.

5.1.8. Condiciones ambientales de la instalación.

5.2. CONEXIONADO.

5.2.1. Conexión a la red.

5.2.2. Conexión de las baterías.

5.2.3. Conexión de los cables auxiliares.

5.2.3.1. Bypass manual externo.

5.2.3.2. Selector Normal/Bypass.

5.2.3.3. Interruptor de salida externo.

5.2.3.4. Pulsador remoto de apagado de emergencia.

5.2.3.5. Contacto de las baterías auxiliares.

5.2.3.6. Contacto auxiliar del generador Diesel.

5.2.4. Interfaz serie.

5.2.5. Conexión interface a relés.

5.2.6. Conexión de SAIs en paralelo.

5.2.7. Conexión de SAIs en paralelo con banco común de baterías (opcional).

5.2.7.1. Ubicación y conexionado.

5.2.7.2. Conexión de la batería.

6. FUNCIONAMIENTO.

- 6.1. PUESTA EN MARCHA.
 - 6.1.1. Comprobaciones antes de la puesta en marcha.
 - 6.1.2. Procedimiento de puesta en marcha.
- 6.2. PROCEDIMIENTO DE PARO.
- 6.3. BYPASS MANUAL (O DE MANTENIMIENTO).
 - 6.3.1. Procedimiento de transferencia a bypass manual.
 - 6.3.2. Reinicio del SAI desde el bypass manual.
- 6.4. SISTEMA EN PARALELO REDUNDANTE.
 - 6.4.1. Verificación del sistema en paralelo.
 - 6.4.2. Estados de funcionamiento del sistema en paralelo redundante.
 - 6.4.3. Comportamiento del sistema.
 - 6.4.4. Puesta en marcha del sistema en paralelo redundante.
 - 6.4.4.1. Arranque directo (caso de 2 SAIs).
 - 6.4.4.2. Arranque en bypass manual (caso de 2 SAIs).
 - 6.4.4.3. Arranque con bypass manual (caso de n SAIs).
 - 6.4.4.4. Procedimiento para transferencia a bypass manual.
 - 6.4.4.5. Procedimiento de retorno desde bypass manual.
 - 6.5. SISTEMA EN PARALELO DE POTENCIA.
 - 6.5.1. Puesta en marcha del sistema en paralelo de potencia.
 - 6.5.1.1. Arrancar desde bypass manual.
 - 6.5.1.2. Procedimiento para transferencia a bypass manual.
 - 6.5.1.3. Reinicio desde bypass manual.
 - 6.6. SISTEMA PARALELO EN CONFIGURACIÓN DE BATERÍA COMÚN (OPCIONAL).
 - 6.6.1. Partes constituyentes de un sistema en configuración de Batería Común.
 - 6.6.2. Operación del sistema.
 - 6.6.2.1. Descripción.
 - 6.6.2.2. Paralelo redundante
 - 6.6.2.3. Paralelo de Potencia
 - 6.6.3. Comportamiento del sistema.
 - 6.6.3.1. Recarga de las baterías.
 - 6.6.4. Operaciones del sistema.
 - 6.6.4.1. Arranque
 - 6.6.4.2. Transferencia de la carga a Bypass Manual.

7. PANEL DE CONTROL.

- 7.1. LEDS DEL MARCO DEL PANEL DE CONTROL.
- 7.2. DIAGNÓSTICOS BÁSICOS.
 - 7.2.1. Visualización de los estados de funcionamiento.

- 7.2.2. Colores de los iconos.
- 7.2.3. Visualización del histórico de alarmas.
- 7.2.4. Alarmas y estados de funcionamiento.
- 7.3. AJUSTES EN PANEL DE CONTROL.
 - 7.3.1. Reinicio del dispositivo.
 - 7.3.2. Ajuste de fecha y hora.
 - 7.3.3. Ajuste del idioma.
 - 7.3.4. Reinicio del histórico.
 - 7.3.5. Parámetros de la interfaz RS485.
 - 7.3.6. Ajuste de las baterías.
 - 7.3.6.1. Instalación de una batería nueva.
 - 7.3.6.2. Configuración de las baterías.
 - 7.3.6.3. Test de las baterías.
 - 7.3.7. Test del SAI.
 - 7.3.8. Configuración de los parámetros de la red.
 - 7.3.8.1. Configuración de los parámetros de la red LAN.
 - 7.3.8.2. Configuración de los parámetros del servicio NTP.
 - 7.3.9. Modificación del modo de funcionamiento – Modo ECO.
- 7.4. INFORMACIÓN DEL SISTEMA.
 - 7.4.1. Información del dispositivo.
 - 7.4.2. Información de funcionamiento en paralelo.
 - 7.4.3. Versión del firmware.
 - 7.4.4. Información de servicio.
- 7.5. FALLOS Y ALARMAS.
 - 7.5.1. Definición de los estados de funcionamiento.
 - 7.5.2. Guía de problemas y soluciones (trouble shooting).

8. MANTENIMIENTO, GARANTÍA Y SERVICIO.

- 8.1. MANTENIMIENTO DE LAS BATERÍAS.
 - 8.1.1. Notas para la instalación y reemplazo de las baterías.
- 8.2. CONDICIONES DE LA GARANTÍA.
 - 8.2.1. Términos de la garantía.
 - 8.2.2. Exclusiones.
- 8.3. RED DE SERVICIOS TÉCNICOS.

9. ANEXOS.

- 9.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES.
- 9.2. GLOSARIO.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. CARTA DE AGRADECIMIENTO.

Le agradecemos de antemano la confianza depositada en nosotros al adquirir este producto. Lea cuidadosamente este manual de instrucciones para familiarizarse con su contenido, ya que, cuanto más sepa y comprenda del equipo mayor será su grado de satisfacción, nivel de seguridad y optimización de sus funcionalidades.

Quedamos a su entera disposición para toda información suplementaria o consultas que deseen realizarnos.

Atentamente les saluda.

SALICRU

- El equipo aquí descrito **es capaz de causar importantes daños físicos bajo una incorrecta manipulación**. Por ello, la instalación, mantenimiento y/o reparación del mismo deben ser llevados a cabo exclusivamente por nuestro personal o bien por **personal cualificado**.
- A pesar de que no se han escatimado esfuerzos para garantizar que la información de este manual de usuario sea completa y precisa, no nos hacemos responsables de los errores u omisiones que pudieran existir.
- Las imágenes incluidas en este documento son a modo ilustrativo y pueden no representar exactamente las partes del equipo mostradas, por lo que no son contractuales. No obstante, las divergencias que puedan surgir quedarán pacificadas o solucionadas con el correcto etiquetado sobre la unidad.
- Siguiendo nuestra política de constante evolución, **nos reservamos el derecho de modificar las características, operatoria o acciones descritas en este documento sin previo aviso**.
- Queda **prohibida la reproducción, copia, cesión a terceros, modificación o traducción total o parcial** de este manual o documento, en cualquiera forma o medio, **sin previa autorización por escrito** por parte de nuestra firma, reservándonos el derecho de propiedad íntegro y exclusivo sobre el mismo.

2. INFORMACIÓN PARA LA SEGURIDAD.

2.1. UTILIZANDO ESTE MANUAL.

La documentación de cualquier equipo estándar está a disposición del cliente en nuestra Web para su descarga (www.salicru.com).

- Para los equipos «alimentados por toma de corriente», éste es el portal previsto para la obtención del manual de usuario y las **«Instrucciones de seguridad» EK266*08**.
- En los equipos «con conexión permanente», conexión mediante bornes, puede ser suministrado un Compact Disc (CDROM) o (Pen Drive) junto con el mismo, que agrega toda la información necesaria para su conexión y puesta en marcha, incluyendo las **«Instrucciones de seguridad» EK266*08**.

Antes de realizar cualquier acción sobre el equipo referente a la instalación o puesta en marcha, cambio de emplazamiento, configuración o manipulación de cualquier índole, deberá leerlas atentamente.

El propósito del manual de usuario es el de proveer información relativa a la seguridad y explicaciones sobre los procedimientos para la instalación y operación del equipo. Leer atentamente las mismas y seguir los pasos indicados por el orden establecido.

 **Es obligatorio el cumplimiento relativo a las «Instrucciones de seguridad», siendo legalmente responsable el usuario** en cuanto a su observancia y aplicación.

Los equipos se entregan debidamente etiquetados para la correcta identificación de cada una de las partes, lo que unido a las instrucciones descritas en este manual de usuario permite realizar cualquiera de las operaciones de instalación y puesta en marcha, de manera simple, ordenada y sin lugar a dudas. Finalmente, una vez instalado y operativo el equipo, se recomienda guardar la documentación descargada del sitio Web, el CD-ROM o el Pen Drive en lugar seguro y de fácil acceso, para futuras consultas o dudas que puedan surgir.

Los siguientes términos son utilizados indistintamente en el documento para referirse a:

- **«SLC X-PERT, equipo, unidad o SAI»**.- Sistema de Alimentación Ininterrumpida. Dependiendo del contexto de la frase, puede referirse indistintamente al propio SAI en sí o al conjunto de él con las baterías, independientemente de que esté ensamblado todo ello en un mismo envolvente metálico -caja- o no.
- **«Baterías o acumuladores»**.- Grupo o conjunto de elementos que almacena el flujo de electrones por medios electroquímicos.
- **«S.S.T.»**.- Servicio y Soporte Técnico.
- **«Cliente, instalador, operador o usuario»**.- Se utiliza indistintamente y por extensión, para referirse al instalador y/o al operario que realizará las correspondientes acciones, pudiendo recaer sobre la misma persona la responsabilidad de realizar las respectivas acciones al actuar en nombre o representación del mismo.

2.1.1. Convenciones y símbolos usados.

Algunos símbolos pueden ser utilizados y aparecer sobre el equipo, las baterías y/o en el contexto del manual de usuario. Para mayor información, ver el capítulo 1.1.1 del documento EK266*08 relativo a las **«Instrucciones de seguridad»**.

3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y NORMATIVA.

3.1. DECLARACIÓN DE LA DIRECCIÓN.

Nuestro objetivo es la satisfacción del cliente, por tanto esta Dirección ha decidido establecer una Política de Calidad y Medio Ambiente, mediante la implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente que nos convierta en capaces de cumplir con los requisitos exigidos en las normas **ISO 9001 e ISO 14001** y también por nuestros Clientes y Partes Interesadas.

Así mismo, la Dirección de la empresa está comprometida con el desarrollo y mejora del Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente, por medio de:

- La comunicación a toda la empresa de la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios.
- La difusión de la Política de Calidad y Medio Ambiente y la fijación de los objetivos de la Calidad y Medio Ambiente.
- La realización de revisiones por la Dirección.
- El suministro de los recursos necesarios.

3.2. NORMATIVA.

El producto SLC X-PERT está diseñado, fabricado y comercializado de acuerdo con la norma **EN ISO 9001** de Aseguramiento de la Calidad. El marcado **CE** indica la conformidad a las Directivas de la CEE mediante la aplicación de las normas siguientes: **2014/35/EU**. - Seguridad de baja tensión.

2014/30/EU. - Compatibilidad electromagnética -CEM-.

2011/65/EU. - Restricción de sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos -RoHS-.

Según las especificaciones de las normas armonizadas. Normas de referencia:

EN-IEC 62040-1. Sistemas de alimentación ininterrumpida -SAI-. Parte 1-1: Requisitos generales y de seguridad para SAI utilizados en áreas de acceso a usuarios.

EN-IEC 62040-2. Sistemas de alimentación ininterrumpida -SAI-. Parte 2: Requisitos CEM.



El fabricante no se hace responsable en caso de modificación o intervención sobre el equipo por parte del usuario.



ADVERTENCIA!

El producto SLC X-PERT es un SAI de categoría C3. Es un producto para la aplicación comercial e industrial en el segundo entorno; restricciones de instalación o medidas adicionales pueden ser necesarias para evitar perturbaciones.

Son de mención los sistemas para el mantenimiento de las constantes vitales, aplicaciones médicas, transporte comercial, instalaciones nucleares, así como otras aplicaciones o cargas donde un fallo del producto puede revertir en daños personales o materiales.



La declaración de conformidad CE del producto se encuentra a disposición del cliente previa petición expresa a nuestras oficinas centrales.

3.2.1. Primer y segundo entorno.

Los ejemplos de entorno que siguen cubren la mayoría de instalaciones de SAI.

3.2.2. Primer entorno.

Entorno que incluye instalaciones residenciales, comerciales y de industria ligera, conectadas directamente sin transformadores intermedios a una red de alimentación pública de baja tensión.

3.2.3. Segundo entorno.

Entorno que incluye todos los establecimientos comerciales, de la industria ligera e industriales que no estén directamente conectados a una red de alimentación de baja tensión alimentando edificios utilizados para fines residenciales.

3.3. MEDIO AMBIENTE.

Este producto ha sido diseñado respetando el Medio Ambiente y fabricado en nuestras instalaciones certificadas según la **ISO 14001**.

Reciclado del equipo al final de su vida útil:

Nuestra compañía se compromete a utilizar los servicios de sociedades autorizadas y conformes con la reglamentación para que traten el conjunto de productos recuperados al final de su vida útil (póngase en contacto con su distribuidor).

Embalaje:

Para el reciclado del embalaje deben cumplir las exigencias legales en vigor, según la normativa específica del país en donde se instale el equipo.

Baterías:

Las baterías representan un serio peligro para la salud y el medio ambiente. La eliminación de las mismas deberá realizarse de acuerdo con las leyes vigentes.

4. PRESENTACIÓN.

4.1. VISTAS.

4.1.1. Vistas del equipo.

En las figuras siguientes se muestran las diferentes vistas de los equipos en relación a la potencia del modelo. No obstante y debido a la evolución constante del producto, pueden surgir discrepancias o contradicciones leves. Ante cualquier duda, prevalecerá siempre el etiquetado sobre el propio equipo.

i En la etiqueta de características adherida en el equipo se pueden verificar todos los valores referentes a las principales propiedades o características. Actuar en consecuencia para su instalación.

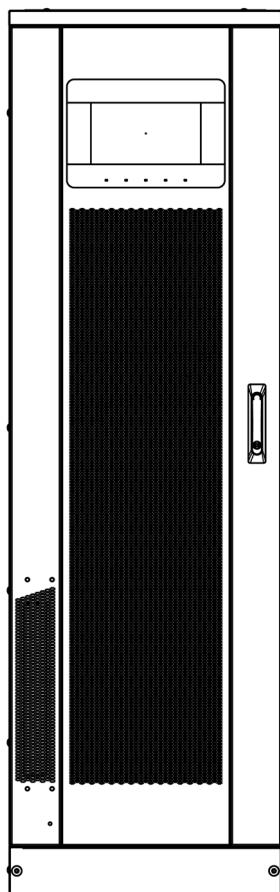


Fig. 1. Vista frontal modelos de 80... 160 kVA.

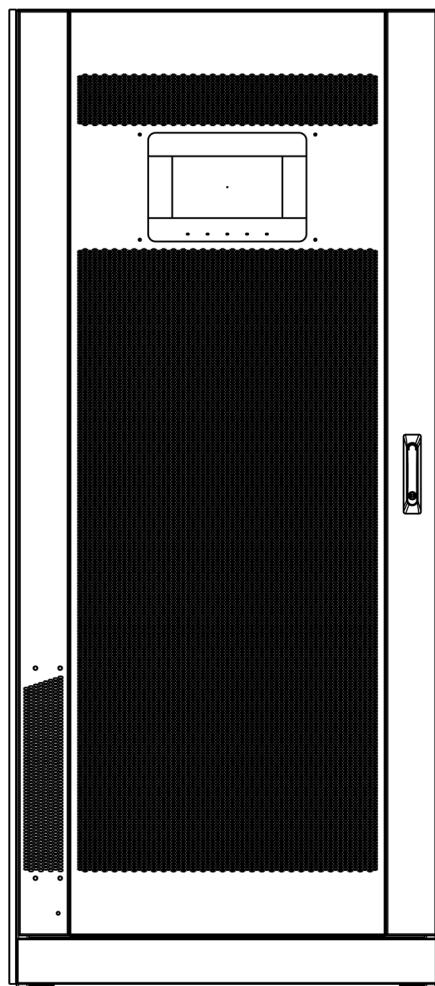


Fig. 2. Vista frontal modelos de 200... 300 kVA.

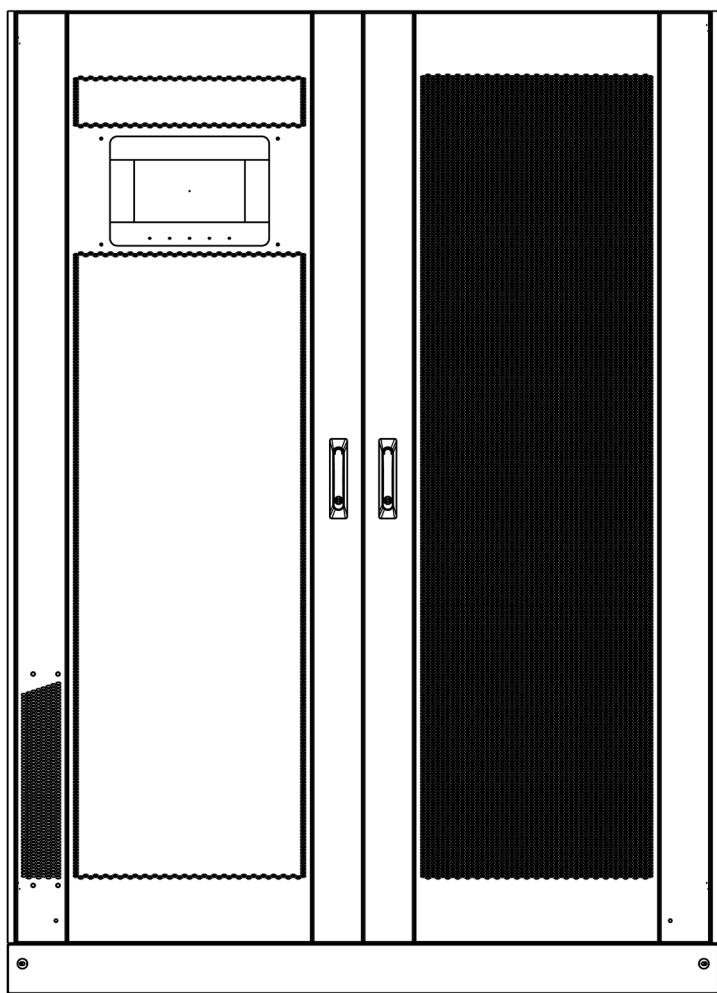
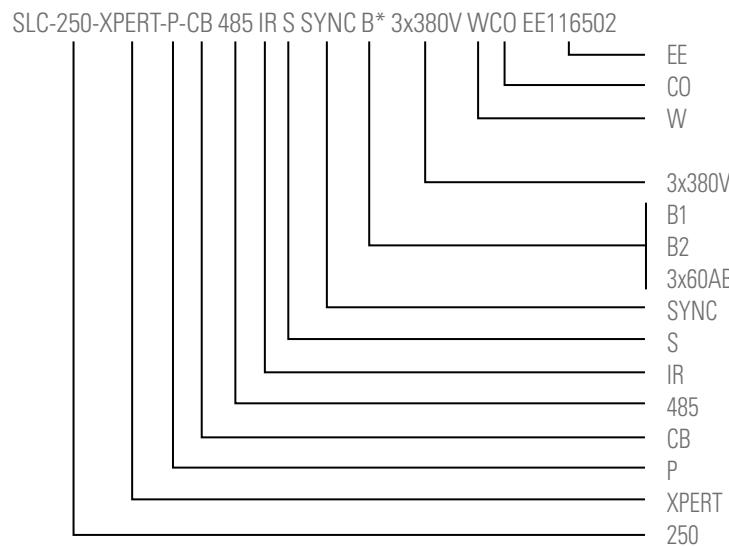


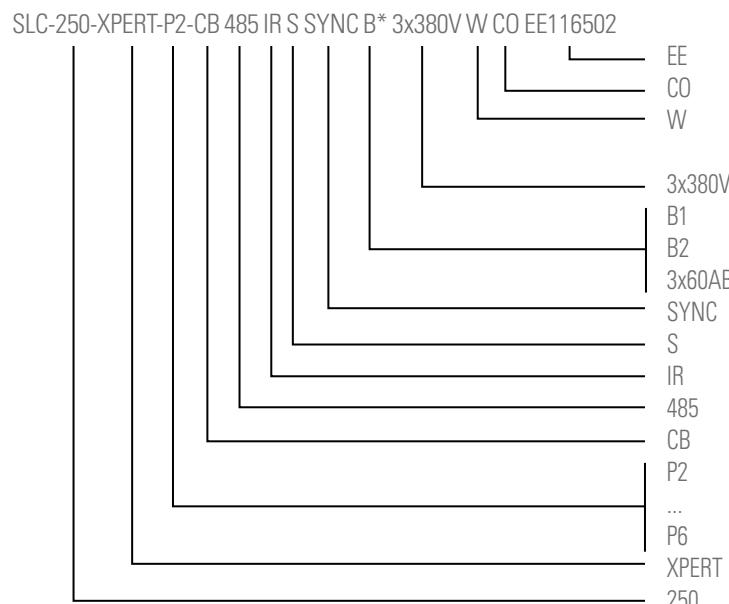
Fig. 3. Vista frontal modelo de 400 kVA.

4.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

4.2.1. Nomenclatura.

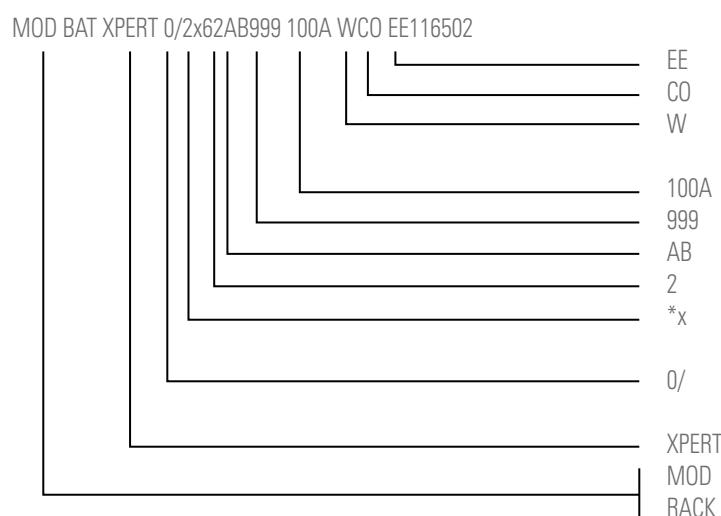


Equipo especial EE
Marcado "Made in Spain" en SAI y embalaje (tema aduanas)
Equipo de marca blanca. No aparece la marca Salicru, en tapas, manuales, embalaje, etc.
Tensión de entrada y salida. Omitir si es 3x400+N.
Equipo con baterías externas. Bus DC ajustado a 60 baterías.
Equipo con baterías externas. Bus DC ajustado a 62 baterías.
Equipo con baterías internas (solo 80kVA)
Sincronismo inversor externo
Sonda de temperatura de baterías externa
Tarjeta de contactos libres de potencial
Puerto de comunicaciones RS-485 con protocolo Modbus
Línea de bypass común
Kit de paralelo
Serie del SAI
Potencia en kVA



Equipo especial EE
Marcado "Made in Spain" en SAI y embalaje (tema aduanas)
Equipo de marca blanca. No aparece la marca Salicru, en tapas, manuales, embalaje, etc.
Tensión de entrada y salida. Omitir si es 3x400+N.
Equipo con baterías externas. Bus DC ajustado a 60 baterías.
Equipo con baterías externas. Bus DC ajustado a 62 baterías.
Equipo con baterías internas (solo 80kVA)
Sincronismo inversor externo
Sonda de temperatura de baterías externa
Tarjeta de contactos libres de potencial
Puerto de comunicaciones RS-485
Línea de bypass común
Sistema paralelo formado por dos equipos

Sistema paralelo formado por seis equipos
Serie del SAI
Potencia en kVA



Módulo de baterías especial EE
Marcado "Made in Spain" en SAI y embalaje (tema aduanas)
Equipo de marca blanca. No aparece la marca Salicru, en tapas, manuales, embalaje, etc.
Calibre de la protección
Últimos tres dígitos del código de la batería
Letras de la familia de la batería
Cantidad de baterías de una sola rama
Cantidad de ramas de baterías en paralelo en el mismo armario o en el total de bancadas. Omitir para una sola rama
Módulo de baterías sin baterías pero con armario y los accesorios necesarios para instalarlas
Serie del módulo de baterías
Baterías en armario
Baterías en bancada

4.3. ETIQUETA DE CARACTERÍSTICAS DEL SAI.

El SAI modelo SLC X-PERT cuenta con una etiqueta de características que contiene los valores de funcionamiento. La etiqueta se encuentra fijada en el interior de la puerta del SAI.

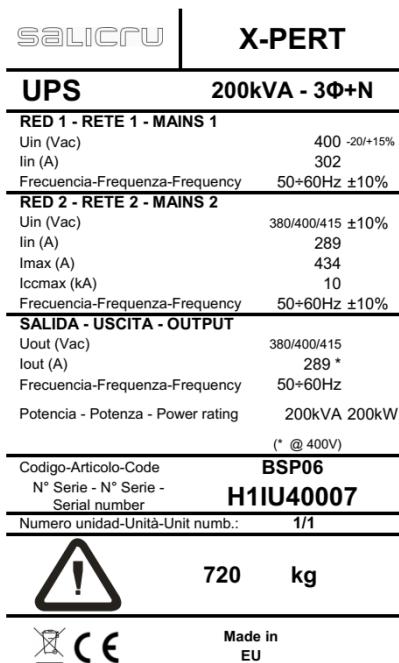


Fig. 4. Ejemplo de etiqueta de características para el SLC 200 X-PERT.



Verificación de las características técnicas.

Antes de realizar cualquier operación de instalación o puesta en marcha en el SAI, verificar que sus características técnicas son compatibles con la línea de alimentación AC y con las cargas de salida.

4.4. DESCRIPCIÓN DEL SAI.

El SAI descrito en este manual es on-line, doble conversión; el inversor incluido en el SAI siempre suministra energía a la carga, ya sea con o sin la disponibilidad de la red (según el tiempo de autonomía de las baterías).

Esta configuración garantiza el mejor servicio al usuario, suministrando energía limpia de forma ininterrumpida, y garantizando la estabilización de la tensión y la frecuencia a un valor nominal. Gracias a la doble conversión, las cargas críticas serán totalmente inmunes a las micro interrupciones y a las variaciones de la red, evitando daños a las cargas críticas (Ordenadores – Instrumentación – Equipo científico, etc.).



Presencia de tensión en la salida.

La línea conectada a la salida del SAI se energiza incluso durante los fallos de red, por lo que, de acuerdo con la norma IEC EN62040-1-2, el instalador deberá identificar la línea o las tomas alimentadas por el SAI, alertando a los usuarios de la existencia de un SAI en la instalación.

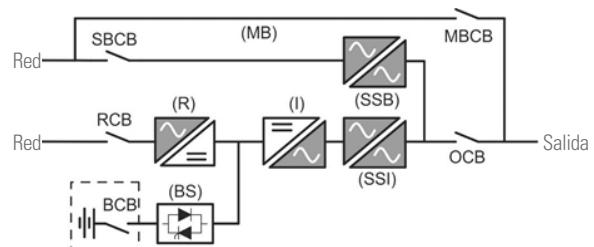


Fig. 5. Diagrama de bloques del SAI SLC X-PERT.

El SAI utiliza tecnología IGBT de alta frecuencia de conmutación que posibilita una muy baja distorsión de la corriente reinyectada en la línea de suministro, así como una alta calidad y estabilidad de la tensión de salida. Los componentes utilizados aseguran una alta fiabilidad, un rendimiento elevado y facilidad de mantenimiento.

4.5. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

4.5.1. Rectificador.

El rectificador convierte la tensión trifásica de red AC en tensión continua DC. Utiliza un puente trifásico de IGBT totalmente controlado con baja absorción armónica. La electrónica de control usa un microprocesador (μ P) de 32 bits de última generación que permite reducir la distorsión armónica de la corriente absorbida en la red (THDi) a menos del 3%. Esto garantiza que el rectificador no distorsione la red de suministro con respecto a las otras cargas. También evita el sobrecalentamiento de los cables debido a la circulación de las corrientes armónicas.

El rectificador está dimensionado para alimentar el inversor a plena carga y además cargar las baterías con la corriente máxima de recarga.

4.5.2. Inversor.

El inversor convierte la tensión DC proveniente del rectificador o las baterías en tensión alterna AC, estabilizada en amplitud y frecuencia.

El inversor utiliza tecnología IGBT en el convertidor de potencia, de 3 niveles para las potencias comprendidas entre 200... 400 kVA, y con una frecuencia de conmutación de 7,5 kHz. La electrónica de control utiliza un microprocesador de 32 bits de última generación que, gracias a su capacidad de procesamiento, genera una perfecta onda sinusoidal de salida.

Además, el control totalmente digital de la onda sinusoidal de salida permite alcanzar altas prestaciones, entre las que se encuentra una distorsión de tensión muy baja (carga lineal < 1 %; carga no lineal < 5 % (EN62040-3)), incluso en presencia de cargas muy distorsionantes.

4.5.3. Baterías y cargador de baterías.

Las baterías se deben instalar fuera del SAI, por lo general en un armario o bancada externa.

La lógica del cargador de baterías está totalmente integrada en la electrónica de control del rectificador.

Las baterías se cargan de acuerdo a la norma **DIN41773**, cada vez que se han descargado parcial o totalmente. Cuando se restaura su capacidad total, se desconectan del bus DC mediante

un interruptor estático para ahorrar energía y reducir el estrés debido al rizado de AC, permitiendo incrementar su vida útil. Este modo de operación se llama *High-Efficiency*. Aunque se cargan periódicamente, el estado que prevalece es el de completo reposo.

4.5.4. Bypass estático.

El bypass estático permite conmutar la carga o cargas entre el inversor y la red de emergencia y viceversa, sin corte. Como elementos de conmutación de potencia utiliza tiristores (SCR).

4.5.5. Bypass manual.

El bypass manual se utiliza para aislar el SAI complemento, alimentando la carga directamente desde la red de entrada en caso de mantenimiento o fallos graves.

⚠️ Las maniobras de transferencia a bypass manual y el retorno a funcionamiento normal, se realizarán respetando los pasos establecidos en el capítulo correspondiente de este documento. El usuario será el único responsable de las eventuales averías causadas al SAI, cargas y/o instalación, por acciones incorrectas.

i Bypass manual externo.

Además del Bypass manual interior de serie, es posible instalar opcionalmente un Bypass manual externo.

4.6. ESTADOS DE FUNCIONAMIENTO.

El SAI dispone de cinco modalidades de funcionamiento:

- Funcionamiento normal
- High-Efficiency
- Funcionamiento en bypass estático
- Funcionamiento con baterías
- Funcionamiento en bypass manual

4.6.1. Funcionamiento normal.

En el funcionamiento normal todos los interruptores/seccionadores están en posición ON, excepto el MBCB (bypass de mantenimiento).

El rectificador es alimentado por la tensión de entrada trifásica AC y este a su vez alimenta al inversor y compensa la variación de la tensión de red y de carga, manteniendo de esta forma la tensión DC constante. Al mismo tiempo se encarga de cargar las baterías. El inversor convierte la tensión DC en una onda sinusoidal con tensión y frecuencia estabilizada, y también alimenta la carga a través de su interruptor estático SSI.

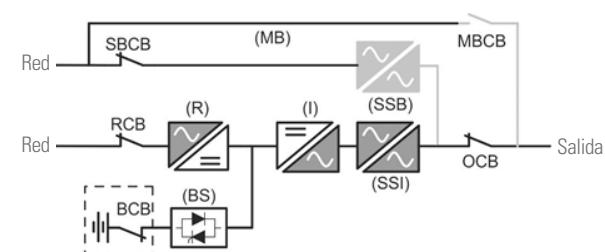


Fig. 6. Funcionamiento normal.

4.6.2. High-Efficiency.

Durante este modo de funcionamiento las baterías se desconectan del bus DC mediante un interruptor estático, y el rectificador funciona con una tensión DC reducida; un algoritmo de control permite volver a conectar periódicamente las baterías para propósitos de recarga (carga intermitente).

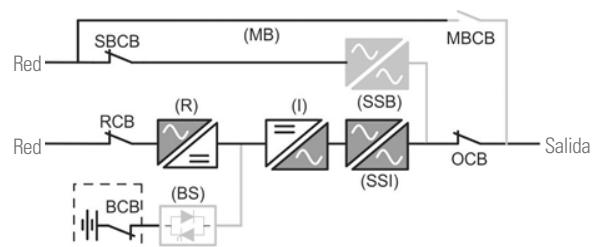


Fig. 7. High-Efficiency.

Cuando el algoritmo de High-Efficiency está activo, el rectificador funciona con una tensión DC reducida y alimenta solo al inversor, ya que las baterías se desconectan del bus DC. La carga de las baterías es controlada por un algoritmo específico. En caso de que no se hayan producido eventos de corte de la red y por lo tanto no se hayan producido descargas de las baterías, la lógica de control proporciona un ciclo de carga cada 25 días. El cargador de las baterías restaura la capacidad perdida debido a la autodescarga y permanece en carga flotante durante 12 horas adicionales. A medida que transcurre este tiempo, el interruptor de las baterías se abre y las baterías se desconectan del bus DC.

En caso de que ocurra un evento de descarga, la lógica de control calcula la capacidad que se ha perdido durante la descarga; a medida que se restablece la red, se inicia un ciclo de carga que se prolonga por un tiempo adicional que depende del porcentaje de capacidad perdida referida al valor nominal.

- Pérdida de capacidad < 10% → Carga adicional durante 12 horas.
- Pérdida de capacidad entre el 10% y el 20% → Carga adicional durante 48 horas.
- Pérdida de capacidad > 20% → Carga adicional durante 96 horas.

⚠️ Dichos valores cumplen con las recomendaciones de los principales fabricantes de baterías.

i Ajustar capacidad de batería correctamente.

El panel frontal del SAI permite el ajuste de los parámetros de las baterías, incluida la capacidad nominal. Teniendo en cuenta la importancia que asume dicho valor para la correcta ejecución del algoritmo de control, es altamente recomendable verificar la exactitud del valor programado.

4.6.3. Funcionamiento en bypass.

La carga se puede transferir a bypass tanto automáticamente como de forma manual. La transferencia manual se ordena mediante el selector “Normal/Bypass”, que fuerza a que la carga sea alimentada por el bypass. En caso de avería o fallo de la línea de bypass, la carga se transfiere de nuevo al inversor, todo ello sin interrupción y sin alterar la alimentación a las cargas.

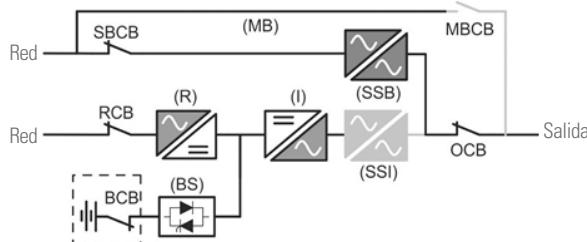


Fig. 8. Carga alimentada a través de la línea de bypass.

4.6.4. Funcionamiento con baterías.

En caso de fallo de alimentación o de avería del rectificador, las baterías alimentarán el inversor sin interrupción. La tensión de las baterías descende en función del valor de la corriente de descarga. La disminución de tensión no afecta la tensión en salida, que se mantiene constante gracias a la modulación por ancho de pulsos (PWM).

En caso de que se restaure el suministro antes de que las baterías se descarguen por completo, el sistema volverá a su funcionamiento normal automáticamente. En caso contrario, el inversor se apaga y la carga se transfiere a la línea de bypass (funcionamiento en bypass). Si la línea de bypass no está disponible o está fuera de los límites de tolerancia, la alimentación de la carga se interrumpe tan pronto como las baterías alcancen el límite del umbral de descarga (black-out).

Tan pronto como se restablezca la alimentación, el rectificador recargará las baterías. En la configuración estándar, las cargas se alimentan nuevamente a través del interruptor estático SSB cuando la red vuelve a estar disponible. El inversor se reinicia cuando las baterías han recuperado parcialmente su capacidad. El reinicio del sistema desde la condición de las baterías descargadas (*black-out*) puede ser personalizada según las necesidades del equipo de tres formas:

- Bypass. Las cargas se alimentan tan pronto como la línea de bypass esté disponible (configuración de fábrica).
- Inversor. Las cargas se alimentan a través del inversor (incluso si la línea de bypass está disponible) cuando la tensión de las baterías ha alcanzado el nivel/umbral programado después del reinicio del rectificador. Esto supone un tiempo de espera adicional (que dependerá de lo descargadas que estén las baterías) para alimentar las cargas desde el momento de la habilitación del Bypass.
- Inversor manual. La alimentación en salida no se restaura automáticamente. El sistema requiere una confirmación para reiniciarse, que puede ser realizado manualmente por el usuario a través del panel frontal.

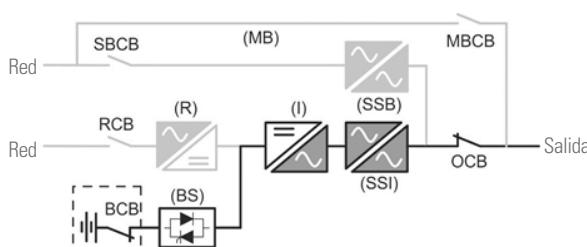


Fig. 9. Funcionamiento con baterías.

4.6.5. Bypass manual.

La intervención del bypass manual es necesaria siempre que se requiera verificar la funcionalidad del SAI, o durante los trabajos de mantenimiento o reparación.

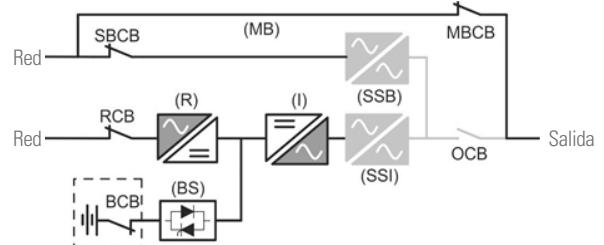


Fig. 10. Bypass manual para revisiones funcionales.

Seguir los procedimientos descritos en el manual.

La secuencia de conmutación y retorno del bypass manual debe realizarse de acuerdo con el procedimiento indicado en el capítulo correspondiente de este documento. El usuario será el único responsable de las eventuales averías causadas al SAI, cargas y/o instalación, por acciones incorrectas.

Cableado de los contactos auxiliares.

Realice una instalación eléctrica adecuada conectando los contactos auxiliares del bypass manual y los seccionadores de salida a los terminales pertinentes del SAI. Esto permitirá que la lógica de control adquiera el estado de los interruptores y guíe al operador durante los procedimientos de arranque y bypass manual.

Mientras el equipo se encuentre en bypass manual por reparaciones o mantenimiento, el SAI está totalmente apagado y la carga se alimenta directamente a través de la línea de bypass.

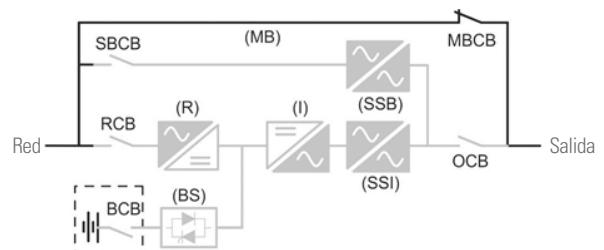


Fig. 11. Bypass manual para reparaciones o mantenimiento.

4.7. DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y MANDO.

Los dispositivos de maniobra y mando del SAI se indican a continuación:

- Seccionador de entrada del rectificador (RCB)
- Seccionador de entrada de la línea de bypass (SBCB)
- Seccionador de salida del SAI (OCB)
- Seccionador del bypass manual (MBCB)
- Seccionador de las baterías/Interruptor (BCB). Externo, en el armario de baterías
- Pulsador de apagado de emergencia (EPO)
- Selector Normal/Bypass
- Panel de control con display LCD (potencias entre 80... 160 kVA) o pantalla táctil (potencias entre 200... 300 kVA)



Verificar la formación del personal de mantenimiento.

El uso de los dispositivos de maniobra y mando del SAI están destinados únicamente a personal autorizado. Se recomienda verificar la formación del personal responsable del uso y mantenimiento del sistema.

4.7.1. Seccionadores.

Los seccionadores dispuestos en el SAI se utilizan para aislar el equipo de la red eléctrica de alimentación AC, de las baterías de almacenamiento y de la carga.



Presencia de tensión en bornes del equipo.

Los seccionadores no aislan totalmente el SAI, ya que la tensión AC todavía está presente en los terminales de entrada del SAI. Antes de realizar cualquier mantenimiento en la unidad, es necesario:

- Aislar totalmente el SAI accionando los interruptores externos.
- Esperar al menos 5 minutos para permitir que los condensadores se descarguen.

4.7.2. Pulsador de paro de emergencia (EPO).

El pulsador de paro de emergencia se utiliza para desconectar la salida del SAI inmediatamente, interrumpiendo la alimentación de las cargas. También apaga el inversor.



Accionar el pulsador sólo en caso de emergencia.

Los componentes del sistema están sometidos a un alto estrés cuando el pulsador se opera bajo la presencia de carga. Accionar el pulsador sólo en caso de verdadera emergencia.



Restablecimiento de la alimentación.

Restablezca la alimentación de salida solo cuando se hayan eliminado las causas que ocasionaron el apagado de emergencia, y esté seguro de que no existe peligro para las personas y los equipos.

4.7.3. Selector Normal/Bypass.

El selector Normal/Bypass se encuentra al abrir la puerta del equipo, en la parte frontal superior. Generalmente se usa durante el procedimiento del bypass manual, cuando es necesario aislar el SAI para trabajos de mantenimiento o reparación.



Seguir los procedimientos en el manual.

El selector Normal/Bypass solo debe ser maniobrado respetando los pasos establecidos en capítulo correspondiente de este documento. El usuario será el único responsable de las eventuales averías causadas al SAI, cargas y/o instalación, por acciones incorrectas.

4.7.4. Panel de control con display LCD.

El panel de control del SAI se utiliza para:

- Comprobar los parámetros de funcionamiento del equipo.
- Comprobar las alarmas presentes.
- Acceder al histórico de eventos.
- Visualizar la información en el dispositivo.
- Modificar los parámetros operativos.

El menú que permite modificar los parámetros de ajuste está protegido por una clave con el fin de evitar el acceso a personal no autorizado.

4.8. OPCIONALES.

Según la configuración escogida, su equipo puede incluir alguno de los siguientes opcionales:

4.8.1. Transformador separador.

El transformador separador proporciona una separación galvánica con el fin de aislar totalmente la salida de la entrada y/o cambiar el régimen del neutro. La colocación de una pantalla electrostática entre los devanados primario y secundario del transformador proporciona un elevado nivel de atenuación de ruidos eléctricos. Físicamente el transformador separador puede ser emplazado a la entrada o salida del SAI dependiendo de las condiciones técnicas del conjunto de la instalación (tensión alimentación del equipo y/o de las cargas, características o tipología de éstas, ...). Este componente se puede instalar dentro del equipo de 80 kVA, conectando las baterías externamente. En cualquier caso, siempre se suministrará como un componente periférico externo al propio equipo en caja independiente.

4.8.2. Bypass manual externo de mantenimiento.

La finalidad de este opcional es aislar eléctricamente el equipo de la red y de las cargas críticas sin cortar la alimentación a éstas últimas. De esta forma se pueden realizar operaciones de mantenimiento o reparación del equipo sin interrupciones en el suministro de energía del sistema protegido, a la vez que se evitan riesgos innecesarios al personal técnico.

4.8.3. Tarjeta para comunicaciones.

El SAI dispone en su parte posterior un "slot" para la inserción de una de las siguientes tarjetas de comunicación:

4.8.3.1. Integración en redes informáticas mediante el adaptador SNMP.

Los grandes sistemas informáticos basados en redes LANs y WANs que integran servidores en diferentes sistemas operativos deben incluir la facilidad de control y administración a disposición del gestor del sistema. Esta facilidad se obtiene mediante el adaptador SNMP, admitido universalmente por los principales fabricantes de software y hardware. La conexión del SAI al SNMP es interna mientras que la del SNMP a la red informática se realiza mediante un conector RJ45 10 base.

4.8.3.2. MODBUS RS485.

Los grandes sistemas informáticos basados en redes LANs y WANs, muchas veces requieren que la comunicación con cualquier elemento que se integre dentro de la red informática se realice mediante un protocolo estándar industrial, siendo el MODBUS uno de los más utilizados. La serie SLC X-PERT también se encuentra preparada para integrarse en este tipo de entornos mediante la tarjeta MODBUS RS485.

4.8.3.3. Interface a relés.

- El SAI dispone opcionalmente de una tarjeta interface a cinco relés que proporciona unas señales digitales en

forma de contactos libres de potencial, con una tensión y corriente máxima aplicable de 250 V AC o 30 V DC, y 1 A.

- Este puerto de comunicación permite un diálogo entre el equipo y otras máquinas o dispositivos a través de los relés de la regleta de bornes de la misma tarjeta, disponiendo de un terminal común para todos ellos. De origen, todos los contactos son normalmente abiertos, pudiendo modificarse uno a uno según se indica en la documentación suministrada con el opcional.
- La utilización más habitual de estos tipos de puertos es la de suministrar la información necesaria al software de cierre de ficheros.
- Para mayor información póngase en contacto con nuestro **S.S.T.** o con nuestro distribuidor más próximo.

4.8.4. Batería Común.

Ver apartado 6.6. SISTEMA PARALELO EN CONFIGURACIÓN DE BATERÍA COMÚN.

5. INSTALACIÓN.

-  Leer y respetar la Información para la Seguridad descritas en el capítulo 2 de este documento. El olvidar algunas de las indicaciones descritas en él puede ocasionar un accidente grave o muy grave a las personas en contacto directo o en las inmediaciones, así como averías en el equipo y/o en las cargas conectadas al mismo.
- Además del propio manual de usuario del equipo, se suministran otros documentos anexos en el CD-ROM o el Pen Drive de documentación. Consultarlos y seguir estrictamente el procedimiento indicado.
- Salvo que se indique lo contrario, todas las acciones, indicaciones, premisas, notas y demás, son aplicables a todos los equipos y configuraciones posibles.

5.1. RECEPCIÓN DEL EQUIPO.

- Es peligroso manipular el equipo sobre el palet, ya que podría volcar y ocasionar lesiones graves o muy graves a los operarios como consecuencia del impacto por posible caída y/o aprisionamiento. Prestar atención al capítulo 1.2.1 de las instrucciones de seguridad EK266*08 en todo lo referente a la manipulación, desplazamiento y emplazamiento de la unidad, así como los apartados correspondientes de este documento.
- Utilizar el medio más adecuado para desplazar el SAI mientras esté embalado, como una transpaleta o una carretilla elevadora.
- Cualquier manipulación del equipo se hará atendiendo a los pesos indicados en las características técnicas según modelo, indicadas en el capítulo «9. Anexos».

5.1.1. Recepción, desembalaje y contenido.

- Recepción. Verificar que:
 - Los datos de la etiqueta pegada en el embalaje corresponden a las especificadas del pedido. Una vez desembalado el SAI, cotejar los anteriores datos con los de la etiqueta de características. Si existen discrepancias, cursar la disconformidad a la mayor brevedad posible, citando el nº de fabricación del equipo y las referencias del albarán de entrega.
 - No ha sufrido ningún percance durante el transporte (embalaje e indicador de impacto en perfecto estado). En caso contrario, seguir el protocolo indicado en la etiqueta adjunta al indicador del impacto, situado en el embalaje.
- Desembalaje.
 - Para verificar el contenido será necesario retirar el embalaje.

 Completar el desembalaje según el procedimiento del capítulo 5.1.3.

- Contenido equipo SLC X-PERT:
 - SAI de la potencia correspondiente.
 - Cableado necesario para su instalación.
 - Garantía.

Una vez finalizada la recepción, es conveniente embalar de nuevo el SAI hasta su puesta en servicio con la finalidad de protegerlo contra posibles choques mecánicos, polvo, suciedad, etc...

- El embalaje del equipo consta de palet de madera, envolvente de cartón o madera según casos, cantoneras de poliestireno expandido, funda y fleje de polietileno, todos ellos materiales reciclables. Cuando requiera desprenderse de ellos deberá hacerlo de acuerdo a las leyes vigentes. Aconsejamos guardar el embalaje, como mínimo durante 1 año.

5.1.2. Almacenaje.

- El almacenaje del equipo, se hará en un local seco, ventilado y al abrigo de la lluvia, polvo, proyecciones de agua o agentes químicos. Es aconsejable mantener cada equipo y unidad de baterías en su respectivo embalaje original ya que ha sido específicamente diseñado para asegurar al máximo la protección durante el transporte y almacenaje.
- En equipos que integran baterías de Pb-Ca, deben respetarse los períodos de carga indicados en la Tab. 2 del documento EK266*08 en función de la temperatura a que están expuestos, pudiendo en su defecto invalidar la garantía.
- Transcurrido este período conectar el equipo a la red junto con la unidad de baterías si corresponde, ponerlo en marcha de acuerdo a las instrucciones descritas en este manual y cargarlas durante al menos 12 horas.
- En sistemas en paralelo, no es necesario realizar la conexión entre equipos para proceder a la carga de baterías. Se puede tratar cada uno de ellos de forma independiente para cargarlas.
- Posteriormente parar el equipo, desconectarlo y guardar el SAI y las baterías en sus embalajes originales, anotando la nueva fecha de recarga de las baterías en algún documento a modo de registro o incluso en el propio embalaje.
- No almacenar los equipos donde la temperatura ambiente excede de 50 °C o descienda de -15 °C, puesto que ello puede degradar las características eléctricas de las baterías.

Condiciones ambientales especiales

Es necesario implementar medidas de protección específicas en caso de condiciones ambientales inusuales:

- Humo nocivo, polvo, polvo abrasivo.
- Humedad, vapor, aire salado, mal tiempo o goteo.
- Polvo explosivo y mezcla de gases.
- Variaciones extremas de temperatura.
- Mala ventilación.
- Calor conductivo o radiante de otras fuentes.
- Hongos, insectos, parásitos.

5.1.3. Desembalaje.

- El embalaje del equipo consta de envolvente de cartón, cantoneras de poliestireno expandido (EPS) o espuma de polietileno (EPE), funda y fleje de polietileno, todos materiales reciclables; por lo que si se va a desprender de ellos deberá hacerlo de acuerdo a las leyes vigentes. Recomendamos guardar el embalaje por si fuera necesario su reutilización.
- Proceder del siguiente modo:
 - Cortar los flejes de la envolvente de cartón.
 - Retirar los accesorios (cables, soportes, ...).
 - Retirar el equipo o módulo de baterías del interior del

embalaje, considerando la ayuda de una segunda persona según el peso del modelo o bien utilizando medios mecánicos adecuados.

- Retirar las cantoneras de protección del embalaje y la bolsa de plástico.

! No dejar al alcance de los niños la bolsa de plástico, por los riesgos implícitos de asfixia que conlleva.

- Inspeccionar el equipo antes de proseguir y en caso de confirmarse daños, contactar con el proveedor o en su defecto con nuestra firma.

5.1.4. Transporte hasta el emplazamiento.

- Se recomienda mover el SAI mediante el uso de una transpaleta o el medio de transporte más adecuado valorando la lejanía entre ambos puntos.
- Si la distancia es considerable, se recomienda el desplazamiento del equipo embalado hasta las inmediaciones del lugar de instalación y su posterior desembalaje.



El dispositivo es pesado.

- Evitar el vuelco del SAI durante el transporte.
- Los armarios deben manipularse en posición vertical.
- Durante las operaciones de carga y descarga, respete siempre las indicaciones marcadas en el embalaje.
- Antes de posicionar el equipo, y para evitar riesgos de vuelco, se recomienda mover todo el sistema junto con el palet de madera sobre el que está montado. Para su traslado, retire la parte inferior trasera y la frontal e inserte las horquillas de un montacargas. El SAI se puede trasladar desde su parte frontal de acuerdo a los espacios disponibles.

5.1.5. Emplazamiento.

5.1.5.1. Emplazamiento para equipos unitarios.

- Para la correcta ventilación del equipo es necesario dejar su perímetro libre de obstáculos. Respetar las distancias mínimas indicadas en la Tabla 2 y Tabla 3 del capítulo 5.1.7 de este documento, en el que se indican los valores para las cotas A, B, C y D según la potencia de cada equipo. Para los armarios de baterías, mantener las distancias recomendadas para el propio SAI.
- Para las autonomías extendidas con más de un armario, se recomienda colocar uno a cada lado del equipo y en el supuesto de mayor número de armarios de baterías repetir la misma secuencia alternadamente.

5.1.5.2. Emplazamiento para sistemas en paralelo.

- Se recomienda colocarlos ordenadamente según el número (Nº) indicado en la puerta de cada equipo. El número corresponde a la dirección asignada originalmente de fábrica. La disposición es la óptima atendiendo a la longitud del cableado de las baterías y del bus de comunicaciones. Para mayor número de armarios de baterías en sistemas con autonomía extendida, seguir el mismo criterio manteniendo la simetría.

- Cuando el sistema esté estructurado por modelos con las baterías y equipo montados en un mismo armario, se observarán las ilustraciones de los módulos de baterías.
- Para la correcta ventilación del equipo es necesario dejar su contorno libre de obstáculos. Respetar las distancias mínimas indicadas en la Tabla 2 y Tabla 3 del capítulo 5.1.7 de este documento, en el que se indican los valores para las cotas A, B, C y D según la potencia de cada equipo.
- Para los armarios de baterías, mantener las distancias análogas para el propio SAI que configura el sistema.

5.1.6. Vista en planta de la base, carga estática y pesos.

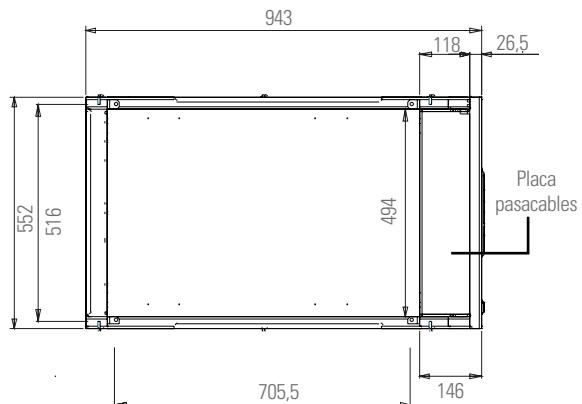


Fig. 12. Vista en planta de la base de equipos de 80... 160 kVA.

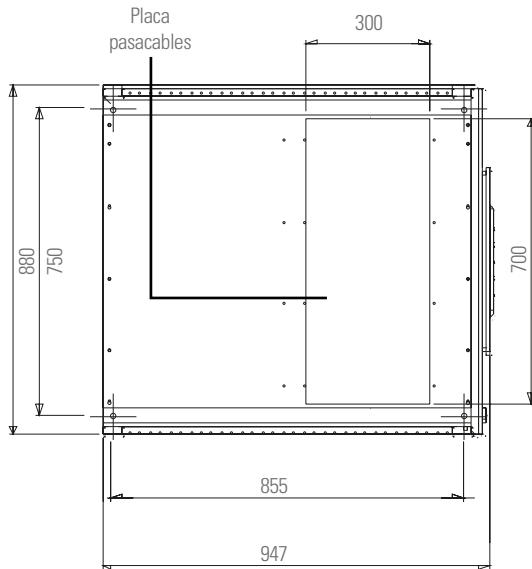


Fig. 13. Vista en planta de la base de equipos de 200... 300 kVA.

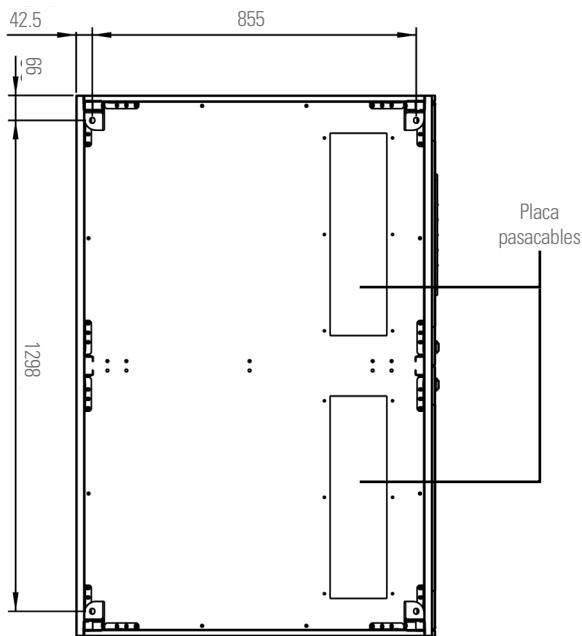


Fig. 14. Vista en planta de la base de equipos de 400 kVA.

La base de soporte del SAI debe estar diseñada para soportar su peso y garantizar su estabilidad. Su capacidad de carga debe ser adecuada para las cargas estáticas indicadas en la siguiente tabla:

Potencia (kVA)	80	100	125	160	200	250	300	400
Peso (kg)	300	320	360	380	720	850	900	1080
Carga estática (kg/m ²)	590	630	710	750	1120	1280	1395	1390

Tabla 1. Peso y carga estática para cada equipo.

5.1.7. Dimensiones, espacio y ventilación.

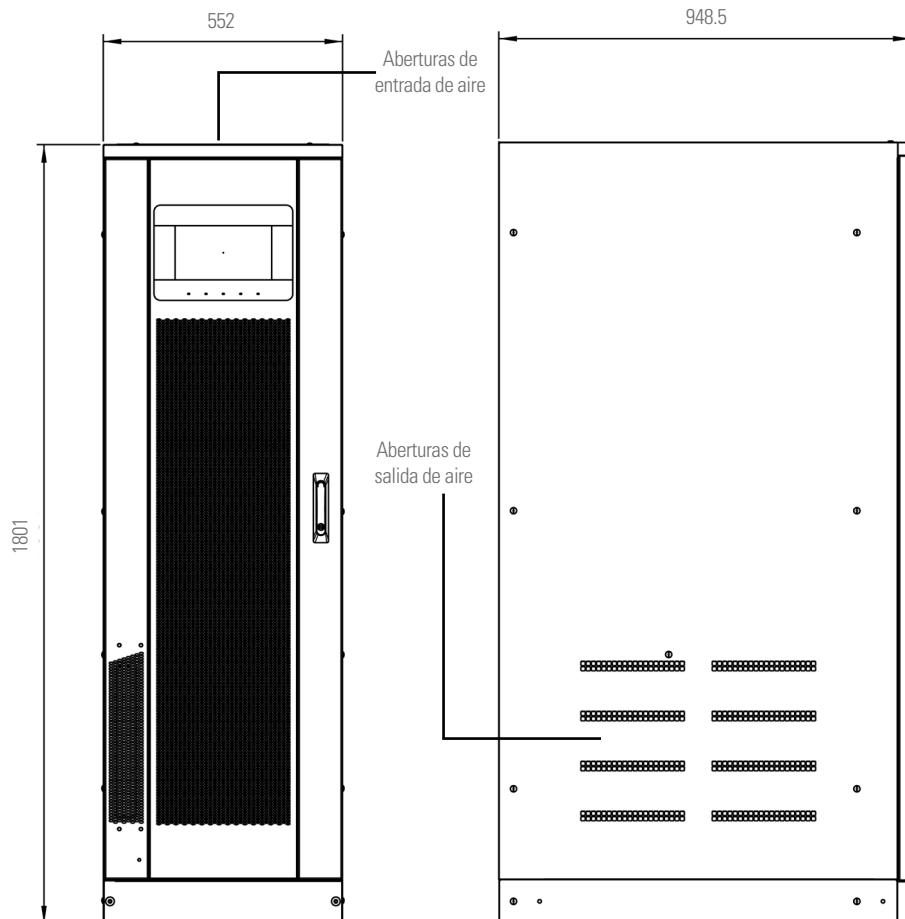


Fig. 15. Dimensiones de los equipos de 80... 160 kVA.

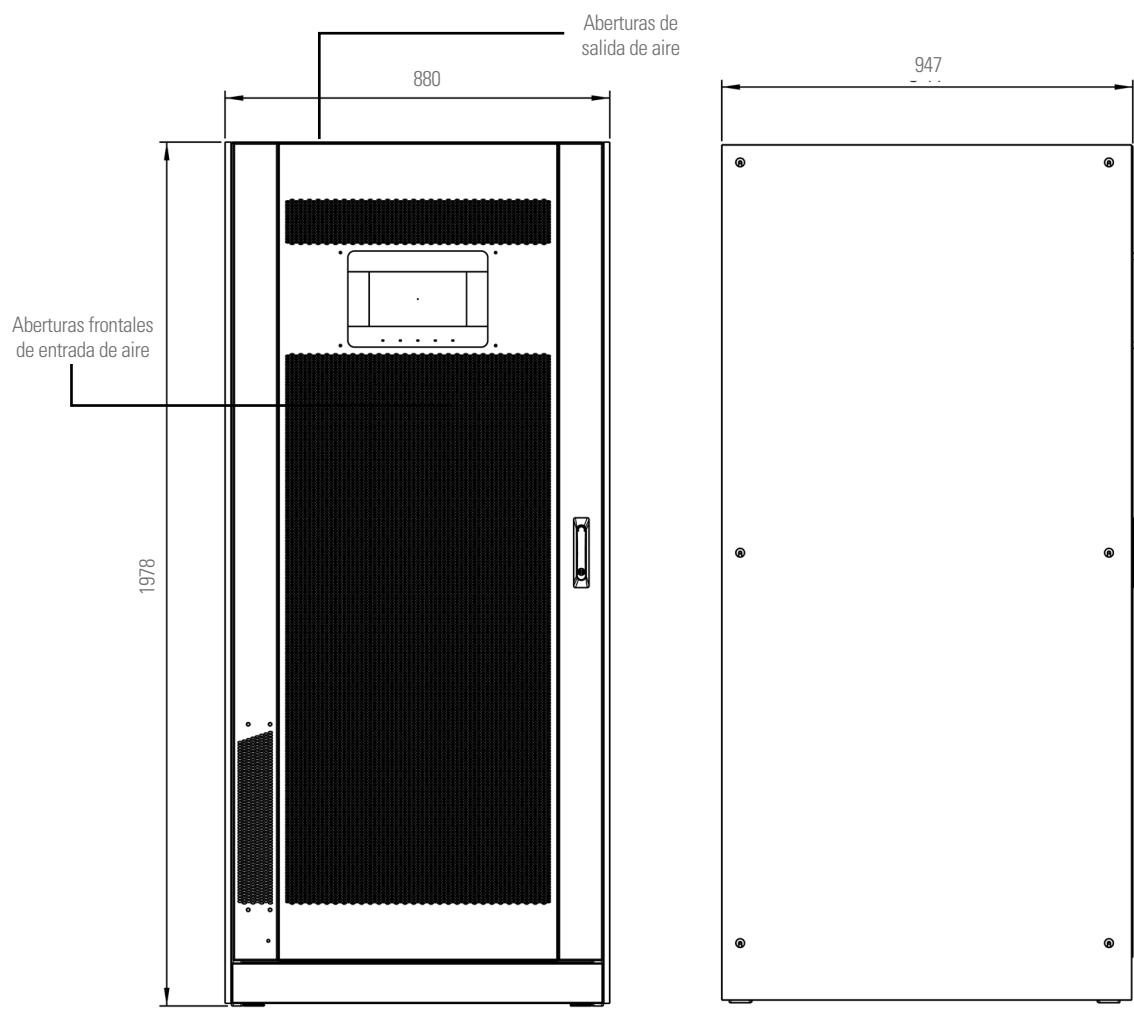


Fig. 16. Dimensiones de los equipos de 200... 300 kVA.

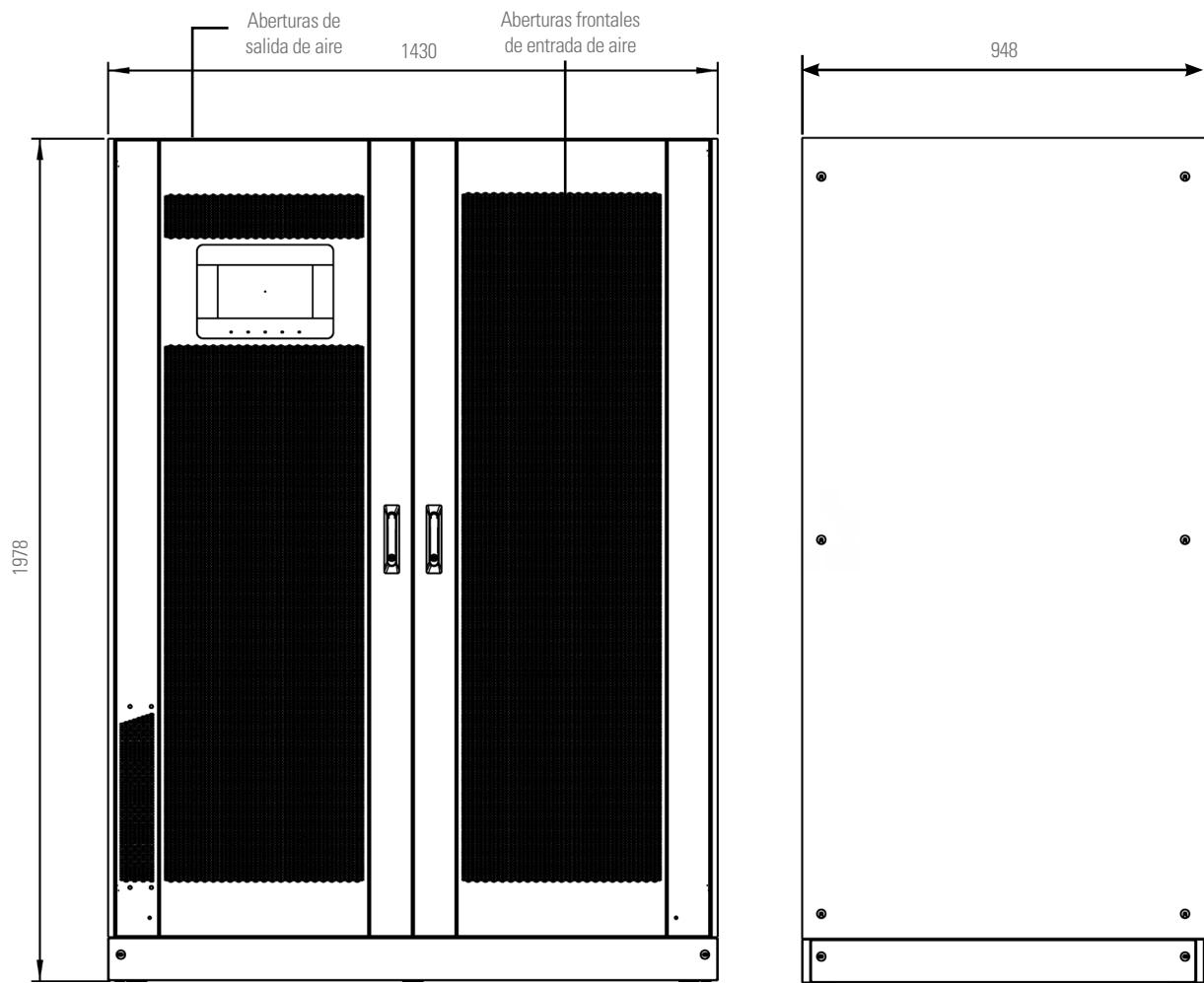


Fig. 17. Dimensiones de los equipos de 400 kVA.

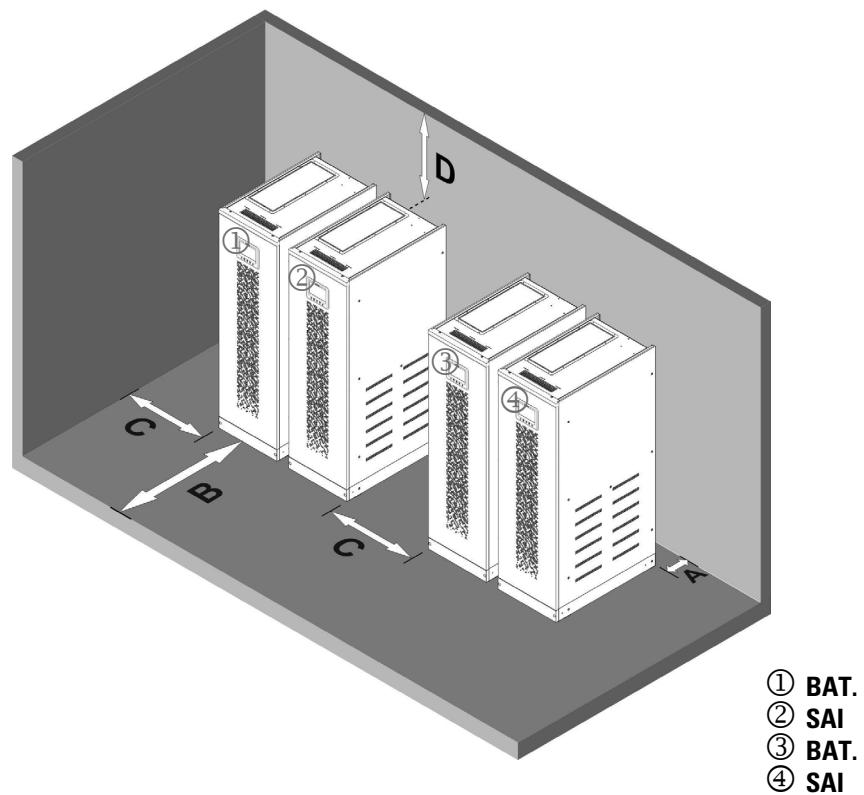


Fig. 18. Distancias recomendadas entre los distintos armarios y respecto a las paredes.

El SAI debe instalarse de modo que garantice su capacidad de servicio y permita un flujo de aire correcto tanto como sea posible. Respecto a las distancias mínimas de las paredes, a continuación se indican los valores recomendados.

	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
SAI con baterías internas				
Espacios recomendados	50	1200	600	600
Espacios mínimos	0	1200	600	400
SAI con armario externo para baterías				
Espacios recomendados	50	1200	400	600
Espacios mínimos	0	1200	0	400

Tabla 2. Espacios mínimos y recomendados para los equipos de 80... 160 kVA.

	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
Espacios recomendados	50	1200	50	600
Espacios mínimos	0	1200	0	400

Tabla 3. Espacios mínimos y recomendados para los equipos de 200... 300 kVA.

	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
Espacios recomendados	50	1200	50	600
Espacios mínimos	0	1200	0	400

Tabla 4. Espacios mínimos y recomendados para los equipos de 400 kVA.

La siguiente tabla muestra el volumen de aire requerido para una ventilación y refrigeración óptima del SAI.

Potencia (kVA)	80	100	125	160	200	250	300	400
Volumen aire (m ³ /h)	1200	1200	1500	1500	1800	2200	2300	4000

Tabla 5. Volumen de aire requerido para ventilar correctamente el SAI.

5.1.8. Condiciones ambientales de la instalación.

El aire está clasificado en la normativa EN 60721-3-3 (Clasificación de los grupos de parámetros ambientales y sus severidades – Utilización fija en lugares protegidos de la intemperie), según las condiciones climáticas, biológicas, así como las sustancias mecánica y químicamente activas.

El lugar de la instalación debe cumplir con determinados requisitos para garantizar el cumplimiento de las condiciones de diseño del SAI.

- Condiciones climáticas de acuerdo con las características técnicas:

PARÁMETRO AMBIENTAL	VALORES
Temperatura mínima de funcionamiento (°C)	-10
Temperatura máxima de funcionamiento (°C)	+40
Humedad mínima relativa (%)	5
Humedad máxima relativa (%)	95
Condensación	NO
Precipitaciones con viento (agua, nieve, granizo, etc.)	NO
Agua de origen no lluvioso	NO
Formación de hielo	NO

Tabla 6. Condiciones ambientales del SAI.

- Clasificación de las condiciones biológicas (EN 60721-3-3):

PARÁMETRO AMBIENTAL	CLASE		
	3B1	3B2	3B3
Flora	NO	Presencia de moho, hongos, etc.	
Fauna	NO	Presencia de roedores u otros animales que puedan dañar el equipo, excluidas las termitas.	

Tabla 7. Condiciones biológicas.

PARÁMETRO AMBIENTAL	CLASE			
	3S1	3S2	3S3	3S4
Arena (mg/m ³).	No	30	300	3000
Polvo (suspensión) (mg/m ³).	0,01	0,2	0,4	4,0
Polvo (sedimentación) (mg/(m ² ·h)).	0,4	1,5	15	40
Lugares donde se han tomado las precauciones para minimizar la presencia de polvo. Lugares lejos de fuentes de polvo o arena.	X			
Lugares sin precauciones para minimizar la presencia de arena o polvo, pero no próximos a fuentes de arena o polvo.		X		
Lugares cercanos a fuentes de arena o polvo.			X	
Lugares cercanos a sitios de trabajo donde se produce arena o polvo, o en zonas geográficas con elevada presencia de arena traída por el viento o polvo en el aire.				X

Tabla 8. Clasificación de sustancias mecánicamente activas.

- Clasificación de las sustancias químicamente activas (EN 60721-3-3).

PARÁMETRO AMBIENTAL	CLASE					
	3C1R	3C1L	3C1	3C2	3C3	3C4
Sales marinas.	No	No	No	Niebla salina	Niebla salina	Niebla salina
Dióxido de sulfuro (mg/m ³).	0,01	0,1	0,1	1,0	10	40
Hidrógeno sulfurado (mg/m ³).	0,0015	0,01	0,01	0,5	10	70
Cloro (mg/m ³).	0,001	0,01	0,1	0,3	1,0	3,0
Ácido clorhídrico (mg/m ³).	0,001	0,01	0,1	0,5	5,0	5,0
Ácido fluorhídrico (mg/m ³).	0,001	0,003	0,003	0,03	2,0	2,0
Amoníaco (mg/m ³).	0,03	0,3	0,3	3,0	35	175
Ozono (mg/m ³).	0,004	0,01	0,01	0,1	0,3	2,0
Óxido nitroso (en valores equivalentes al dióxido de nitrógeno) (mg/m ³).	0,01	0,1	0,1	1,0	9,0	20
Lugares con atmósfera estrictamente monitorizada y controlada (categoría "espacio limpio").	X					
Lugares con atmósfera continuamente controlada.		X				
Lugares en zonas rurales y urbanas con pocas actividades industriales y tráfico moderado.			X			
Lugares en zonas urbanas con actividades y/o gran tráfico.				X		
Lugares cerca de industrias con emisiones químicas.					X	
Lugares en el interior de instalaciones industriales. Emisión de sustancias químicas contaminantes muy concentradas.						X

Tabla 9. Clasificación de sustancias químicamente activas.

- El SAI está diseñado para instalarse en un entorno que cumpla con las siguientes clasificaciones.

K	Condiciones climáticas	Según ficha técnica
B	Condiciones biológicas	3B1 (EN 60721-3-3)
C	Sustancias químicamente activas	3C2 (EN 60721-3-3)
S	Sustancias mecánicamente activas	3S2 (EN 60721-3-3)

Tabla 10. Características del lugar de ubicación del equipo.

En caso de que las condiciones ambientales del local de instalación no cumplan con los requisitos indicados, será necesario adoptar precauciones adicionales para reducir los valores en exceso de los límites especificados.

5.2. CONEXIONADO.

- Una mala conexión o maniobra puede provocar averías en el SAI y/o en las cargas conectadas a éste. Leer atentamente las instrucciones de este manual y seguir los pasos indicados por el orden establecido.

! Los equipos pueden ser instalados y utilizados por personal sin preparación específica, con la simple ayuda de este manual.

! Jamás se debe olvidar que el SAI es un generador de energía eléctrica, por lo que el usuario debe tomar las precauciones necesarias contra el contacto directo o indirecto.



Todas las conexiones del equipo incluidas las de control (interface, EPO, ...), se harán sin red presente y con el SAI en «Off».

- Para conectar un equipo con el módulo de baterías opcional o entre módulos, o bien instalar una tarjeta opcional en el slot, es necesario retirar su respectiva tapa metálica de protección atornillada al SAI. Extraer los tornillos y la tapa.

5.2.1. Conexión a la red.

Para la conexión eléctrica a la red de los equipos de 80... 400 kVA, conecte los siguientes cables:

- Alimentación AC desde el rectificador y la red de alimentación de bypass.
- Salida AC de las cargas.



Riesgo de daños en el dispositivo por aislamiento insuficiente.

Los cables deben estar protegidos contra cortocircuitos y corrientes de fuga a tierra.

Los puntos de conexión deben estar sellados herméticamente para evitar que el aire sea aspirado por los conductos donde se alojan los cables.



Riesgo de daños en el dispositivo por cableado incorrecto.

Para conectar el dispositivo seguir escrupulosamente el esquema eléctrico y respete la polaridad de los cables.

A continuación, se presenta información sobre los cables de cada dispositivo, así como los fusibles de protección de la entrada.

Potencia (kVA)	80	100	125	160	200	250	300	400				
FUSIBLES ENTRADA (A)												
Rectificador	160	200	225	315	355	425	500	800				
Bypass	125	160	200	250	300	400	500	630				
SECCIÓN CONDUCTORES DE FASE (mm²)												
Rectificador	4x(1x70)	4x(1x95)	4x(1x95)	4x(1x150)	4x(1x185)	4x(1x240)	4x(2x185)	4x(2x240)				
Bypass	4x(1x50)	4x(1x70)	4x(1x95)	4x(1x120)	4x(1x150)	4x(1x240)	4x(2x150)	4x(2x185)				
Salida	4x(1x50)	4x(1x70)	4x(1x95)	4x(1x120)	4x(1x150)	4x(1x240)	4x(2x150)	4x(2x185)				
Baterías	3x(1x70)	3x(1x95)	3x(1x95)	3x(1x150)	3x(1x185)	3x(2x150)	3x(2x185)	3x(2x240)				
Sección conductor de tierra (mm²)	35	50	50	95	95	150	185	240				
CONEXIÓN A LA RED												
Tipo	Terminales de tornillo				Barras de aluminio							
Sección máx. conductor (mm²)	95		150		185		240					
Nº de conductores	1 (2)			2								
Tornillos de fijación	-			M12								
Par de apriete (Nm)	8...15			69...85								

Tabla 11. Sección de cables y fusibles de entrada.

Las secciones dadas en la tabla de arriba son indicativas. Para su dimensionado se ha tenido en cuenta la norma UNE 20460-5-523.

Terminales.

El SAI SLC X-PERT está provisto de terminales para la conexión de los cables de alimentación y de conexiones auxiliares.

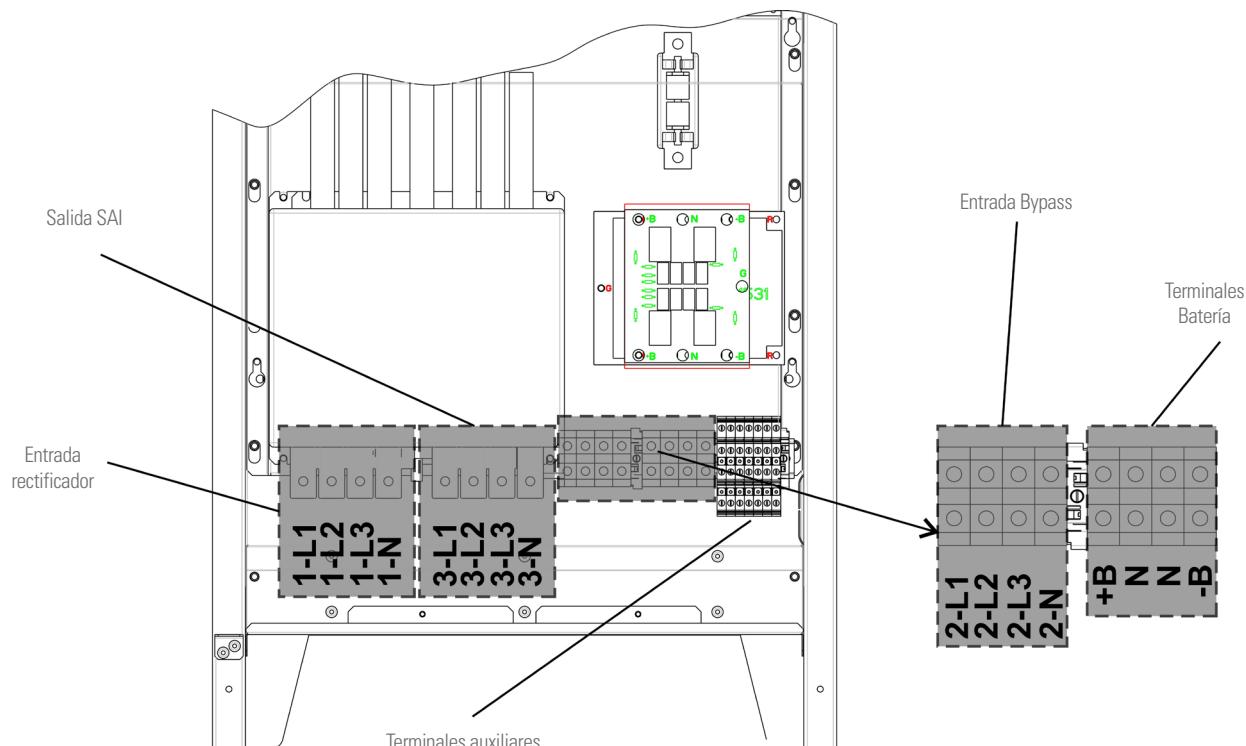


Fig. 19. Terminales de equipos de 80 kVA.

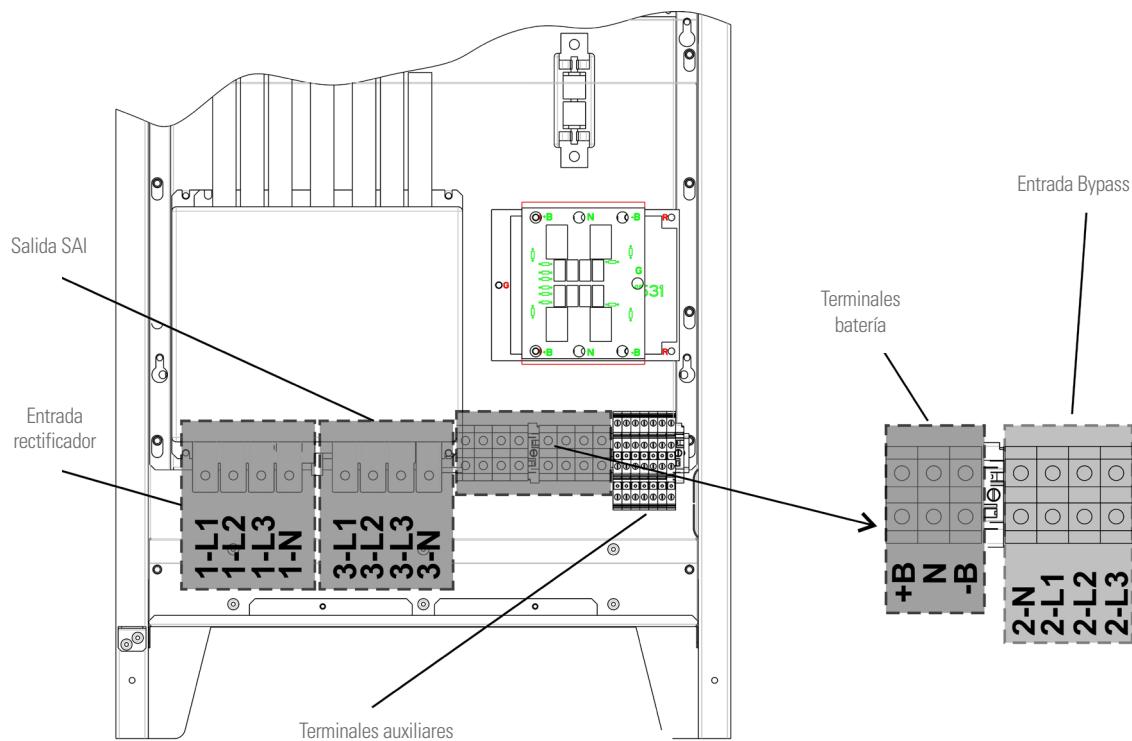


Fig. 20. Terminales de equipos de 100 kVA.

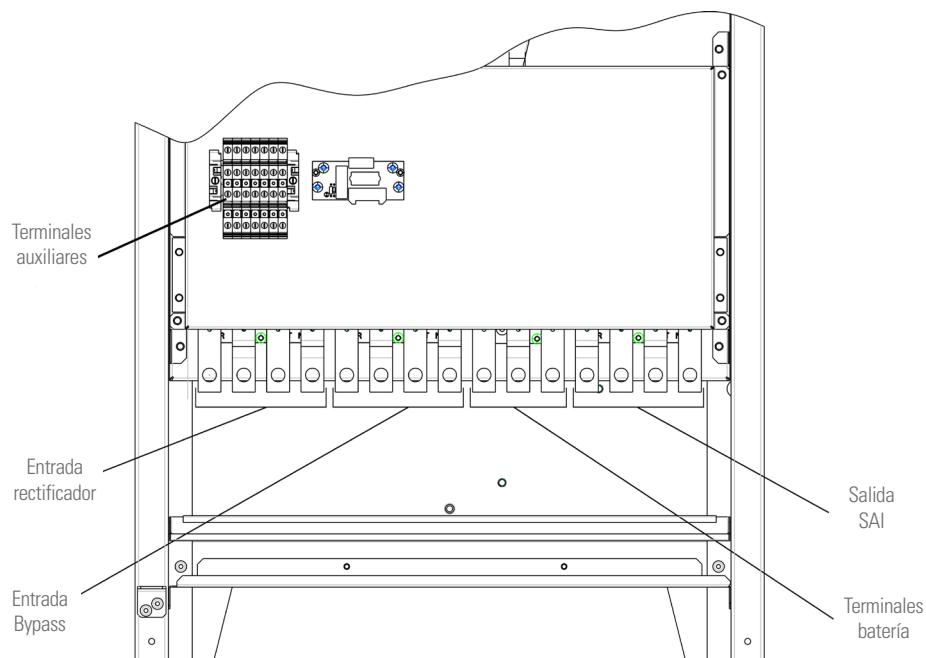


Fig. 21. Terminales de equipos de 125 y 160 kVA.

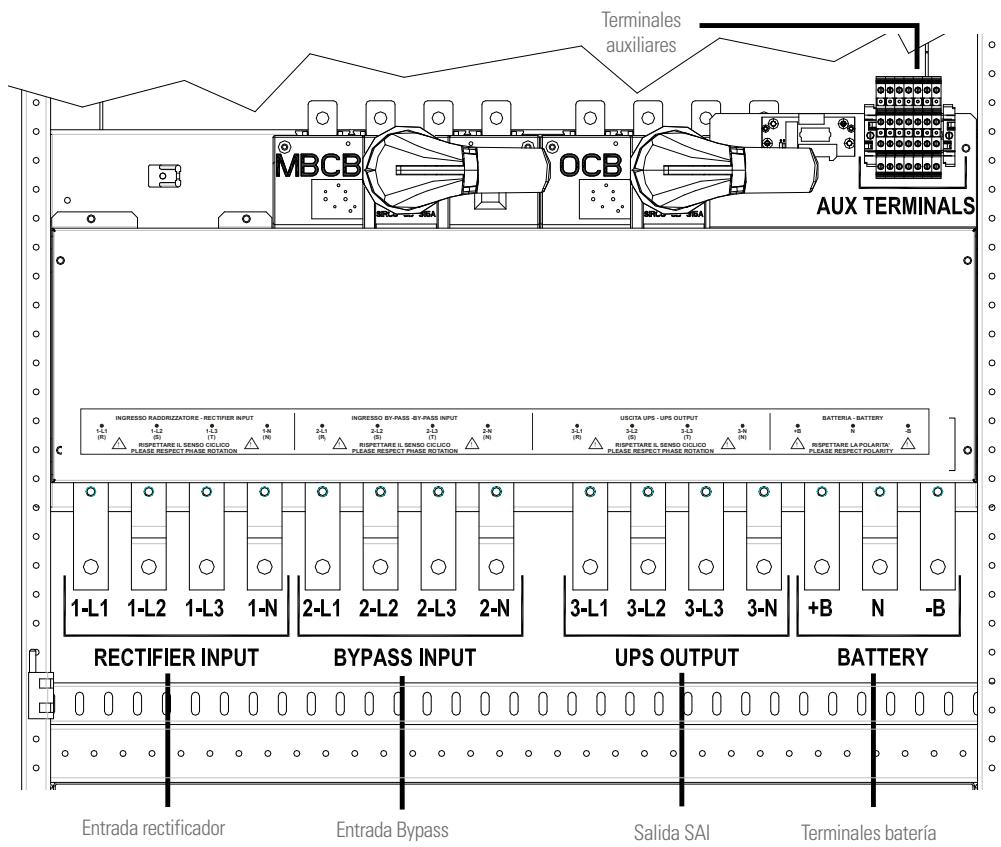


Fig. 22. Terminales de equipos de 200 y 250 kVA.

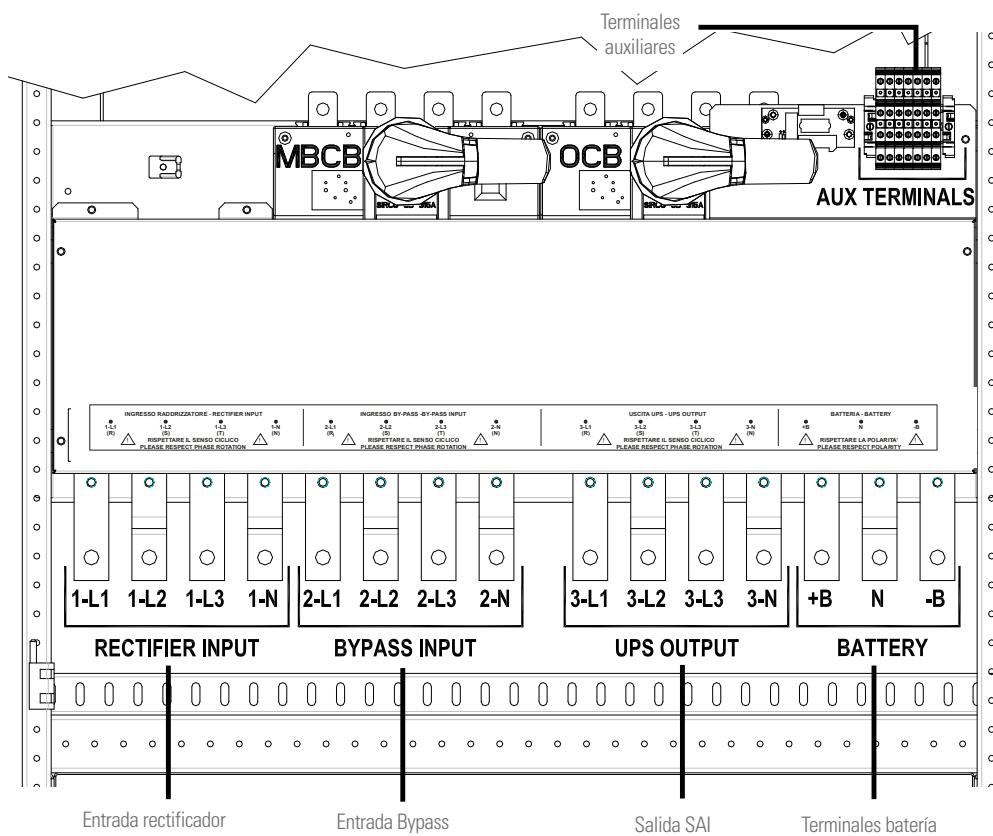


Fig. 23. Terminales de equipos de 300 kVA.

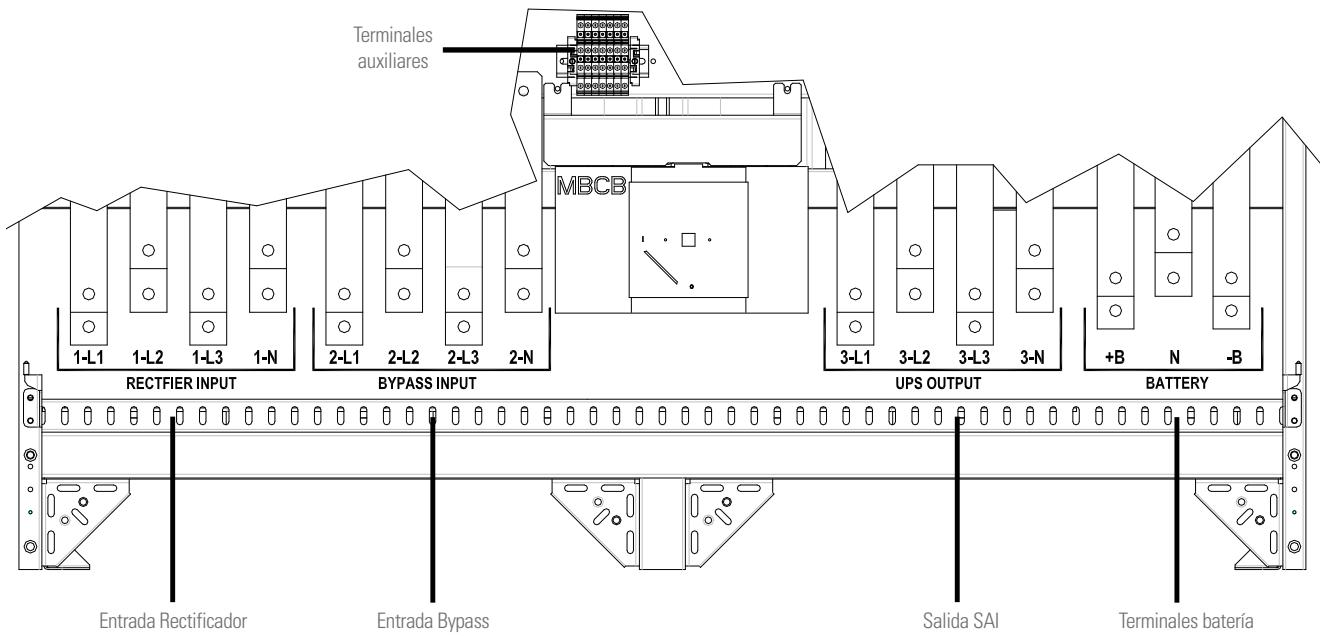


Fig. 24. Terminales de equipos de 400 kVA.

5.2.2. Conexión de las baterías.



Riesgo de shock eléctrico.

Las baterías pueden presentar un riesgo de descarga eléctrica y elevada corriente de cortocircuito. Se deben tomar las siguientes precauciones:

- Retirar los relojes, anillos u otros objetos metálicos.
- Usar herramientas con mangos aislados.
- Usar guantes y botas de goma.
- No colocar herramientas o piezas metálicas sobre las baterías.
- Desconectar la fuente de carga antes de conectar o desconectar los terminales de las baterías.
- Determinar si las baterías están conectadas a tierra. El contacto con cualquier parte de una batería conectada a tierra puede provocar una descarga eléctrica.



Seguir las instrucciones de instalación.

Para la instalación de las baterías respete estrictamente la norma EN 62040-1.

Para garantizar la vida útil de las baterías indicada por el fabricante, la temperatura de funcionamiento debe permanecer entre 0 y 25 °C. No obstante, las baterías pueden llegar a trabajar hasta 40 °C, con una reducción significativa de su vida útil.

Con el fin de evitar la formación de cualquier tipo de mezcla de hidrógeno y oxígeno potencialmente explosiva, se debe garantizar una ventilación adecuada (consulte EN 62040-1 anexo M).

Las baterías pueden ser internas o externas en el caso de equipos de 80 kVA, y solo externas en el caso de equipos entre 100... 400 kVA. Se recomienda instalarlas en el momento que el SAI se encuentre listo para cargarlas. Recuerde que, si las baterías no se cargan durante períodos de más de 3 a 4 meses éstas pueden sufrir daños irreparables.



Contacto auxiliar del interruptor de las baterías externas.

Para un correcto funcionamiento del SAI es recomendable conectar el contacto auxiliar del interruptor de las baterías externas a los terminales X10-9/10.



Tensión de las baterías.

Después de la instalación de las baterías y antes de accionar a "On" el interruptor BCB, verificar la tensión de las baterías en el interruptor BCB. En caso de que el cableado no se alimente directamente, conectar los cables del interruptor de las baterías (BCB) como se indica en la siguiente figura. Los cables no se suministran por el fabricante.

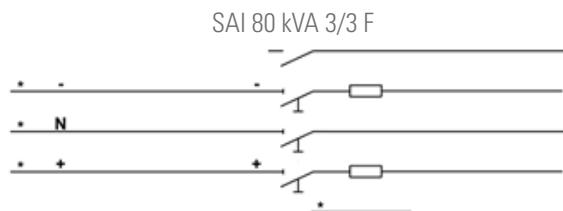
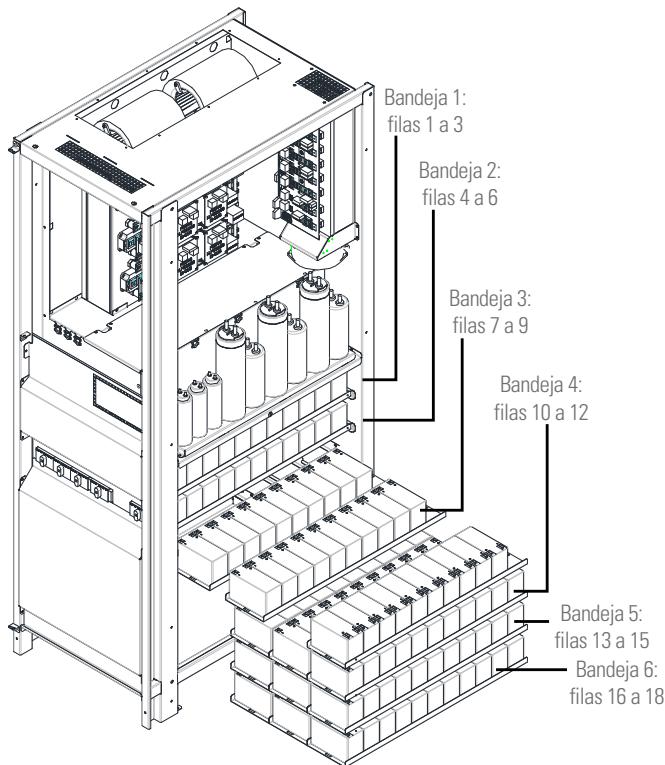


Fig. 25. Cableado del portafusibles del interruptor BCB.

- **Equipo de 80 kVA: instalación de baterías de 12 V y 7-9-11 Ah.**

- Extraer los 6 tornillos para abrir la cubierta lateral izquierda/derecha y acceder a la bandeja de las baterías (hay un total de 6 bandejas, y cada una contiene 3 filas de 10 baterías).



*Fig. 26. Vista lateral de las bandejas de baterías
(12 V, 7-9-11 Ah)*

- Instalar las baterías recibidas en paquetes separados como indica en la Fig. 27 y Fig. 29:

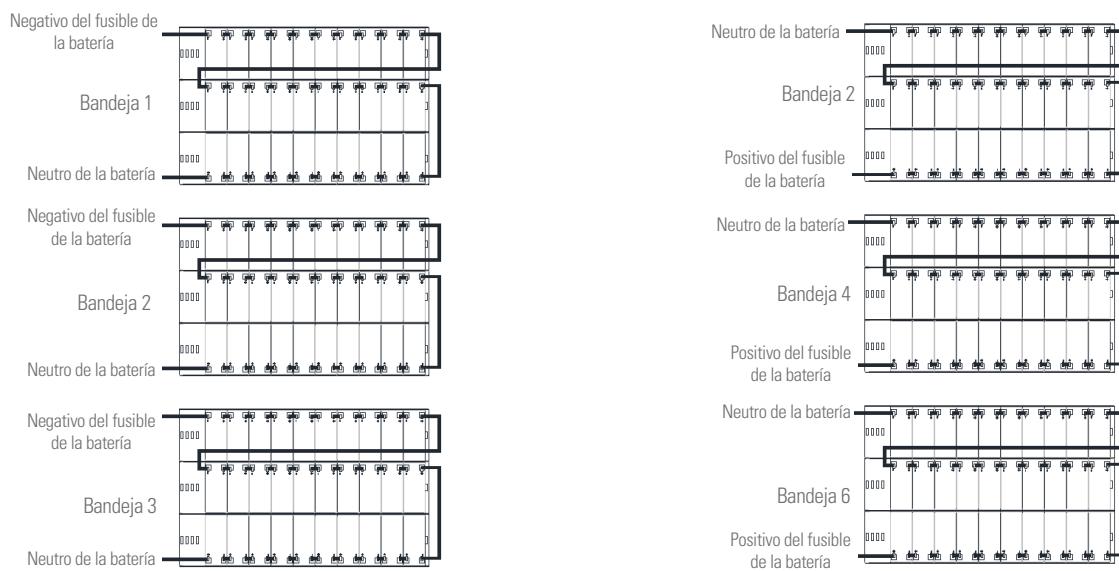


Fig. 27. Vista superior de la bandeja de conexiones de baterías (12 V, 7-9-11 Ah).

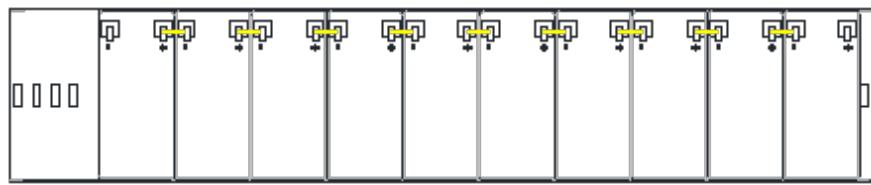


Fig. 28. Vista superior de una fila de baterías (12 V, 7-9-11 Ah).

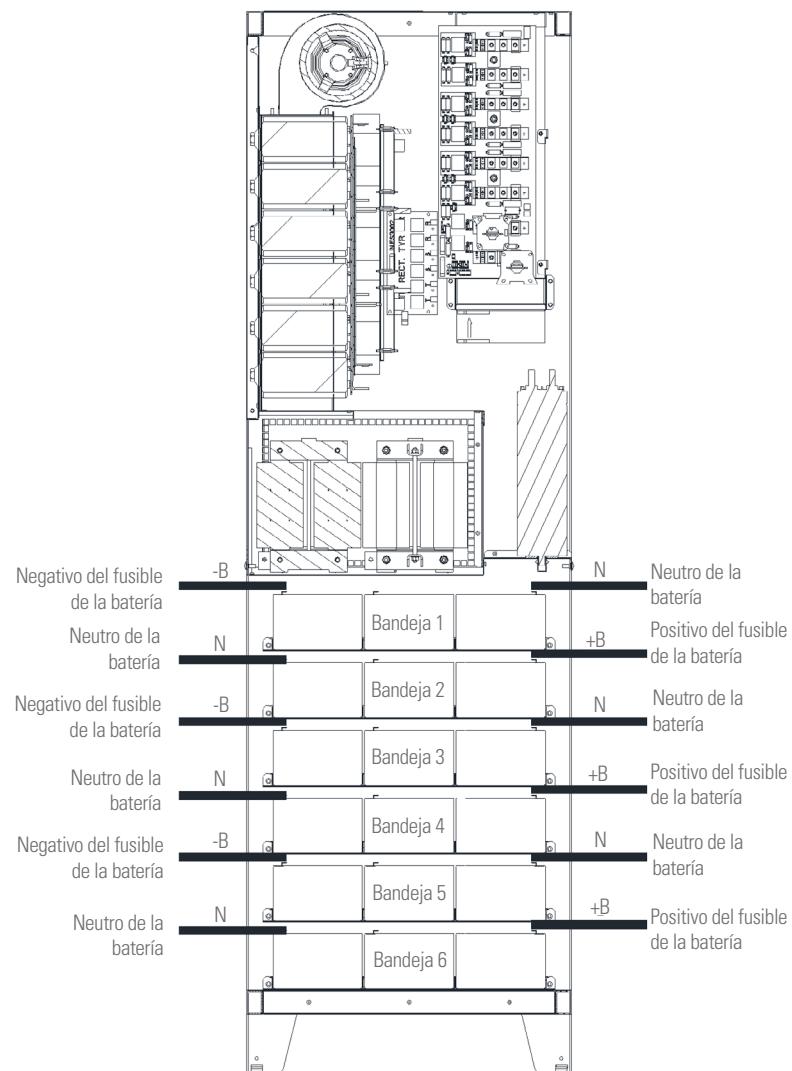


Fig. 29. Vista frontal de la bandeja de conexiones de baterías (12 V, 7-9-11 Ah).

- Después de conectar volver a deslizar las bandejas en el interior del SAI.
- Volver a colocar y fijar la cubierta izquierda/derecha con los tornillos suministrados.

- **Equipos de 80 kVA: instalación de baterías de 12 V y 12-14 Ah.**

- Retirar los 6 tornillos para abrir la cubierta lateral izquierda/derecha y acceder a las bandejas de las baterías (en total hay 6 bandejas y cada una contiene 2 filas de 7 baterías, y una fila de 6 baterías).

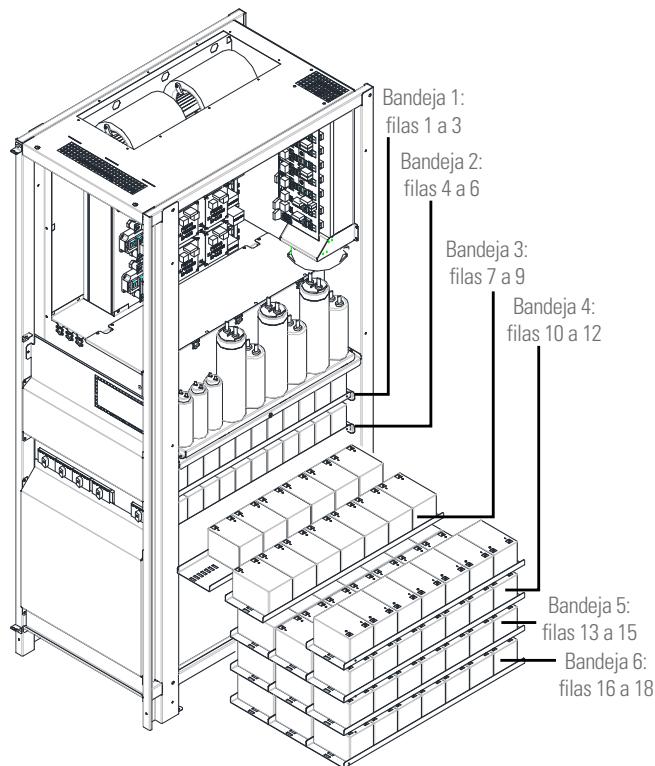


Fig. 30. Vista lateral de las bandejas de baterías (12 V, 12-14 Ah)

- Instalar las baterías recibidas en paquetes separados como se indica en la Fig. 31 y Fig. 33.

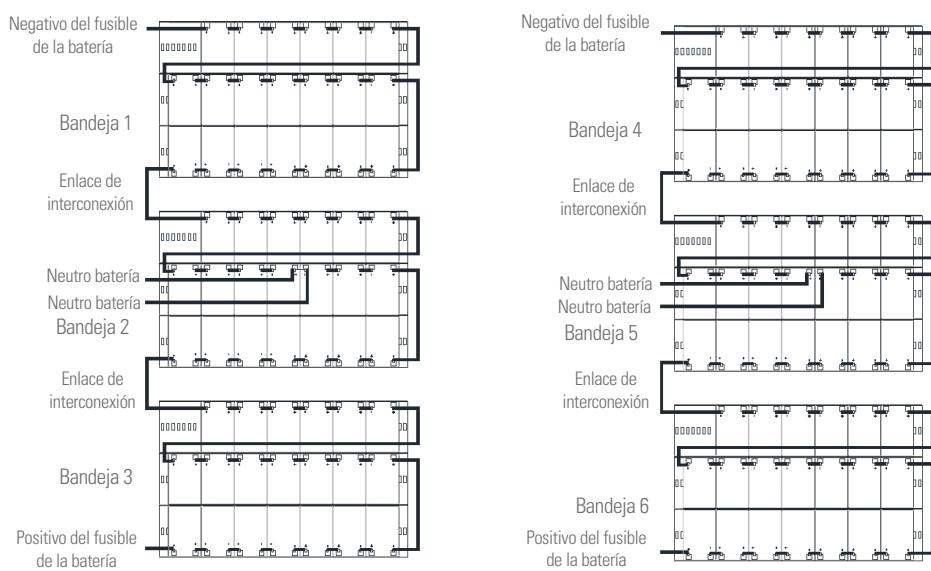


Fig. 31. Vista superior de la bandeja de conexiones de baterías (12 V, 12-14 Ah).

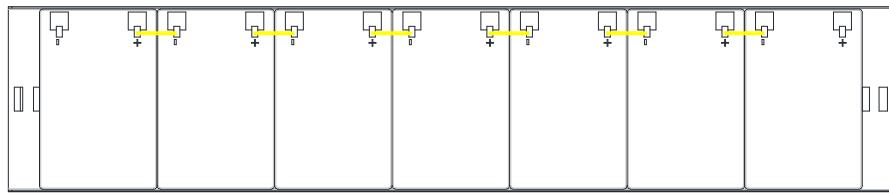


Fig. 32. Vista superior de una fila de baterías (12 V, 12-14 Ah).

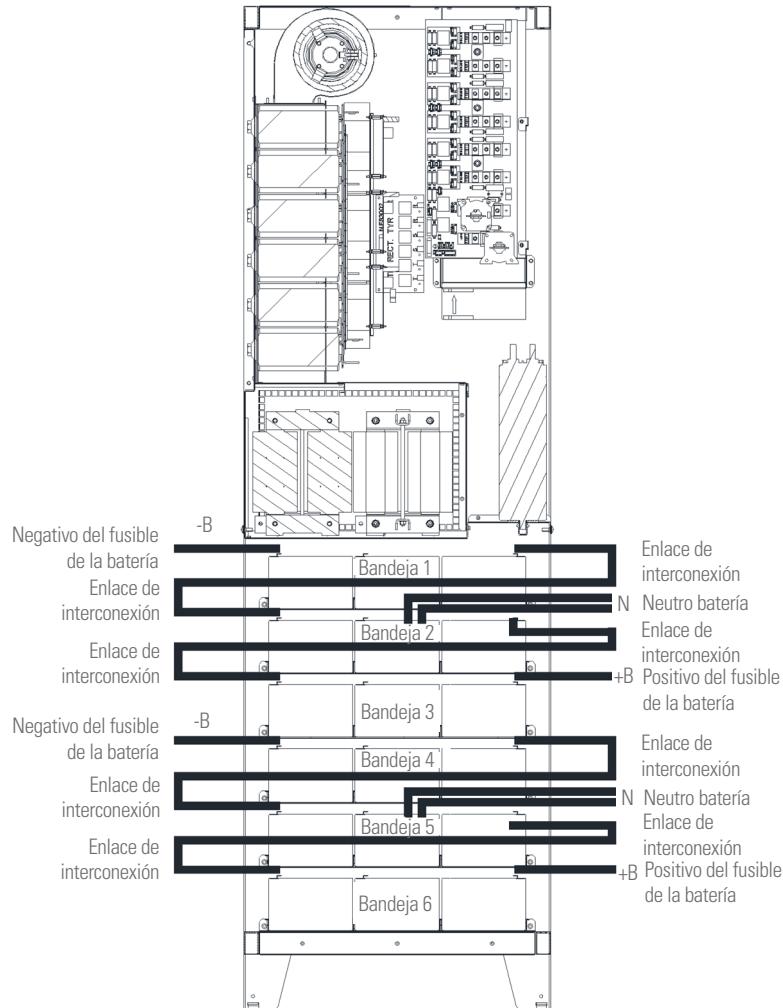


Fig. 33. Vista frontal de la bandeja de conexiones de baterías (12 V, 12-14 Ah).

- Despues de la conectar volver a insertar las bandejas en el interior del SAI.
- Volver a colocar y fijar la cubierta izquierda/derecha con los tornillos.

5.2.3. Conexión de los cables auxiliares.

Las unidades SAI SLC X-PERT se pueden conectar a controles/componentes externos específicamente diseñados para mejorar la seguridad y fiabilidad del dispositivo. Las conexiones auxiliares que se pueden realizar en el SAI son:

- Bypass manual externo (MBCB).
- Selector Normal/Bypass externo.

- Interruptor de salida externo (OCB).
- Pulsador de apagado de emergencia (EPO).
- Contacto de las baterías auxiliares (BCB).
- Generador Diesel.

Los cables auxiliares se deben conectar a unos bornes específicos. Se pueden conectar cables de hasta 4 mm².



Contactos auxiliares de OCB, MBCB y BCB.

Los contactos auxiliares de estos interruptores deben conectarse obligatoriamente al SAI.

X10	X11
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	1-2 MBCB
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	3-4 Interruptor BYP
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	5-6 OCB
2 4 6 8 10 12 N	7-8 EPO
1 3 5 7 9 11 F	9-10 BCB
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	11-12 Generador diesel
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	F-N Contacto de protección antiretorno

Fig. 34. Terminales auxiliares del SAI SLC X-PERT.

5.2.3.1. Bypass manual externo.

Los contactos auxiliares se encuentran en los terminales X10-1/2. Se requiere un contacto normalmente abierto; cuando esté cerrado el microprocesador obtendrá el estado del contacto y apagará el inversor.

5.2.3.2. Selector Normal/Bypass.

Los contactos auxiliares de este selector se encuentran en los terminales X10-3/4. Cuando se cierra el contacto, el SAI transferirá la carga del inversor al bypass.

5.2.3.3. Interruptor de salida externo.

Los contactos auxiliares se encuentran en los terminales X10-5/6. Este contacto es necesario para indicar la posición del seccionador. En caso de que el interruptor externo no se haya provisto, cortocircuitar los terminales 5 y 6.

5.2.3.4. Pulsador remoto de apagado de emergencia.

Los contactos auxiliares se encuentran en los terminales X10-7/8. El suministro de tensión a las cargas se puede interrumpir desde una localización remota mediante el uso de este contacto. Se requiere un contacto normalmente cerrado; cuando esté abierto, el inversor estático y los interruptores de bypass se abrirán, de modo que se interrumpe la alimentación de salida.

En caso de que no se haya provisto el pulsador externo EPO, cortocircuitar los terminales 7 y 8.

5.2.3.5. Contacto de las baterías auxiliares.

Los contactos auxiliares se encuentran en los terminales X10-9/10. Este contacto es necesario para indicar la posición del seccionador (abierto-cerrado).

5.2.3.6. Contacto auxiliar del generador Diesel.

Los contactos auxiliares se encuentran en los terminales X10-11/12. Se debe utilizar un contacto normalmente abierto; el contacto debe cerrarse cuando el generador Diesel está funcionando. El microprocesador adquirirá el estado del contacto, y al iniciarse el rectificador habilitará el funcionamiento en "Modo Diesel", en el cual el funcionamiento es con tensión DC reducida para disminuir la potencia extraída de la línea AC.

5.2.4. Interfaz serie.

El SAI está provisto de interfaces serie y puertos de conexión externa para la comunicación del estado de funcionamiento y de los parámetros.

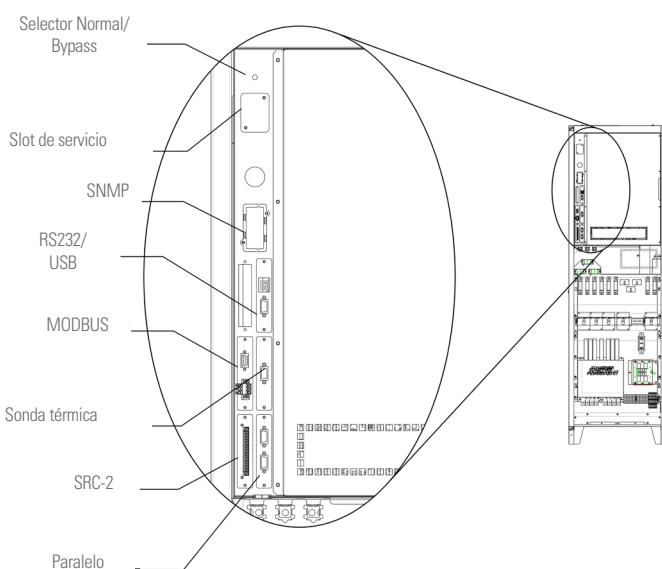


Fig. 35. Posición de las interfaces serie de los equipos de 80... 160 kVA.

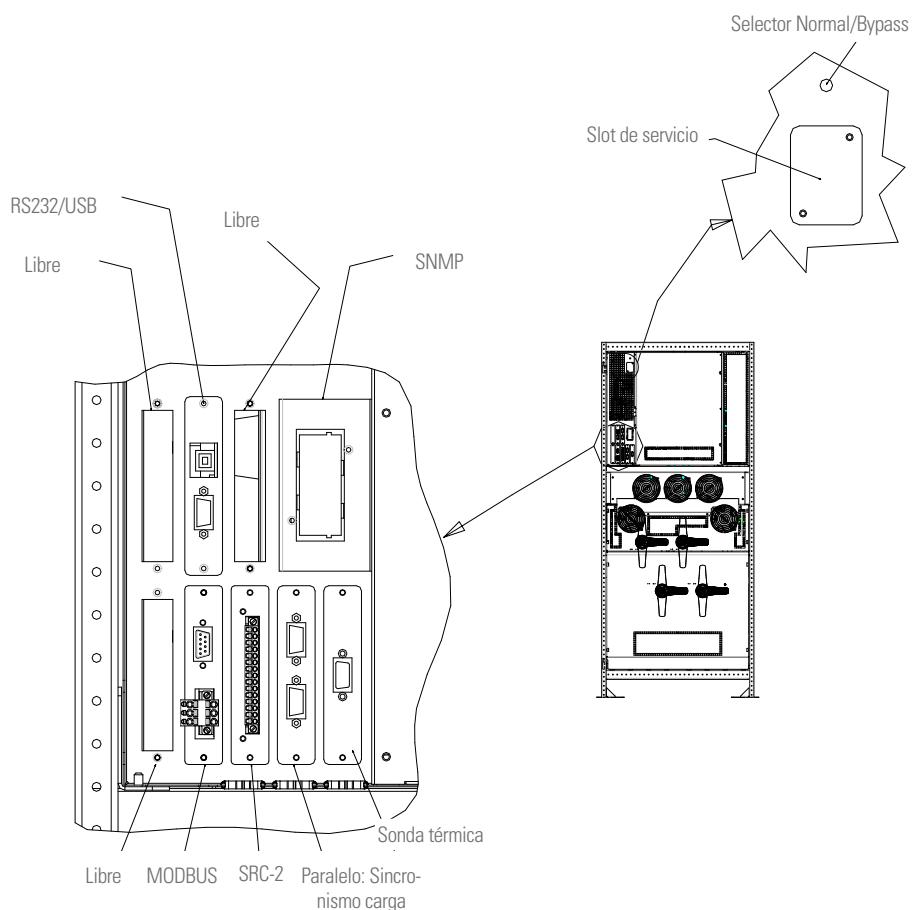


Fig. 36. Posición de las interfaces serie de los equipos de 200... 300 kVA.

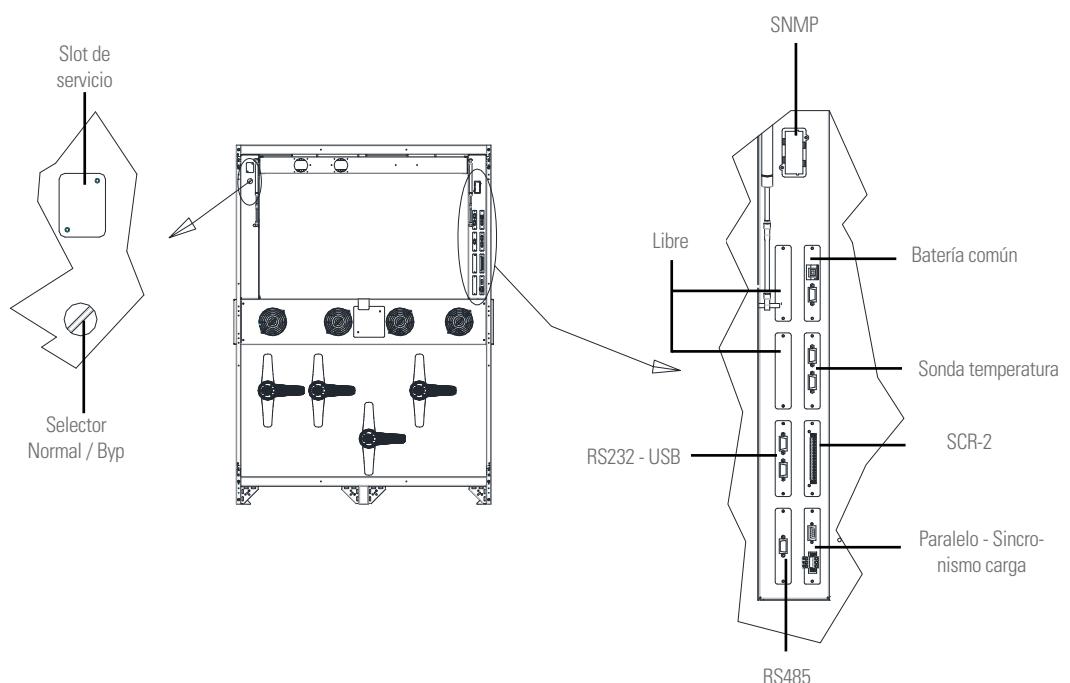


Fig. 37. Posición de las interfaces serie de los equipos de 400 kVA.

Los puertos de conexión externos mostrados en las figuras anteriores se describen a continuación:

- **RS232/USB:** para la conexión al software propietario de programación y control.
- **SRC-2 (opcional):** tarjeta de relés utilizada para la señalización remota de estados y alarmas.
- **Paralelo (opcional):** se utiliza para la comunicación de SAIs en paralelo.
- **MODBUS (opcional):** utilizada para la transmisión de datos al exterior a través del protocolo MODBUS RTU (RS485).
- **Sonda térmica (opcional):** utilizada para medir la temperatura del armario/sala de baterías y ajustar la tensión de carga automáticamente.
- **SNMP (opcional):** utilizada para la transmisión externa de datos a través de una red LAN.
- **Selector Normal/Bypass.**

5.2.5. Conexión interface a relés.

El SAI SLC X-PERT, en su completa configuración, está provisto de un interface a 5 relés con el fin de transmitir alarmas y estados de funcionamiento de forma remota. La conexión eléctrica se realiza directamente en los terminales ubicados en la parte frontal de la ranura de interfaces SRC-2.

Ranura SRC-2

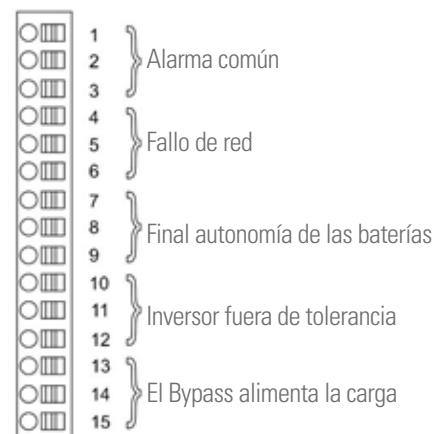


Fig. 38. Terminales del interface a relés.

Características de la salida del relé: 250 V AC (1 A); 30 V DC (1 A).

RELÉ	ALARMA/ESTADOS	ESTADOS	M1	LED		
			PINES	ESTADO EN FUNCIONAMIENTO NORMAL	NOMBRE	ESTADO EN FUNCIONAMIENTO NORMAL
RL1	A30: Alarma común	Sin tensión si hay alarma	2-3	Cerrado	DL1	ON
			1-2	Abierto		
RL2	A1: Fallo de entrada	Sin tensión si hay alarma	5-6	Cerrado	DL2	ON
			4-5	Abierto		
RL3	A9: Fin autonomía batería	Sin tensión si hay alarma	8-9	Cerrado	DL3	ON
			7-8	Abierto		
RL4	A13: Inversor fuera de tolerancia	Sin tensión si hay alarma	11-12	Cerrado	DL4	ON
			10-11	Abierto		
RL5	Modo normal	Sin tensión si hay alarma	13-14	Cerrado	DL5	ON
	A16: Bypass → carga		14-15	Abierto		
	Modo ECO	Con tensión si hay estado	14-15	Cerrado		
	Estado S7: Bypass → carga		13-14	Abierto		

Tabla 12. Relés disponibles en el interface a relés.

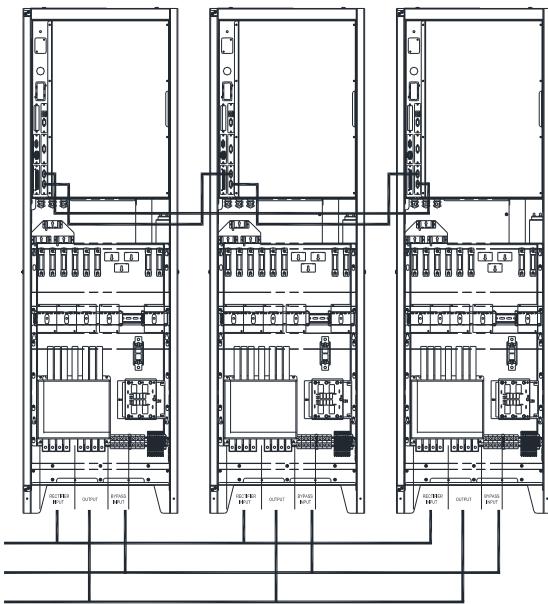


Fig. 39. Conexión de tres SAIs mediante el bus CAN para los equipos de 80... 100 kVA.

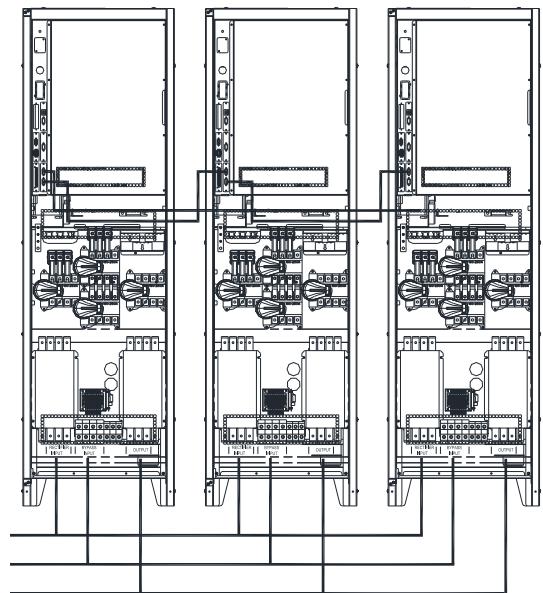


Fig. 40. Conexión de tres SAIs mediante el bus CAN para los equipos de 125... 160 kVA.

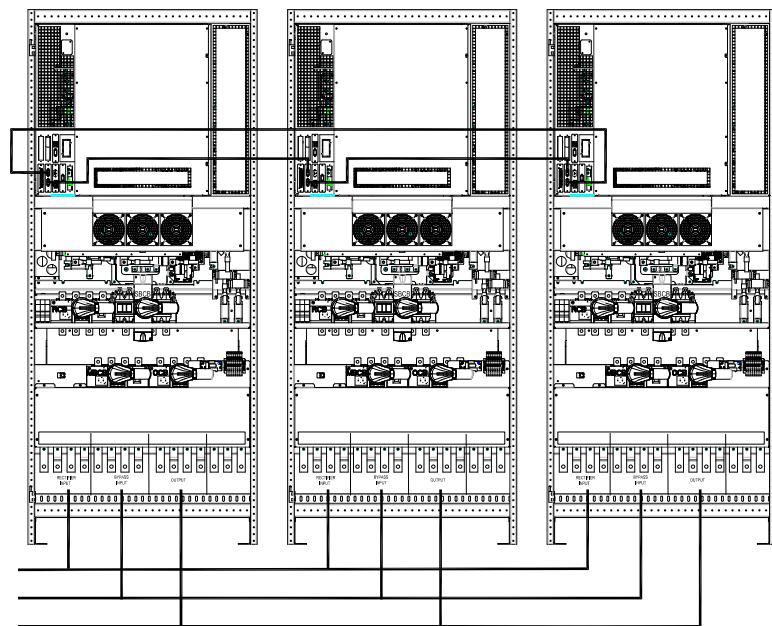


Fig. 41. Conexión de tres SAIs mediante el bus CAN para los equipos de 200... 300 kVA.

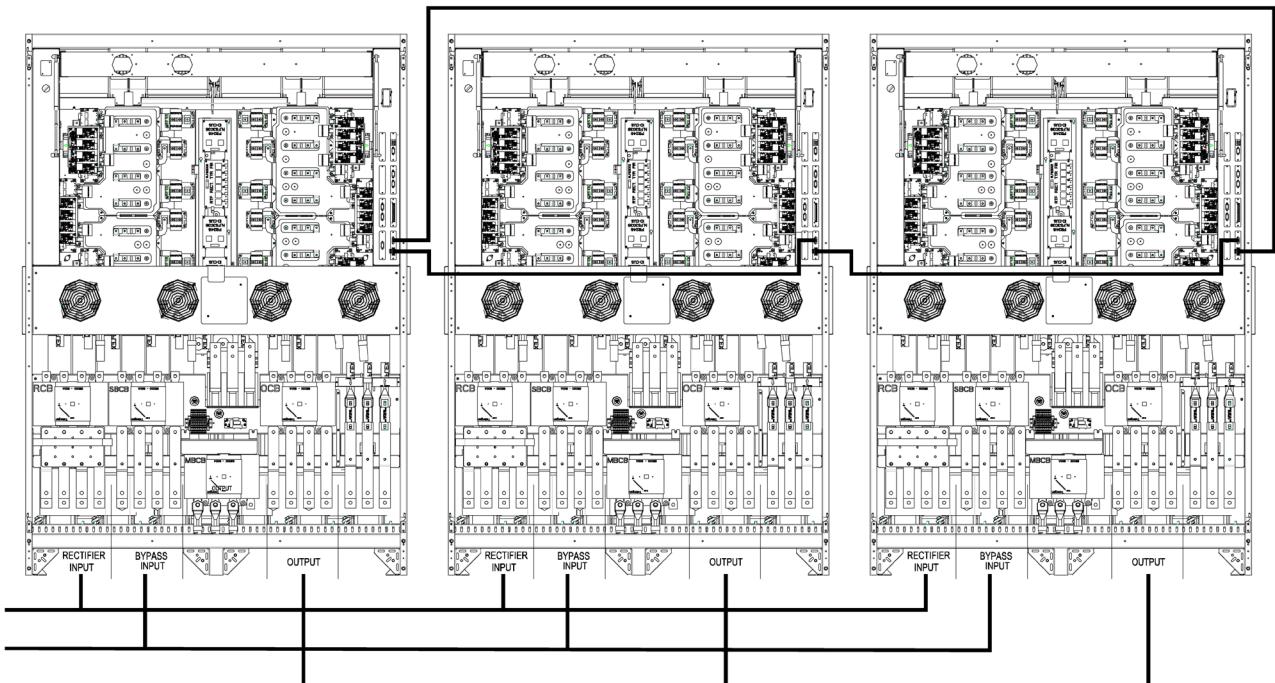


Fig. 42. Conexión de tres SAIs mediante el bus CAN para los equipos de 400 kVA

5.2.6. Conexión de SAIs en paralelo.

Antes de proceder a la instalación de un sistema de SAIs en paralelo, leer atentamente el capítulo "6. FUNCIONAMIENTO." para las unidades individuales, teniendo en cuenta toda la información respecto:

- Recepción del SAI.
- Dimensiones y pesos.
- Distancias de ubicación.
- Sección de cables, calibre de fusibles y dimensiones de los terminales.

⚠️ Para la conexión de SAIs en paralelo, se recomienda usar cables de la misma longitud y sección, tanto para la entrada como para la salida, ver Fig. 39 a Fig. 42, según potencia.

Las comunicaciones del sistema paralelo se realizan mediante el cable CAN-BUS suministrado con los equipos a paralelar (un cable por equipo). Así, empezando por el primer equipo, un extremo de dicho cable se conecta en "PAR CAN-OUT", y a "PAR CAN-IN" del segundo equipo. Para sistemas de más equipos, conectar sucesivamente, de "PAR CAN-OUT" de un equipo, a "PAR CAN-IN" del siguiente.

Finalmente, se debe cerrar el "anillo" de comunicaciones conectando el cable de "PAR CAN-OUT" del último equipo al "PAR CAN-IN" del primer equipo.

⚠️ Prestar especial atención en conectar el cable CAN-BUS en el puerto DB9 correspondiente de tarjeta SLOT-PAR, no confundir con cualquier otro conector DB9 de la interfaz del equipo.

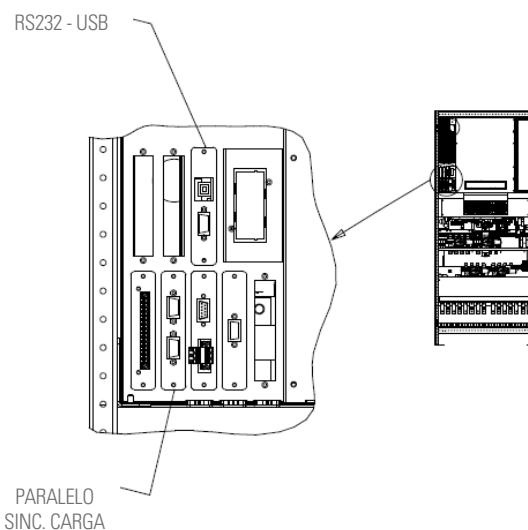


Fig. 43. Conectar cables CAN-BUS en tarjeta "PARALELO" (SINC CARGA).

5.2.7. Conexión de SAIs en paralelo con banco común de baterías (opcional).

Antes de proceder a la instalación de una Batería Común, leer atentamente el capítulo "6. FUNCIONAMIENTO." para las unidades individuales, teniendo en cuenta toda la información respecto:

- Recepción del SAI.
- Dimensiones y pesos.
- Distancias de ubicación.
- Sección de cables, calibre de fusibles y dimensiones de los terminales.

5.2.7.1. Ubicación y conexionado.

Es recomendable ubicar las dos unidades SAI a una distancia de al menos 10 cm. para facilitar el paso de los cables de señal y de potencia.

⚠️ Para la conexión de SAIs en paralelo, se recomienda usar cables de la misma longitud y sección, tanto para la entrada como para la salida, ver Fig. 46 a Fig. 49, según potencia.

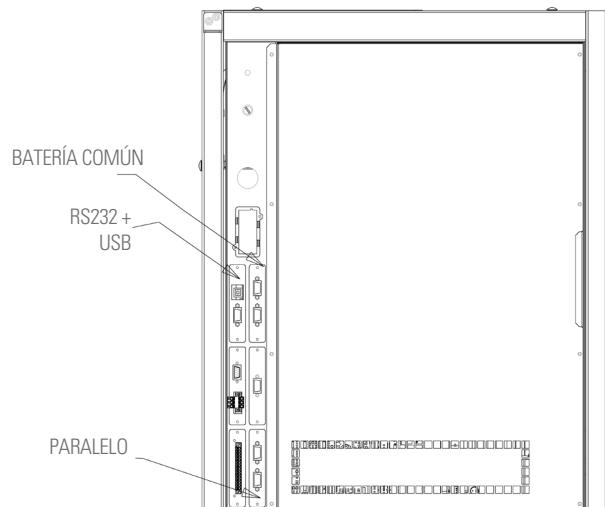


Fig. 44. Ubicación de la batería común en SLC X-PERT 80 - 160 kVA.

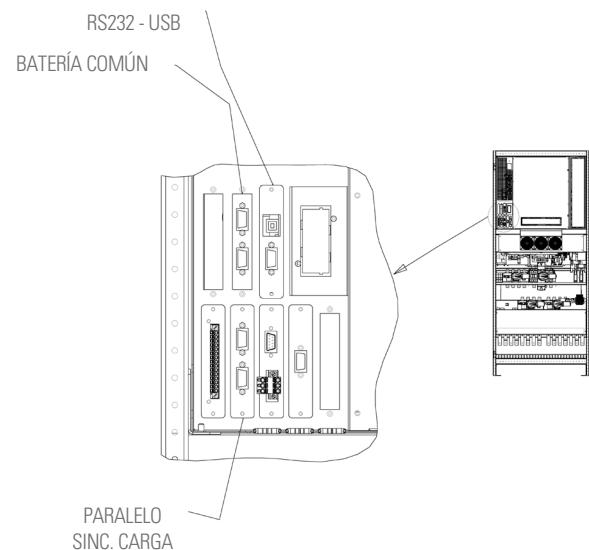


Fig. 45. Ubicación de la batería común en SLC X-PERT 200 - 250 - 300 kVA.

Finalmente, conectar el cable CAN de interconexión entre las unidades. Conectar cada cable del conector CAN-IN de un SAI hasta el conector CAN-OUT del otro formando un bucle. Los contactores CAN-IN y CAN-OUT son iguales.

⚠️ Verificar que el cable paralelo BUS-CAN está conectado al conector DB9 de la tarjeta SLOT-PAR para Batería Común. Una conexión incorrecta puede causar daños al interface y/o al SAI. Prestar atención de no confundir la tarjeta paralelo SLOT-PAR con el SLOT-PAR-RECT para Batería Común.

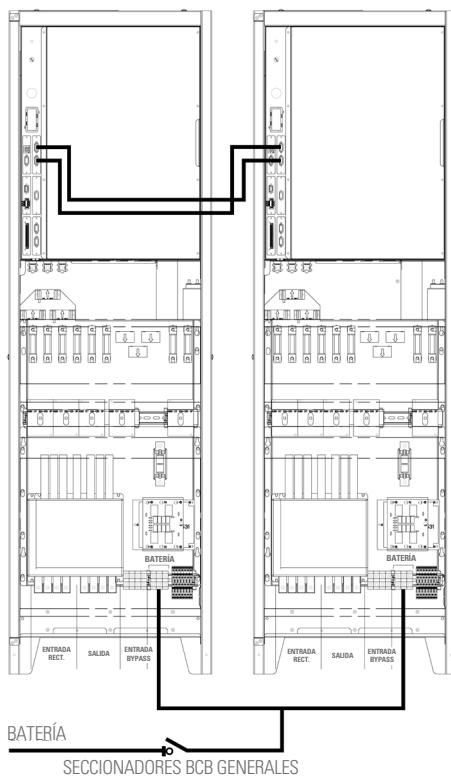


Fig. 46. Conexión BUS-CAN Batería Común en SLC
X-PERT 80 kVA

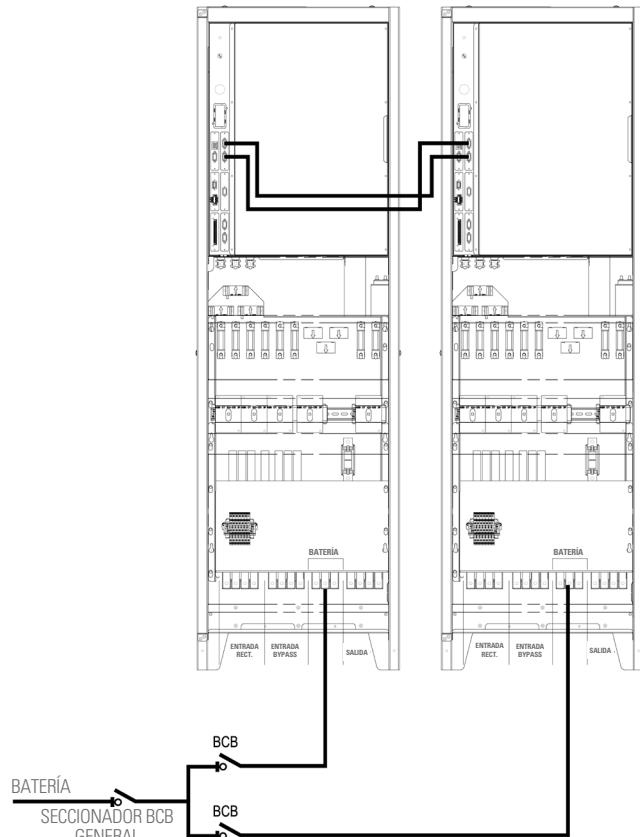


Fig. 48. Conexión BUS-CAN Batería Común en SLC
X-PERT 125 - 160 kVA.

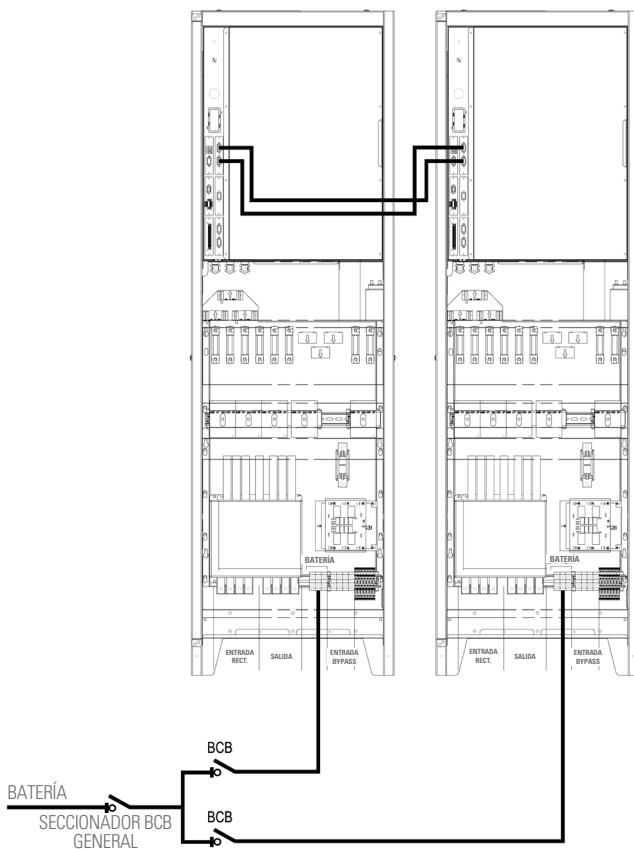


Fig. 47. Conexión BUS-CAN Batería Común en SLC
X-PERT 100 kVA.

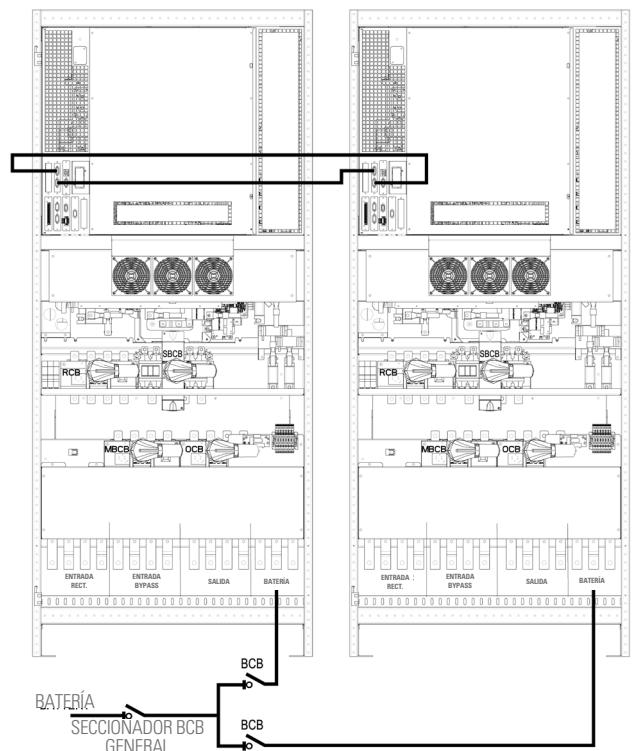


Fig. 49. Conexión BUS-CAN Batería Común en SLC
X-PERT 200 - 250 - 300 kVA.



La posición de la entrada en los SLC 100 X-PERT es diferente de los SLC 125 X-PERT y de los SLC 160 X-PERT.

Consultar el apartado pertinente del presente manual y las etiquetas específicas de identificación situadas cerca del bloque de terminales de potencia para identificar la entrada de la batería.

! Es recomendable conectar primero las entradas de batería de los SAI a los seccionadores BCB externos y,

seguidamente, al seccionador BCB-CAB común empleando cables de la misma sección y longitud.

Los seccionadores BCB externos deben disponer de un contacto auxiliar para monitorizar el estado de magnetotérmico, el cual debería ser conectado a los terminales específicos BCB_AUX del SAI.

5.2.7.2. Conexión de la batería.

Para un sistema con Batería Común, la conexión de la batería debe ser realizada como sigue, dependiendo de la potencia del equipo:

- Los SLC 80 X-PERT están equipados con un **seccionador BCB integrado**, conectando directamente la salida del seccionador del armario de baterías (GENERAL BCB) a la entrada de baterías de los dos SAI. Para conectarlos a la entrada BCB-AUX, el seccionador del armario de baterías debe ser equipado con un contacto "normalmente abierto" para cada SAI. La conexión de la batería se realizará conforme el siguiente diagrama:

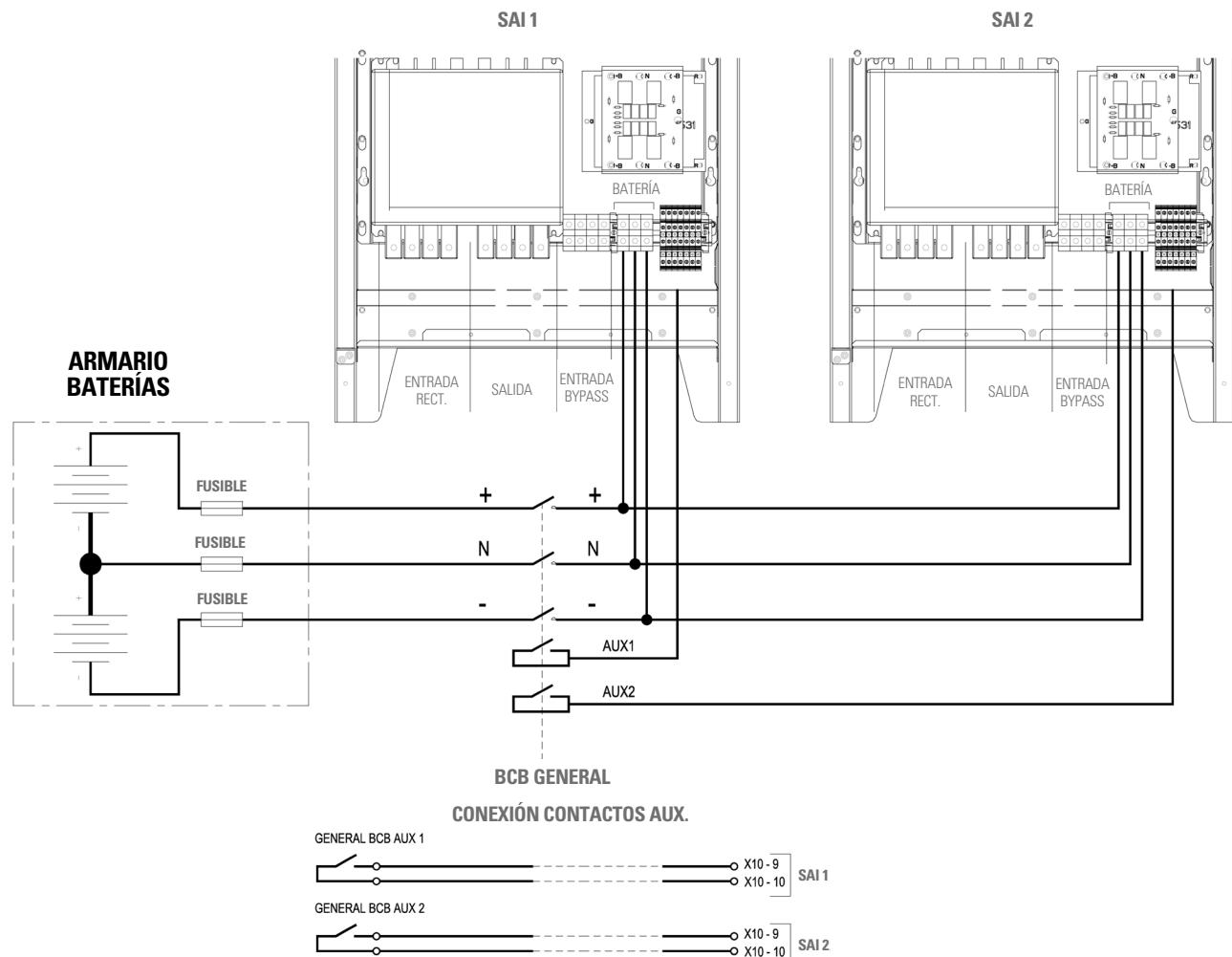


Fig. 50. Conexión de la batería del SLC 80 X-PERT



Es recomendable conectar las entradas de batería del SAI al seccionador GENERAL BCB común empleando cables de la misma sección y longitud.

Para identificar el borne de entrada de baterías consultar el presente manual y las etiquetas de identificación situadas cerca del bloque de terminales.

Es necesario instalar fusibles como protección del cableado que conecta el seccionador GENERAL BCB del armario de baterías con los seccionadores BCB de los SAI. El calibre de los fusibles debe escogerse de acuerdo a la potencia del SAI y la sección del cableado.

Los contactos auxiliares de los dos SAI deben aislarse mutuamente.

- Cada SAI SLC X-PERT entre 100 y 160 kVA y entre 200 y 300 kVA, debe ser conectado a la batería mediante un **seccionador BCB externo** (BCB1 y BCB2 de la Fig. 51). El seccionador de baterías debe equiparse con un contacto "normalmente abierto" para poder conectarse con el seccionador de entrada BCB_AUX. El diagrama de conexión se muestra en la siguiente figura:

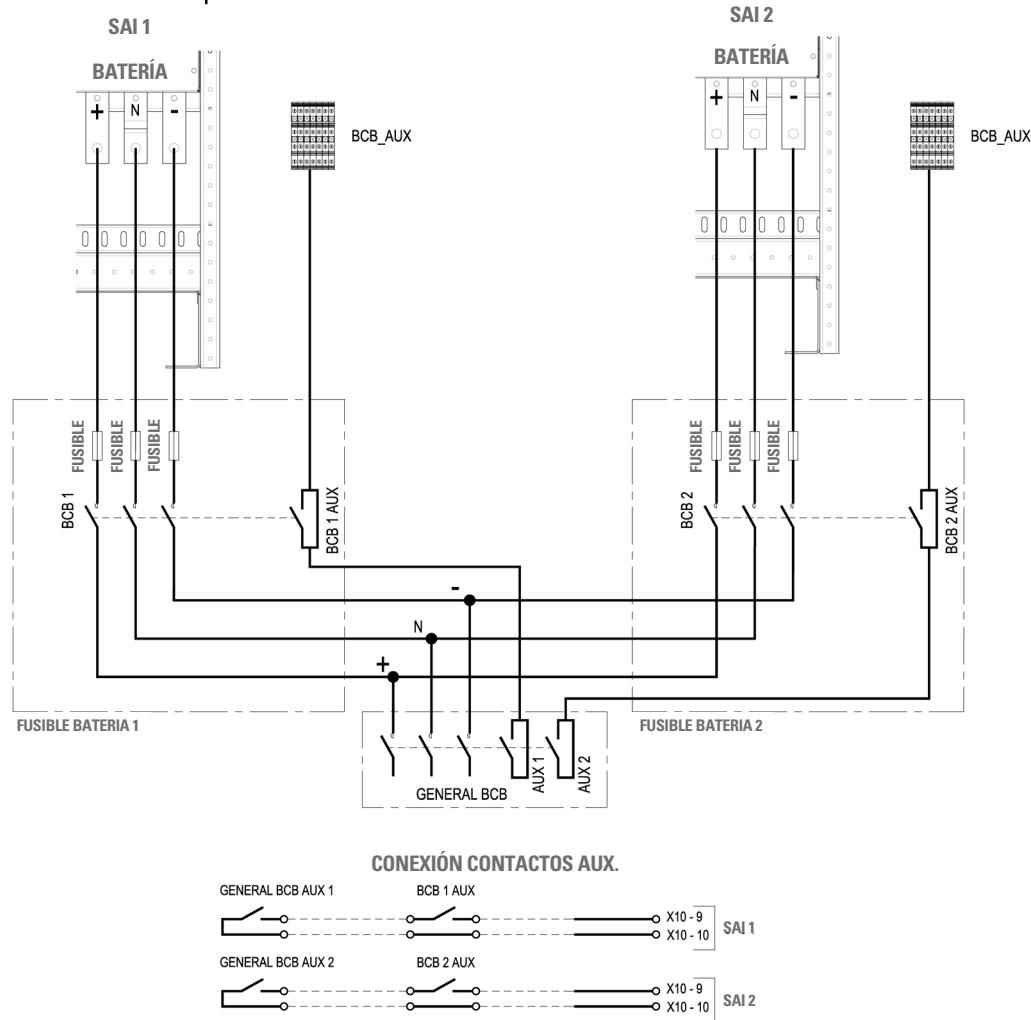


Fig. 51. Conexión de la batería del SLC 100 - 160 X-PERT y SLC 200 - 250 - 300 X-PERT.



Es recomendable conectar las entradas de batería del SAI, primero a los seccionadores BCB externos y luego al seccionador GENERAL BCB común empleando cables de la misma sección y longitud.

El tipo y la posición de la entrada de baterías en el bloque de terminales puede cambiar en las diferentes potencias del SAI. Para identificar el borne de entrada de baterías consultar el presente manual y las etiquetas de identificación situadas cerca del bloque de terminales.

Es necesario instalar fusibles como protección del cableado que conecta el seccionador GENERAL BCB del armario de baterías con los seccionadores BCB de los SAI. El calibre de los fusibles debe escogerse de acuerdo a la potencia del SAI y la sección del cableado.

Los contactos auxiliares de los dos SAI deben aislarse mutuamente.

- La batería común se conecta a un cuadro de protecciones, cuyo esquema es el que se representa en la siguiente Fig. 52:

ARMARIO PROTECCIONES BATERÍAS

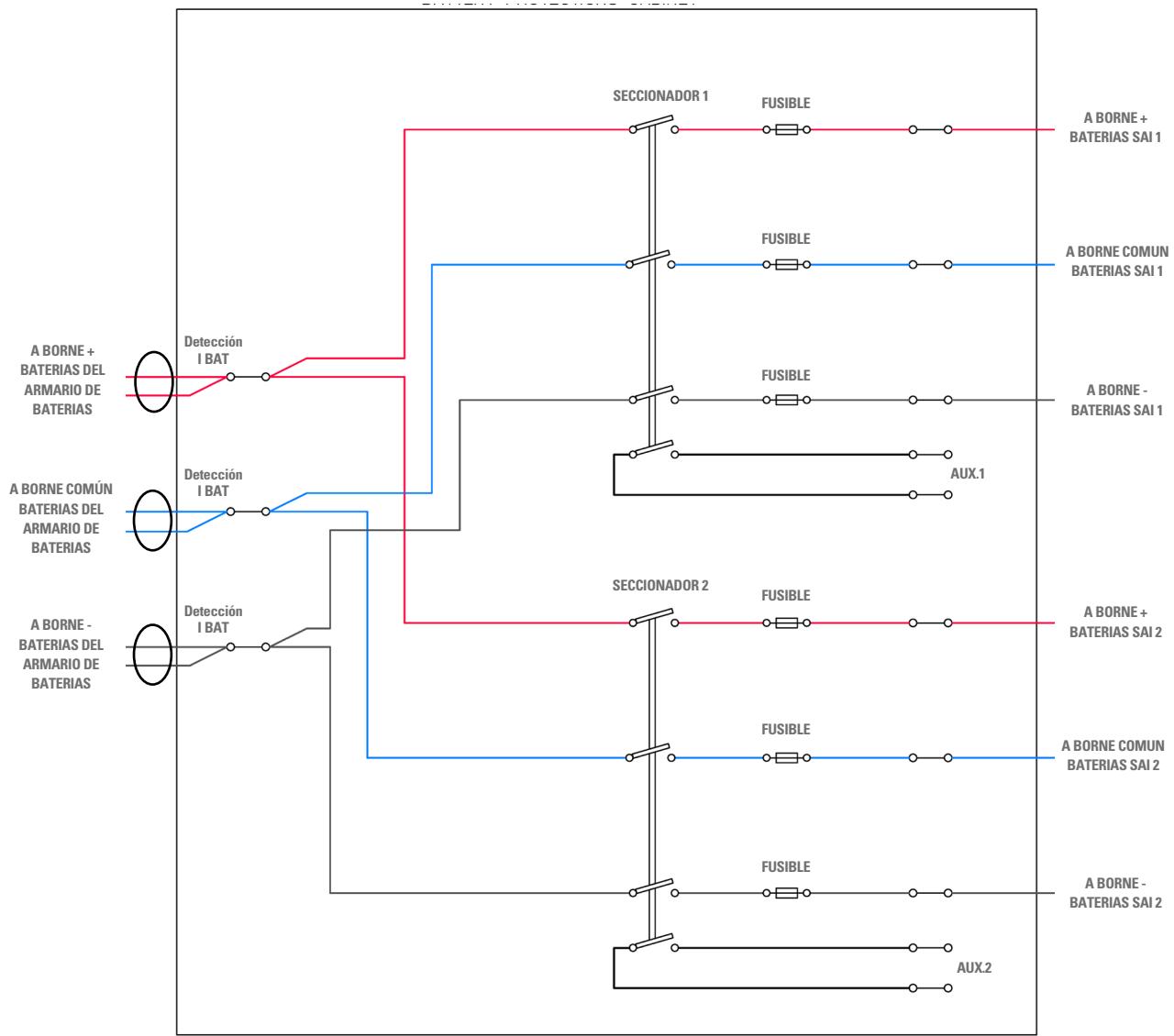


Fig. 52. Esquema del cuadro de protecciones de la batería común..

6. FUNCIONAMIENTO.

6.1. PUESTA EN MARCHA.

6.1.1. Comprobaciones antes de la puesta en marcha.



Leer la documentación técnica.

Antes de instalar y usar el dispositivo, se deben leer y comprender todas las instrucciones contenidas en este manual y en la documentación técnica de ayuda.



Seccionadores externos.

Los siguientes procedimientos están referidos al seccionador externo BCB y son válidos solo si dicho dispositivo está instalado (externamente) y sus contactos auxiliares están correctamente cableados a los terminales del SAI.

Comprobaciones preliminares:

- Asegurarse de que todas las conexiones se han realizado correctamente y con suficiente par de apriete, respetando el etiquetado del equipo y las instrucciones del capítulo 5.
- Comprobar que el interruptor del SAI y del módulo de baterías se encuentran apagados.
- Asegurarse de que todas las cargas están apagadas "Off".



Parar las cargas conectadas antes de poner en marcha el SAI y poner en marcha las cargas, una por una, únicamente cuando el SAI esté en marcha. Antes de parar el SAI, verificar que todas las cargas están fuera de servicio "Off".

- Es muy importante proceder en el orden establecido.
- Antes de poner en marcha la unidad, verificar que:
 - Todos los trabajos de instalación y conexión eléctrica los han realizado técnicos debidamente cualificados.
 - Todos los cables de alimentación y control se han conectado correctamente y firmemente a los terminales correspondientes.
 - El cable de tierra está conectado correctamente.
 - La polaridad de las baterías es correcta y el voltaje está dentro de los valores operativos.
 - La rotación de fase (secuencia de fases) de la línea es correcta y el voltaje está dentro de la tolerancia de los valores operativos.
 - El pulsador de apagado de emergencia (EPO), si está instalado, no está activado (si no, accionarlo de nuevo a la posición de reposo).

6.1.2. Procedimiento de puesta en marcha.

Pulsador EPO y rotación de fase (secuencia de fases).



Antes de poner en marcha el SAI, verificar que:

- El pulsador de paro de emergencia (EPO), si se ha instalado, no está activado. En caso contrario, accionarlo a la posición de reposo (Off).
- La rotación de fase de entrada y salida es correcta.



Interruptor BCB.

No accionar a "On" el interruptor BCB (interruptor de las baterías) antes de que sea requerido por el panel de control. Esto puede acarrear graves daños al equipo y a las baterías.



Cableado de los contactos auxiliares.

Realizar correctamente la instalación eléctrica cableando los contactos auxiliares del bypass manual externo, seccionador de las baterías y la salida a los terminales correspondientes del SAI. Esto permitirá que la lógica de control adquiera el estado de los interruptores y pueda guiar al operario durante la puesta en marcha y los procedimientos de bypass de mantenimiento.

Procedimiento de puesta en marcha

1. Accionar a "On" el interruptor RCB de entrada del rectificador. Despues de unos segundos la pantalla táctil se iniciará y mostrará el diagrama del SAI.

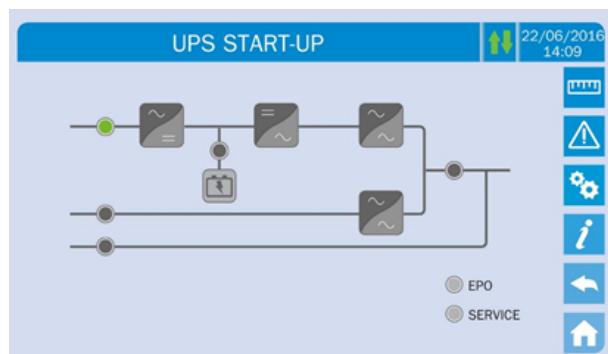


Fig. 53. Página de puesta en marcha de los equipos de 200... 300 kVA.

2. Despues de la fase de carga del software, la lógica de control adquirirá el estado del sistema y el funcionamiento del interruptor RCB, mostrando las secuencias operativas.

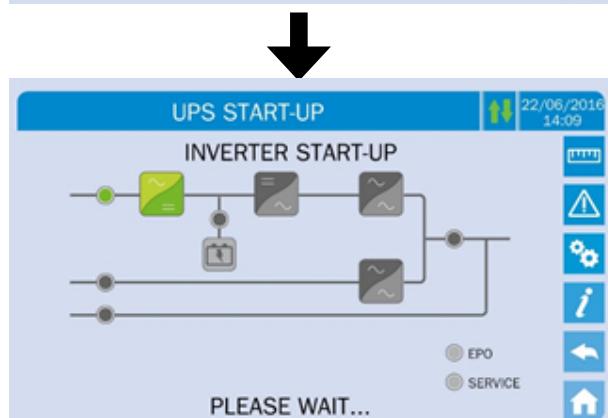
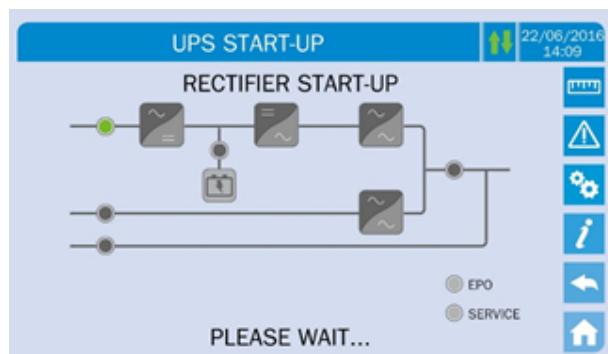


Fig. 54. Arranque del rectificador (arriba) y del inversor (abajo).

3. Una vez el inversor se haya iniciado correctamente, accionar a "On" el interruptor de bypass SBCB cuando lo indique la pantalla. La lógica de control comprobará la exactitud de la secuencia de fase del bypass y el valor RMS de tensión.

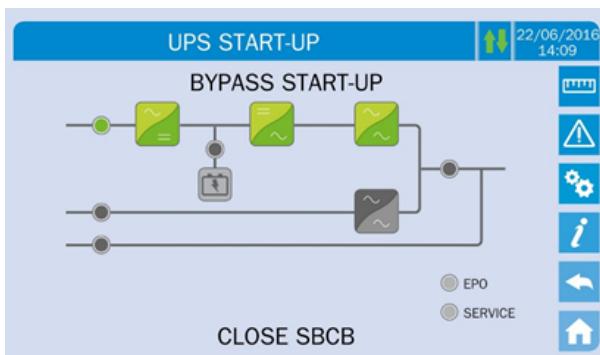


Fig. 55. Arranque del bypass.

4. Accionar a "On" el interruptor BCB de las baterías cuando lo indique la pantalla.

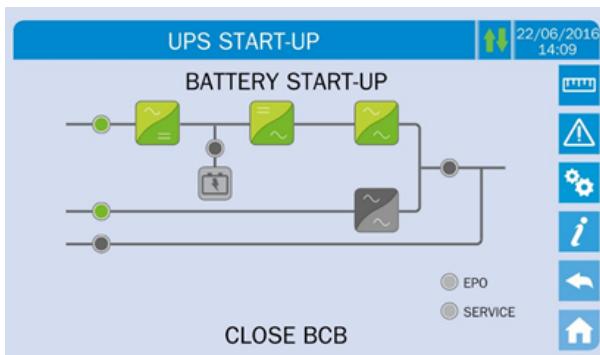


Fig. 56. Arranque de las baterías.

Operación del interruptor BCB.

! Operación del interruptor BCB. El interruptor BCB, ubicado en el armario externo, solo puede cerrarse si la tensión DC está dentro de la tolerancia. Se pueden producir daños graves tanto en las baterías como en el equipo si el interruptor se cierra antes de que lo indique el panel de control.

5. Accionar a "On" el interruptor de salida OCB del SAI para conectar el equipo al bus de las cargas. Despues de esta operación se habrá completado la puesta en marcha y la pantalla mostrará el diagrama final.

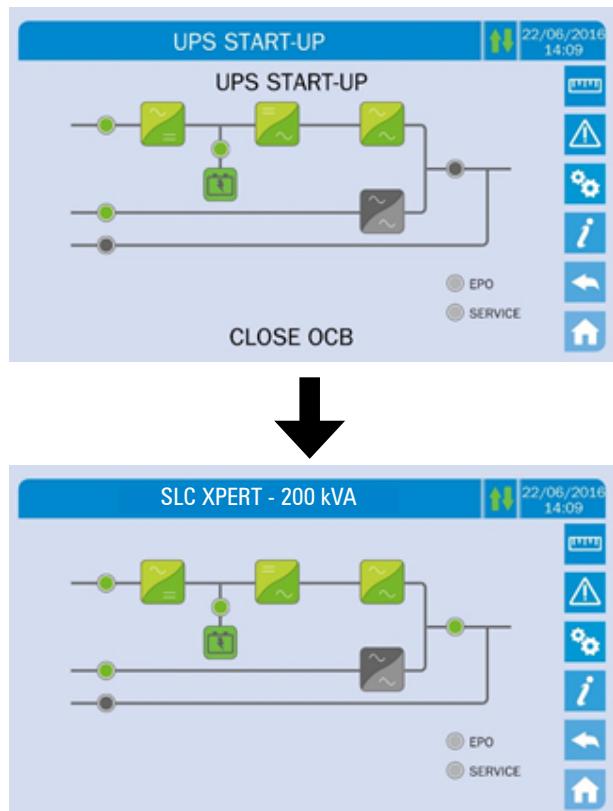


Fig. 57. Finalización de la puesta en marcha.

Solución a problemas básicos

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Después de cerrar RCB la pantalla LCD sigue apagada	1) Comprobar la rotación de fases de la tensión de alimentación. 2) Verificar que la tensión y frecuencia de entrada están dentro de la tolerancia. 3) Comprobar los fusibles de protección del rectificador F1-F2-F3 (situados en el interior del SAI)
Después del paso 1 el SAI detiene la secuencia de puesta en marcha y muestra uno o más mensajes de alarma.	1) Comprobar las alarmas indicadas en la pantalla y eliminar las causas. 2) Cerrar RCB e intentar reiniciar el SAI.
Después del paso 8 aparece la alarma A15 (Fallo bypass)	1) Verificar que el interruptor SBCB está accionado a "On". 2) Comprobar los fusibles de protección del interruptor de bypass estático (situados en el interior del SAI). 3) Comprobar la rotación de fases de la tensión de bypass. 4) Verificar que la tensión y la frecuencia están dentro de la tolerancia.
Después del paso 10 aparece la alarma A7 (BCB abierto)	1) Verificar que el interruptor de las baterías se ha accionado a "On"; el interruptor y el portafusibles se encuentran en el exterior del SAI. 2) Comprobar los fusibles de las baterías. 3) Comprobar la interconexión entre los contactos auxiliares del interruptor de las baterías (en el armario externo) y los terminales X10-9/10.

Tabla 13. Troubleshooting básico

6.2. PROCEDIMIENTO DE PARO.

1. Accionar a "Off" el interruptor OCB.

La alimentación a la carga se interrumpe y el LED 7 se apaga. En la pantalla se muestra la alarma A30 (Alarma Común).

2. Accionar a "Off" el interruptor BCB.

Las baterías se desconectan del rectificador y el LED 4 se muestra en color rojo intermitente. La pantalla continúa mostrando la alarma A30.

3. Accionar a "Off" el interruptor SBCB.

La alimentación de bypass se desconecta y el LED 2 se apaga. La pantalla continúa mostrando la alarma A30.

4. Accionar a "Off" el interruptor RCB.

El rectificador y el inversor se apagan. La pantalla continúa mostrando la alarma A30.

Finaliza el procedimiento de apagado. En la pantalla se indica APAGADO.

6.3. BYPASS MANUAL (O DE MANTENIMIENTO).

6.3.1. Procedimiento de transferencia a bypass manual.

La carga se transfiere a bypass manual sin interrupción de la alimentación de las cargas. En esta configuración, el sistema puede reiniciarse mediante el procedimiento de retorno desde la carga en bypass manual, evitando dejar sin tensión las cargas.



Bypass manual

Para realizar el procedimiento de conmutación correctamente, verificar que no haya alarmas presentes en el sistema. Mientras el equipo se encuentre en bypass manual, la carga es alimentada directamente por la red de entrada, por lo que no se puede garantizar la alimentación continua de las cargas.

1. Mover el selector SW de bypass a la posición BYPASS.

Se transfiere la carga a la línea de bypass; el LED 5 se apaga y el LED 6 se muestra en color naranja. La pantalla indica la alarma A30 (Alarma Común).

2. Accionar a "On" el interruptor MBCB.

El inversor se apaga y la carga se alimenta por la red de entrada a través del interruptor del bypass manual. El interruptor del bypass estático se cierra y el LED 8 se muestra en color naranja. La pantalla continúa mostrando la alarma A30.

3. Accionar a "Off" el interruptor BCB.

Las baterías se desconectan del bus CC. El LED 4 se muestra en color rojo intermitente. La pantalla continúa mostrando la alarma A30.

4. Accionar a "Off" el interruptor RCB.

La alimentación de entrada se encuentra abierta, el rectificador se apaga. El LED 1 se apaga y la pantalla continúa mostrando la alarma A30.

5. Accionar a "Off" el interruptor OCB.

La línea sigue alimentada por el interruptor de bypass manual y el LED 8 se apaga. La pantalla continúa mostrando la alarma A30.

6. Accionar a "Off" el interruptor SBCB.

La línea de bypass se desconecta y el display se apaga. La pantalla continúa mostrando la alarma A30.

La carga se alimenta directamente por la red a través del interruptor de bypass manual. El SAI se encuentra aislado. En la pantalla se muestra el mensaje: APAGADO.

6.3.2. Reinicio del SAI desde el bypass manual.

Antes de reiniciar el SAI desde el bypass manual, verificar que el selector SW está en la posición BYPASS y que el seccionador MBCB está cerrado.

1. Accionar a "On" el interruptor RCB de entrada del rectificador.

Después de unos segundos la pantalla táctil se iniciará y mostrará el diagrama del SAI.

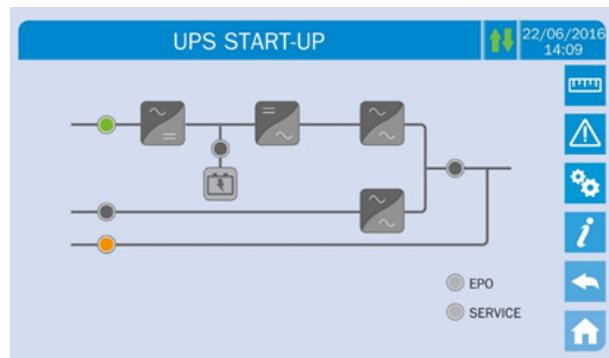


Fig. 58. Arranque desde el bypass manual

2. Despues de la fase de carga del software, la lógica de control adquirirá el estado del sistema y el funcionamiento del interruptor RCB, y mostrará las secuencias operativas. Accionar a "On" el interruptor SBCB cuando se solicite.

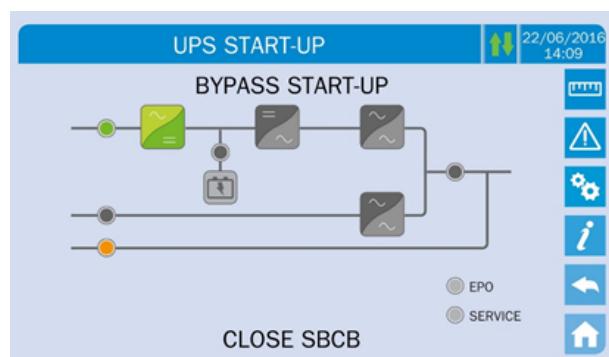


Fig. 59. Arranque del bypass.

3. Accionar a "On" el interruptor el interruptor BCB de las baterías cuando se indique por pantalla.

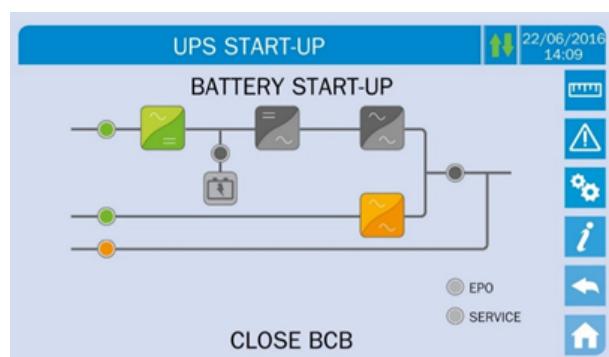


Fig. 60. Conexión de las baterías.

4. Accionar a "On" el interruptor OCB de salida cuando sea requerido e inmediatamente después la pantalla requerirá Accionar a "Off" el interruptor MBCB del bypass manual. El inversor se iniciará.

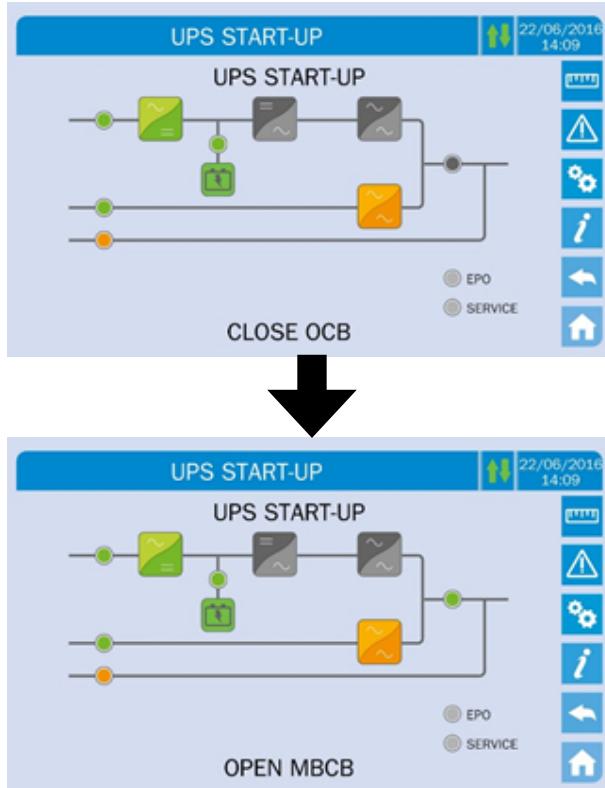


Fig. 61. Accionar a "On" el interruptor OCB (arriba) y Accionar a "Off" el interruptor MBCB (abajo).

5. Tan pronto como el inversor se inicie, será posible transferir la carga. Mover el selector de bypass a NORMAL cuando lo requiera la pantalla para completar el arranque del SAI.

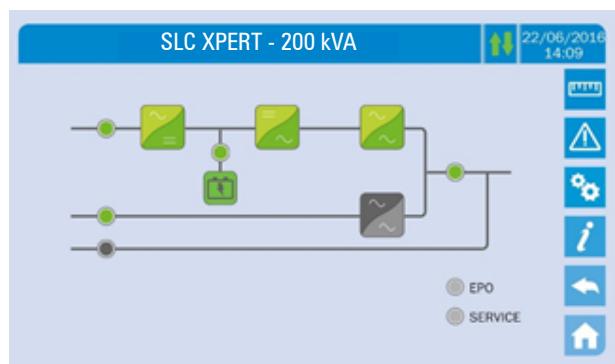
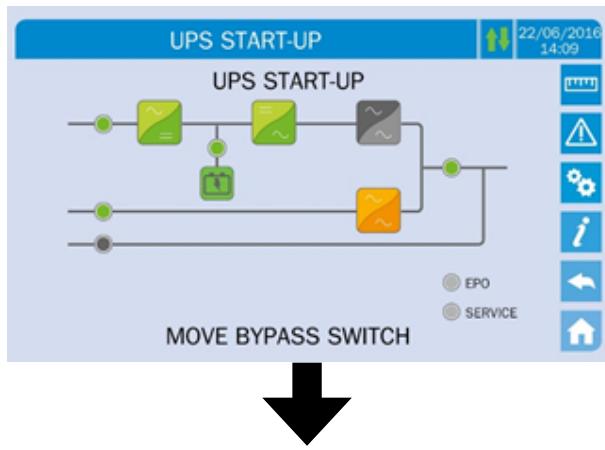


Fig. 62. Transferencia de la carga (arriba) y final de reinicio desde bypass manual (abajo).

6.4. SISTEMA EN PARALELO REDUNDANTE.

- El sistema paralelo redundante está constituido por n SAIs (hasta un máximo de 6 unidades) configurados como unidades paralelas redundantes.
- El interruptor del bypass manual es interno a cada SAI del sistema, el cual garantiza una continuidad de alimentación incluso si se detecta más de un fallo. Esto es posible debido a que todas las unidades funcionan y alimentan constantemente las cargas en paralelo, suministrando cada una de ellas una corriente igual a carga total/n. El equilibrado automático de la corriente AC reparte equitativamente las n corrientes y reduce el desequilibrio a menos del 10%.
- La carga es alimentada por los inversores en paralelo incluso cuando se produce una sobrecarga instantánea menor al 200% de la carga nominal.
- En el caso de avería de una de las unidades, la carga será alimentada por el resto. Solo en caso de detectarse fallos en las otras unidades, la carga será transferida a la red de emergencia (bypass).
- Un sistema en paralelo de varias unidades SAI conectadas tiene la forma que se muestra a continuación, donde figura la unidad SAI principal o Master actual y las que han sido añadidas o Esclavas (UPS n).

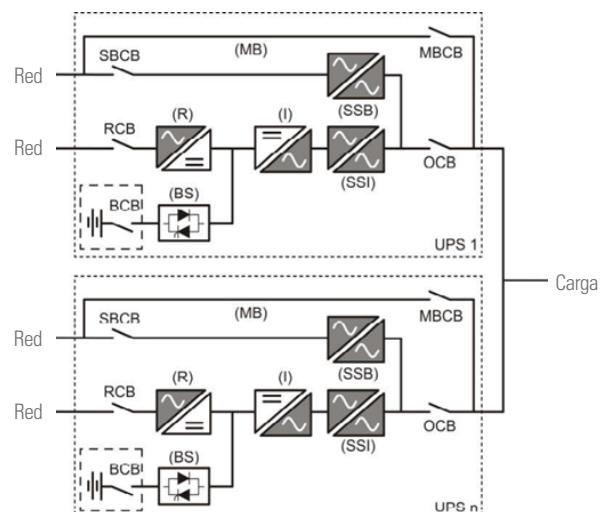


Fig. 63. Diagrama de bloques de un sistema en paralelo.

6.4.1. Verificación del sistema en paralelo.

Después de la instalación del hardware y la configuración de las unidades involucradas, es necesario verificar la función de todas ellas. Para ello, las unidades deben iniciarse en el modo de bypass manual. El procedimiento se indica a continuación:

- Accionar a "On" el interruptor MBCB para cada unidad implicada.
- Colocar el selector Normal/Bypass de cada unidad en la posición BYPASS.
- Accionar a "On" el interruptor RCB de cada unidad.
- Seguir las instrucciones mostradas en el panel frontal de cada unidad hasta que aparezca el siguiente mensaje: "INICIANDO DESDE BYPASS MANUAL-ABRIR TODOS LOS MBCB".
- En la segunda fila de la pantalla se mostrará la configuración real del sistema en paralelo.

La pantalla muestra los números de los SAIs involucrados, indicando con una M el equipo MASTER -maestro- (normalmente la unidad con el número más bajo), con una S el equipo ESCLAVO -esclavo-, con unos corchetes "[]" el número del SAI en particular, y con el signo de interrogación "?" indica que la unidad no comunica con el resto. Si no existen más unidades en el sistema paralelo se indicaría con un guión "-".

! Cuando por pantalla se muestre ABRIR MBCB en lugar de ABRIR TODOS LOS MBCB, indicará que esa unidad en particular está configurada en modo individual (single) y no en modo paralelo. Es obligatorio configurar el SAI en modo paralelo antes de continuar.

No es posible que dos o más unidades se conviertan en MASTER del sistema. Debe evitarse que dos o más unidades tengan corchetes en el mismo número, ya que esto indicaría una configuración incorrecta del SAI dentro del sistema.

- Una vez verificada la configuración de las unidades involucradas, continuar con la puesta en marcha después de la aparición del mensaje ABRIR TODOS LOS MBCB.
- Despues de este paso mover el selector de bypass de todas las unidades a la posición NORMAL. El sistema se hará cargo de la carga si n-1 unidades están en esta posición.
- Mover el último selector de bypass a la posición NORMAL.
- El sistema alimentará la carga en paralelo una vez que aparezca el mensaje PUESTA EN MARCHA TERMINADA (Start-up end).

6.4.2. Estados de funcionamiento del sistema en paralelo redundante.

- N unidades en modo de funcionamiento normal:
Carga alimentada por el inversor y posibilidad de una avería continuada.
- N-1 unidades en modo de funcionamiento normal:
Carga alimentada por el inversor y, en caso de avería, transferencia a la línea de bypass.
- Fallo en la red:
La carga es alimentada por las baterías a través del inversor.
- Disponibilidad de n líneas de bypass:
Carga alimentada por el bypass en caso de, al menos, dos averías en inversores o sobrecarga.
- Disponibilidad de n-1 líneas de bypass:
Carga alimentada por el bypass en caso de, al menos, dos averías en inversores o sobrecarga.

6.4.3. Comportamiento del sistema.

El comportamiento estático y dinámico del sistema en paralelo mejora con cada unidad individual ya que, gracias a la redundancia, la potencia total disponible es superior a la nominal del sistema.

Sobrecarga.

El límite de sobrecarga depende del número de unidades conectadas a la carga: $I_{max}=n \cdot I_n$. Si la carga excede este límite, hay una indicación en el panel frontal del SAI en forma de alarma, visual y acústica. Esta alarma activa el algoritmo de la imagen térmica, y después de cierto tiempo la carga se transfiere al bypass (si está disponible).

Cortocircuito.

Si se confirma un cortocircuito en la salida, el sistema transfiere automáticamente la carga al bypass. En caso contrario, todas las unidades proporcionarán una corriente entre el 250% y el 300% de la corriente nominal durante 70 ms. Si la condición de cortocircuito no se ha eliminado, la corriente proporcionada será del 150% del valor nominal durante 5 segundos.

6.4.4. Puesta en marcha del sistema en paralelo redundante.

6.4.4.1. Arranque directo (caso de 2 SAIs).

Cuando el sistema consta de 2 unidades, es posible iniciar el sistema directamente. Para continuar con la puesta en marcha de un SAI, se debe accionar a "On" el interruptor RCB y seguir los procedimientos indicados en la pantalla. Después el otro SAI se puede iniciar normalmente, accionando a "On" el interruptor RCB y siguiendo el procedimiento indicado en la pantalla.

6.4.4.2. Arranque en bypass manual (caso de 2 SAIs).

En el caso de dos unidades, también es posible iniciar el sistema paralelo a partir del bypass manual. Si el SAI está en bypass manual, verificar los dos puntos iniciales del procedimiento que se describe a continuación:

- Accionar a "On" el interruptor MBCB del bypass manual de ambas unidades.
- Mover los selectores de bypass.
- Accionar a "On" el interruptor RCB de ambas unidades.
- Seguir las instrucciones del panel frontal para cada SAI hasta que aparezca el mensaje ACCIONAR BYPS SWITCH.
- Mover el selector de bypass a NORMAL, el SAI alimenta la carga.
- Mover el interruptor de bypass; aparece el mensaje PUESTA EN MARCHA TERMINADA.

Atención.

! Cuando aparezca la solicitud de ABRIR TODOS LOS MBCB, es necesario accionar a "Off" los interruptores MBCB en todos los SAIs y/o los situados en los armarios externo.

6.4.4.3. Arranque con bypass manual (caso de n SAIs).

Cuando existen más de dos unidades, solo posible iniciar el sistema paralelo desde el bypass manual. Su finalidad es la de conectar todas las unidades en la línea de carga el mismo

tiempo. Si las unidades ya se encuentran en modo bypass manual, actúa sobre los dos primeros puntos del procedimiento descrito a continuación:

- Accionar a "On" el interruptor MCB del bypass manual de todas las unidades.
- Mover todos los selectores de bypass a la posición BYPASS.
- Accionar a "On" el interruptor RCB en todas las unidades.
- Seguir las instrucciones del panel frontal para cada unidad hasta que aparezca el mensaje ACCIONAR BYPASS SWITCH.
- Mover el selector de bypass en el SAI. El sistema paralelo alimenta la carga cuando n-1 interruptores de bypass cambian a modo NORMAL.
- Mover el selector de bypass en las unidades restantes.
- Los SAI alimentan la carga en paralelo y aparece el mensaje PUESTA EN MARCHA TERMINADA.



Atención.
Cuando aparezca la solicitud de ABRIR TODOS LOS MBCB, es necesario accionar a "Off" los interruptores MBCB en todos los SAIs y/o en los situados en armarios externos.

6.4.4.4. Procedimiento para transferencia a bypass manual.

- Mover todos los selectores de bypass a la opción BYPASS, con lo cual el sistema transferirá a bypass. Accionar a "On" uno o más interruptores MBCB, haciendo que todos los inversores se detengan con la alarma correspondiente.
- En cada unidad del sistema paralelo conlleva accionar a "Off" los interruptores OCB, SBCB, BCB y RCB, siguiendo el orden que se indica.

6.4.4.5. Procedimiento de retorno desde bypass manual.

El sistema se encuentra en condición de bypass manual con uno o más interruptores MBCB cerrados y todos los selectores de bypass en la posición BYPASS. Para reiniciar el sistema garantizando la continuidad en las cargas, es necesario seguir el siguiente procedimiento (caso de 2 o n unidades):

- Accionar a "On" el interruptor RCB en todas las unidades.
- Seguir las instrucciones en el procedimiento del panel frontal para cada SAI hasta que aparezca el mensaje CERRAR EL INTERRUPTOR DE BYPASS.
- Mover el selector de bypass del SAI. El sistema paralelo alimentará la carga cuando n-1 selectores de bypass estén en la posición NORMAL.
- Mover los selectores de bypass; el SAI alimenta la carga y aparece el mensaje PUESTA EN MARCHA TERMINADA.



Atención.
Cuando aparezca la solicitud de ABRIR TODOS LOS MBCB, es necesario accionar a "Off" los interruptores MBCB en todos los SAIs y/o los situados en los armarios externos.

6.5. SISTEMA EN PARALELO DE POTENCIA.

El sistema paralelo de potencia está constituido por n SAIs hasta un máximo de 6 unidades, configurados como unidades paralelas en adición de potencia. Si ocurre un fallo en una de las unidades, la carga se transfiere a la red de emergencia (Bypass), como en el caso de un UPS único (Single).

6.5.1. Puesta en marcha del sistema en paralelo de potencia.

6.5.1.1. Arrancar desde bypass manual.

El procedimiento es el siguiente:

- Accionar a "On" los interruptores de bypass manual en todos los SAIs.
- Mover los selectores de bypass de todas las unidades a la posición BYPASS.
- Accionar a "On" los interruptores RCB en todas las unidades.
- Seguir las instrucciones en la pantalla del SAI con la numeración más baja (número 1), hasta que aparezca el mensaje ABRIR TODOS LOS MBCB.

No accionar a "Off" los interruptores MBCB en este punto.

- Proceder como se indica en los puntos anteriores con todas las unidades hasta el de numeración más alta (número n).
- Verificar que todos los interruptores estáticos de bypass están cerrados.
- Accionar a "Off" los interruptores de bypass manual MBCB en todas las unidades.
- Siguiendo las instrucciones de la pantalla, mover los selectores de bypass de todas las unidades a la posición NORMAL, empezando por el SAI número 1.

6.5.1.2. Procedimiento para transferencia a bypass manual.

En el sistema paralelo de potencia, donde todos los inversores son necesarios para alimentar la carga, cuando un inversor es anulado por el selector de bypass, la carga se transfiere a la línea de emergencia (línea de bypass).

- Mover todos los selectores de bypass a la posición BYPASS, de modo que la carga se transfiera a la línea de emergencia en todas las unidades.
- Accionar a "On" uno o más interruptores MBCB (todos los inversores se pararán con la alarma A13).
- Comenzando por el SAI que tiene la numeración más alta (número n), accionar a "Off" los interruptores OCB, SBCB, BCB, RCB.

6.5.1.3. Reinicio desde bypass manual.

El sistema se encuentra en condición de bypass manual con uno o más interruptores MBCB cerrados, y todos los selectores de bypass en la posición BYPASS. El sistema puede reiniciarse de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Accionar a "On" el interruptor RCB en todas las unidades.
- Seguir las instrucciones en la pantalla del SAI de menor numeración (número 1) hasta que aparezca el mensaje ABRIR TODOS LOS MBCB.

! No accionar a "Off" los interruptores MBCB en este punto.

- Proceder como se indica en los puntos anteriores para todas las unidades hasta la de numeración más alta.
- Verificar que todos los interruptores estáticos de bypass están accionados a "On".
- Accionar a "Off" los interruptores MBCB de bypass manual en todas las unidades.
- Conforme a las indicaciones mostradas en pantalla, mover los selectores de bypass de todas las unidades a la posición NORMAL, empezando por el SAI número 1.

Atención.

! Cuando aparezca la solicitud de ABRIR TODOS LOS MBCB, el operario debe accionar a "Off" todos los interruptores MBCB y/o los instalados en los armarios exteriores.

6.6. SISTEMA PARALELO EN CONFIGURACIÓN DE BATERÍA COMÚN (OPCIONAL).

La funcionalidad de Batería Común permite el empleo de un único banco de baterías en un sistema compuesto de dos unidades SAI conectadas en paralelo, tanto en modo redundante como de potencia. En caso de paralelo redundante el uso de una batería compartida por los dos SAI asegurará un tiempo de autonomía completo incluso en el caso de fallo de una de las unidades.

! La funcionalidad de Batería Común sólo puede emplearse en sistemas compuestos de dos SAI en paralelo, sea del tipo redundante o de potencia.

! Disponible sólo hasta 300 kVA

6.6.1. Partes constituyentes de un sistema en configuración de Batería Común.

En la Fig. 64 se muestra un sistema configurado en Batería Común. Las partes constituyentes de un SAI estandar son:

- Rectificador a IGBT (R)
- Inversor (I)
- Batería (B)
- Interruptor estático de baterías (BS)
- Seccionador de baterías BCB (interno o externo)

Ver el capítulo "6. FUNCIONAMIENTO." para una mejor comprensión de cada una de estas partes.

El armario de baterías (BCB-CAB) debe conectarse a la entrada de los dos seccionadores BCB de las unidades SAI. Los seccionadores BCB, si no son suministrados con las unidades SAI, deben forzosamente ser instalados externamente y equipados con un contacto auxiliar normalmente abierto y conectarlo a la entrada BCB_AUX de la entrada del SAI.

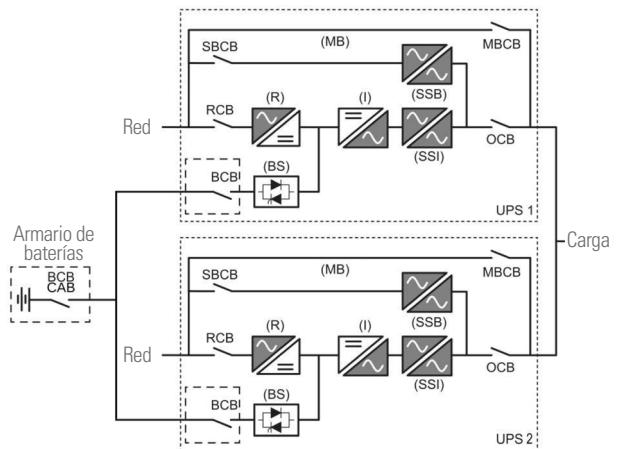


Fig. 64. Diagrama de bloques de un sistema en configuración de Batería Común.

! Prestar especial atención en respetar la polaridad correcta de la batería.

El fabricante declina toda responsabilidad en los posibles daños a personas o cosas debido a la no observación de la anterior advertencia.

6.6.2. Operación del sistema.

6.6.2.1. Descripción.

La funcionalidad de Batería Común permite el empleo de un único banco de baterías en un sistema compuesto de dos unidades SAI conectadas en paralelo utilizando una comunicación CAN_BUS dedicada. Los siguientes apartados ilustrarán las diferencias funcionales respecto a la misma configuración en paralelo con batería separada.

6.6.2.2. Paralelo redundante

Fallo del rectificador

En un sistema configurado en paralelo redundante, en caso de fallo del rectificador el inversor del SAI afectado se detendrá al cabo de 15 segundos. El sistema quedará entonces compuesto de un solo SAI para alimentar las cargas y recargar las baterías.

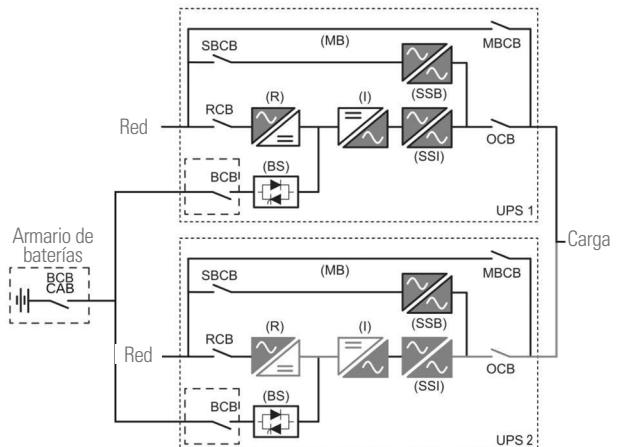


Fig. 65. Fallo del rectificador y posterior parada del inversor.

Fallo de un inversor

En un sistema configurado en paralelo redundante, en caso de fallo de uno de los inversores, la carga quedará alimentada por el otro restante. La batería será recargada por ambos rectificadores.

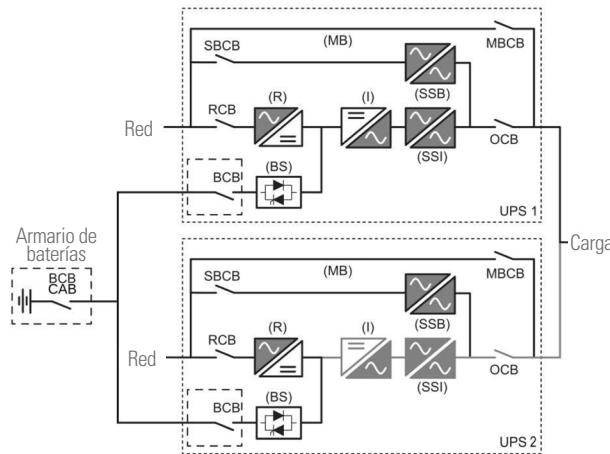


Fig. 66. Fallo de un inversor

6.6.2.3. Paralelo de Potencia

Fallo de un rectificador

En un sistema configurado en paralelo de potencia, en caso de fallo de un rectificador, el inversor afectado se detendrá a los 15 segundos, el cual forzará la carga a Bypass (ambas líneas de Bypass). La batería será recargada por el rectificador que está todavía operativo.

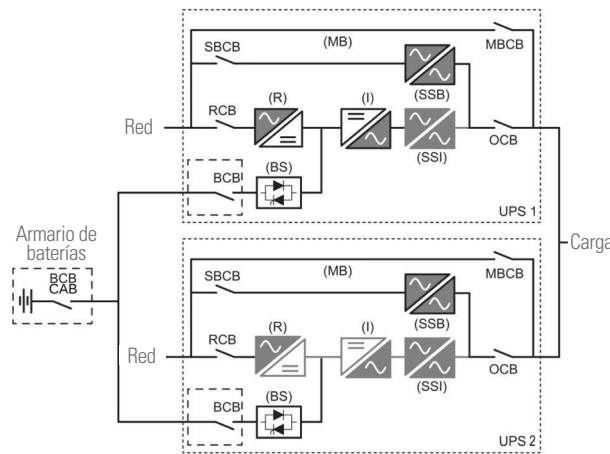


Fig. 67. Fallo de un rectificador.

Fallo de un inversor

En un sistema configurado en paralelo de potencia, en caso de fallo de un inversor, la carga será alimentada a través del Bypass. La batería será recargada por ambos rectificadores.

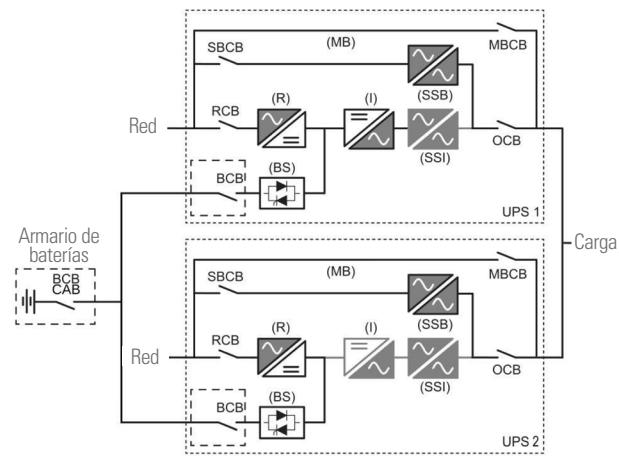


Fig. 68. Fallo de un inversor

6.6.3. Comportamiento del sistema.

El sistema ofrece el mismo comportamiento de la batería distribuida, excepto lo relativo a la recarga de baterías (ver capítulos 6.4 y 6.5).

6.6.3.1. Recarga de las baterías.

La recarga se lleva a cabo por ambos SAI, suministrando cada uno de ellos la máxima corriente ajustada en la EEPROM.

$$IBAT = IBAT_{SAI1} + IBAT_{SAI2}$$

6.6.4. Operaciones del sistema.

6.6.4.1. Arranque

Las funciones "Direct start-up" o "Start-up from MCB" pueden ser activadas siguiendo los procedimientos de los capítulos 6.4 y 6.5).

6.6.4.2. Transferencia de la carga a Bypass Manual.

La función de transferencia a Bypass manual se puede realizar siguiendo los procedimientos de los capítulos 6.4 y 6.5).

⚠️ Durante la operación en modo Bypass Manual la carga es alimentada directamente por la red, por lo que la continuidad de la alimentación no está garantizada.

7. PANEL DE CONTROL.

Los equipos de la serie X-PERT de 200... 400 kVA incorporan una pantalla táctil de 10,1 pulgadas que "dialoga" con el módulo de I/O (entradas/salidas) de la lógica de control a través de un protocolo serie. La pantalla principal (Home) muestra el diagrama de flujo del sistema, desde el cual se puede acceder a todas las variables operativas del SAI.

Además, en el marco del mismo panel de control se encuentran señalizaciones LED (ver Fig. 53), con el significado descrito en la tabla 13.

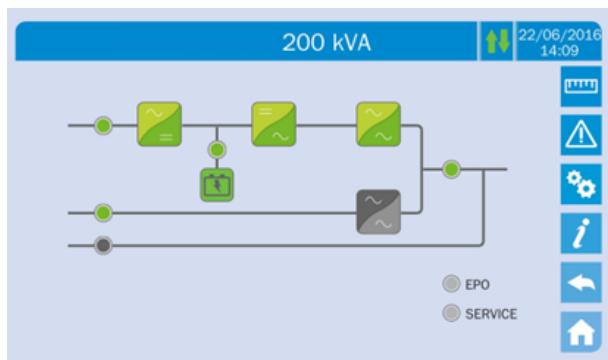


Fig. 69. Panel frontal del SAI. Página principal.

Navegar por las páginas de la pantalla táctil es posible a través de los 6 iconos de la derecha. El control con las flechas arriba-abajo controla la comunicación de la pantalla.

ICONO	FUNCIONES ASIGNADAS
	Entra en la sección de Medidas
	Entra en la sección de Alarmas y restablece la alarma acústica si está activada
	Entra en la sección de Ajustes
	Entra en la sección de Información
	Vuelve atrás una página
	Vuelve a la página principal
	Controla la comunicación entre el panel y la electrónica del SAI

Tabla 14. Funciones de los iconos en la pantalla del panel frontal.

Los iconos pueden adoptar diferentes colores según la condición de operación del SAI. En general los colores básicos son:

- Azul claro: indica que la sección está relacionada con el SAI.
- Gris: las teclas se vuelven grises (deshabilitadas) cuando se entra en la sección específica de la tecla.
- Rojo: la tecla Alarms aparece en rojo en caso de que sobrevenga una alarma.

Respecto el ícono de Comunicación, aparece en rojo en caso de error de comunicación entre la pantalla táctil y la lógica de control del SAI.

7.1. LEDS DEL MARCO DEL PANEL DE CONTROL.



Fig. 70. Barra de LEDs del marco del panel de control.

LED	ESTADO	SIGNIFICADO
LED 11		VERDE Línea AC en la entrada del rectificador dentro de la tolerancia
		VERDE Rotación de fase incorrecta (parpadeo rápido)
		VERDE Tensión AC desbalanceada (parpadeo lento)
		OFF Fallo de la red AC
LED 12		VERDE Interruptor BCB cerrado y baterías cargándose
		NARANJA Baterías descargándose o realizando test (parpadeo rápido)
		NARANJA Interruptor BCB abierto (parpadeo lento)
		ROJO Final de autonomía/Fallo de las baterías
LED 13		VERDE Tensión del inversor dentro de la tolerancia e interruptor estático cerrado
		NARANJA Sobrecarga del inversor o cortocircuito
		ROJO Alarma crítica del inversor
		OFF Inversor apagado
LED 14		VERDE Línea de bypass AC dentro de la tolerancia
		ROJO Rotación de fase incorrecta (parpadeo rápido)
		ROJO Línea de bypass AC fuera de la tolerancia/Fallo
LED 15		NARANJA Mantenimiento programado requerido (parpadeo lento)
		NARANJA Alarma crítica (parpadeo rápido)

Tabla 15. Significado de los LEDs del marco del panel de control.

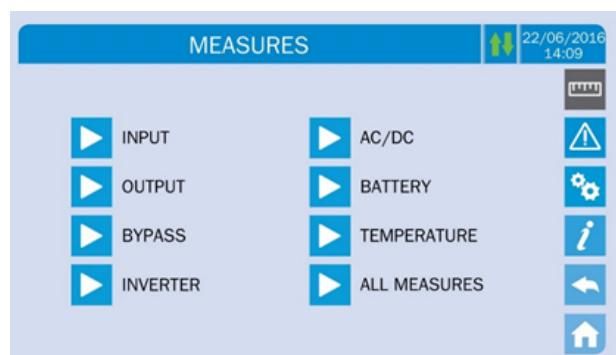


Fig. 71. Sección Medidas (Measures).

Para entrar en la página de medidas de una sección específica del SAI es necesario presionar una de las flechas. A continuación se muestra una página de medidas típicas.

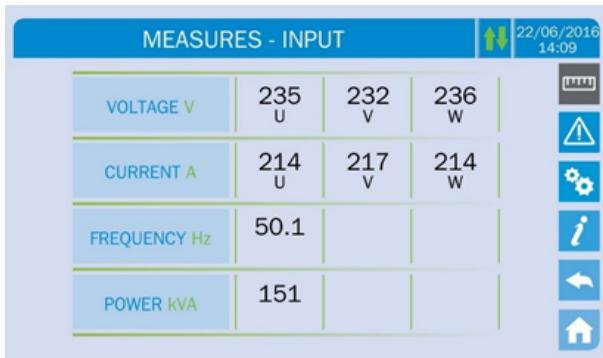


Fig. 72. Página de las medidas de entrada.

Lista de todas las medidas disponibles.

Submenú/Subpágina	Datos visualizados	Precisión
ENTRADA	Tensión de entrada del rectificador ⁽¹⁾	1 V
	Corriente de entrada del rectificador	1 A
	Frecuencia	0,1 Hz
	Potencia de entrada	1 kVA
SALIDA	Tensión ⁽¹⁾	1 V
	Corriente	1 A
	Porcentaje de carga	1 %
	Potencia activa	1 kW
	Potencia aparente	1 kVA
	Frecuencia	0,1 Hz
BYPASS	Tensión ⁽¹⁾	1 V
INVERSOR	Frecuencia	0,1 Hz
	Tensión ⁽¹⁾	1 V
AC / DC	Frecuencia	0,1 Hz
	Tensión de salida del rectificador	1 V
BATERÍA	Tensión y corriente	1 V / 1 A
	Capacidad nominal	1 Ah
	Autonomía residual	1 min / 1 %
TEMPERATURA ⁽²⁾	Baterías	0,1 °C
	SAI	0,1 °C

Tabla 16. Datos que se pueden visualizar en la sección menú Medidas.

⁽¹⁾ Las medidas de tensión siempre son referidas al valor fase-neutro.

⁽²⁾ Las temperaturas son visualizadas solo si la sonda está instalada.

7.2. DIAGNÓSTICOS BÁSICOS.

Al presionar sobre el ícono de alarmas en el panel de control se muestra el estado operativo actual del dispositivo y se accede al registro de eventos

El submenú UPS STATUS (Estado del SAI) muestra las alarmas presentes y los estados de funcionamiento. El menú HISTORY (Histórico) muestra el registro de eventos.

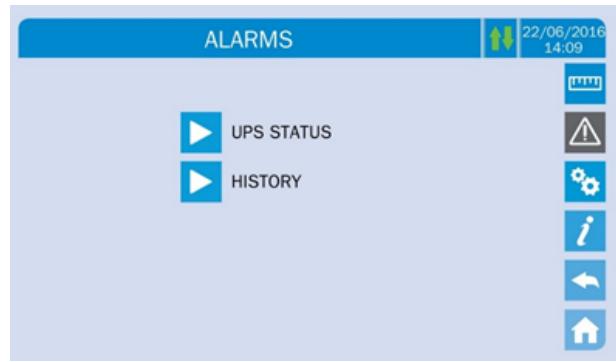


Fig. 73. Sección de Alarms del SAI SLC X-PERT.

7.2.1. Visualización de los estados de funcionamiento.

Al presionar sobre UPS STATUS se mostrará el estado operativo del SAI y las posibles alarmas activas.

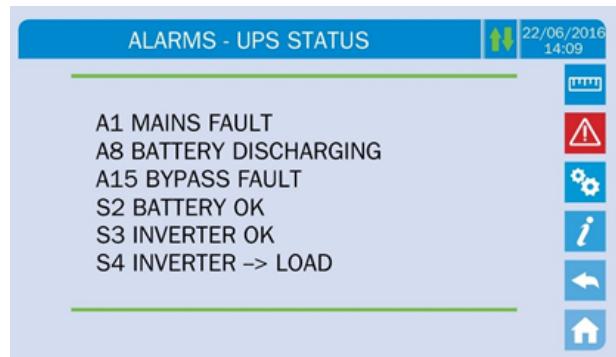


Fig. 74. Subpágina UPS STATUS de la sección de Alarms de los equipos.

En caso de la lista sobrepase la capacidad de una página (8 líneas), se puede desplazar deslizando un dedo sobre la pantalla.

7.2.2. Colores de los iconos.

Los iconos de alarma y de la pantalla principal (Home) adoptan colores diferentes en función de la condición del SAI y de la pantalla que se muestra.

Icono	Color	Significado
	Azul claro Azul oscuro	No hay alarmas activadas.
	Gris	No hay alarmas activadas. Se muestra una página de la sección de alarmas.
	Rojo	Alarma activada. Si la alarma afecta a uno de los módulos, en la página principal (Home) el ícono correspondiente cambiará de color a naranja o rojo.
	Azul claro	No hay alarmas activadas.
	Rojo	Alarmas activadas en el módulo de I/O mientras se muestra una página de una de las secciones de los módulos de potencia.

La alarma acústica, si está habilitada, se activará para indicar que se ha producido un fallo. La alarma acústica se silencia presionando el ícono de alarmas.

7.2.3. Visualización del histórico de alarmas.

En la sección de alarmas se puede acceder a la página correspondiente al histórico de alarmas. La siguiente imagen muestra el contenido que se podría visualizar.



Fig. 75. Página del histórico de alarmas de los equipos.

- El primer evento mostrado es el más reciente (LiFo). Por cada nuevo evento, todos los anteriores se desplazan automáticamente una posición, borrándose el más antiguo de todos.
- Cada línea muestra el número del evento (posición en la lista), el código de alarma y la fecha y hora. Un asterisco indica el reset automático de la alarma.
- Se puede mostrar hasta un máximo de 250 eventos. El registro de eventos se puede desplazar deslizando un dedo sobre la pantalla.
- Presionando la tecla SAVE HISTORY TO FILE (guardar el histórico en un archivo) se abrirá una página en la que se puede optar por tres formas diferentes de guardar el histórico: tarjeta SD, USB, memoria interna. La pantalla táctil reconoce cuando se inserta un soporte de memoria externa, y cambia de color el ícono correspondiente de gris a azul (habilitado). El archivo de texto que se guarda contiene la misma información que el histórico, además de la descripción de cada evento.



Fig. 76. Guardar el histórico en un archivo.

7.2.4. Alarmas y estados de funcionamiento.

Para el SAI SLC X-PERT se pueden presentar cualquiera de las siguientes alarmas.

Código	Descripción
A1	FALLO DE RED
A2	ROT. FASE ENT. ERR
A3	BOOSTER PARADO
A4	FALLO DE BOOSTER
A5	FALLO DE VOLTAGE DC
A6	BATERIA EN TEST
A7	BCB ABIERTO
A8	BATERIA DESCARGADA
A9	FIN AUTONOMIA BAT.
A10	FALLO DE BATERIA
A11	CORTOCIRCUITO
A12	STOP CORTO AGOTADO
A13	INV. FUERA TOLERANC
A14	ROT. FASE BYP ERROR
A15	FALLO EN BYPASS
A16	TRANSFE BYP-> CARGA
A17	RETRANSFER BLOQU.
A18	MBCB CERRADO
A19	OCB ABIERTO
A20	SOBRECARGA
A21	IMAGEN TERMAL
A22	CONMUTADOR BYPASS
A23	EPO PRESIONADA
A24	ALTA TEMPERATURA
A25	INVERSOR APAGADO
A26	ERROR COMUNICACIÓN
A27	ERROR DE EMPROM
A28	FALLO CRITICO
A29	MANTENIM. REQUERIDO
A30	ALARMA COMUN
A31	MBCB BUS CERRADO
A32	EPO BUS CERRADO
A33	CARGA ASIMETRICA
A34	SERVICIO REQUERIDO
A35	MODO DIESEL
A36	APAGADO RAPIDO DC
A37	OCBD ABIERTO
A38	INVERSOR --> CARGA
A39	ERR. BLUOLE INVERT.
A40	FALLO SSI
A41	ERR. VOLT. BUCLE RECT
A42	LOST OF REDUNDANCY RECTIFIER
A43	RECTIFIER THERMAL IMAGE
A44	Inversor DESAT
A45	ALTA TEMPERATURA EN SSW
A46	REDUNDANCIA PERDIDA
A47	ERR. ENV. PARAMETRO
A48	FAL. RECEP. PARAM. E2P

Código	Descripción
A49	ERROR EN MODO TEST
A50	INPUT OVERLOAD
A51	TEMPERATURA DE BATERIAS
A52	INVERSOR BLOQUEADO
A53	ERROR FIRMWARE
A54	ERROR CAN
A55	CAB. DESCN. PARAL
A56	RED ENT. DESEQU.
A57	CTE. ENT. DESEQU.
A58	CTE. INV. DESEQU.
A59	RL BACKFEED ON
A60	DESATURATION RECTIFIER
A61	MAX VDC
A62	MAINS OVERTVOLTAGE
A63	BLOQ. SEC. ARRANQUE
A64	MAINS UV TRANSIENT

Tabla 17. Código y descripción de alarmas.

Los diferentes modos o estados de funcionamiento del SAI se presentan a continuación.

Código	Descripción estado
S1	BOOSTER OK
S2	BATERIA OK
S3	INVERSOR OK
S4	INVERSOR --> CARGA
S5	INV. BYP. SINCRONIZADO
S6	BYPASS OK
S7	BYPASS --> CARGA
S8	INV.MAEST.SINCRONIZ.
S10	RECTIFICADOR EN ESPERA
S11	INVERSOR EN ESPERA
S12	BATERIA EN ESPERA
S13	UHE CONDITION KO
S14	BAT. CARGANDO I
S15	BAT. CARGANDO U
S23	RTC ERROR

Tabla 18. Códigos y descripción de los estados de funcionamiento.



Modo de visualización y grabación de alarmas

- Los estados siempre se muestran en orden ascendente cuando se accede al menú ALARMAS - ESTADO.
- Las alarmas se muestran cuando están presentes y deben silenciarse con la anulación de la alarma acústica.
- Las alarmas permanecen visibles mientras estén presentes, y se almacenan automáticamente en el registro de eventos.



Descripción de alarmas y estados.

Para una descripción más detallada de las alarmas y estados, ver el capítulo 7.5 de este manual.

7.3. AJUSTES EN PANEL DE CONTROL.

Al pulsar el ícono de Settings se mostrará la página de acceso a la sección de ajustes, la cual se encuentra protegida por contraseña, como se muestra en la siguiente imagen.

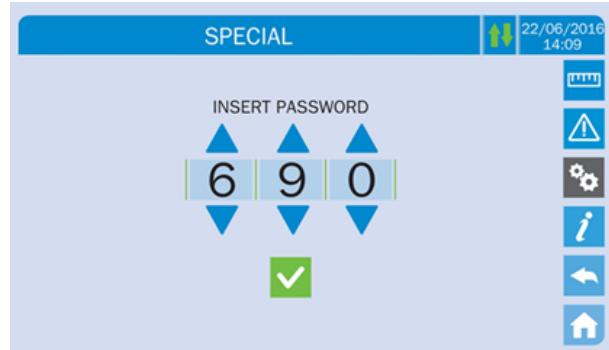


Fig. 77. Contraseña de acceso en la sección de ajustes

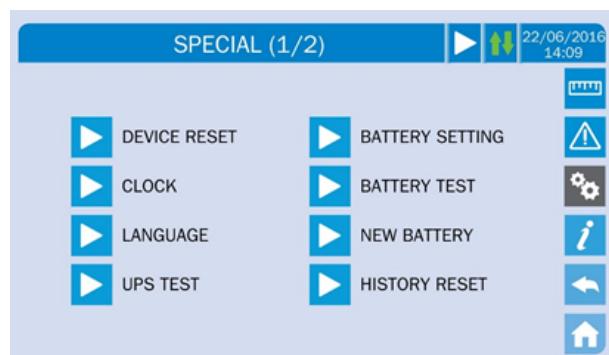


Fig. 78. Sección de ajustes (página 1)

La flecha derecha ▶ de la parte superior indica que existen más páginas en la misma sección.



Fig. 79. Sección de ajustes (página 2)

La flecha izquierda ◀ de la parte superior permite volver a la página anterior de la sección.



Acceso protegido con contraseña

El menú de SETTINGS (Ajustes/Configuración) está protegido con una contraseña establecida por la fábrica con el fin de evitar el acceso a personal no autorizado. Recomendamos la mínima divulgación de la contraseña de acceso. Los cambios en los parámetros de funcionamiento y las operaciones de inicio del SAI pueden ser potencialmente peligroso para el dispositivo y las personas.

7.3.1. Reinicio del dispositivo.

- El SAI está equipado con protecciones internas que bloquean el sistema o algunas de sus secciones. Las alarmas pueden ser borradas y se puede reanudar el funcionamiento normal a través de la página REINICIO EQUIPO. En caso de que el fallo persista, el SAI volverá a la condición de fallo anterior.
- En algunos casos el REINICIO es necesario para resetear alguna señal que falla, entonces el SAI reanudará su funcionamiento. Las condiciones de fallo que imponen un reset manual son:
 - Activación de la alarma de fallo en las baterías (alarma A10).
 - Bloqueo de retransferencia del interruptor estático (alarma A17).
 - Solicitud de mantenimiento programado (alarma A29).
 - Apagado del elevador de tensión debido al funcionamiento del sensor de simetría de carga (alarma A33).
 - Apagado del inversor debido a un error del lazo de control de tensión (alarma A39).
 - Apagado del elevador de tensión debido a un error del bucle de control de tensión (alarma A41).
 - Apagado del elevador de tensión debido a un error del bucle de control de corriente (alarma A43).
 - Apagado del inversor debido al funcionamiento del sensor de desaturación del IGBT (alarma A44).
 - Apagado del inversor debido al tiempo de cortocircuito superado (alarma A12).
 - Apagado del inversor debido a la protección por imagen térmica (alarma A21).
 - Apagado del inversor debido al funcionamiento del sensor de desconexión rápida (alarma A36).
 - Bloqueo debido a la desconexión de un cable paralelo (alarma A50).
 - Bloqueo debido a la desconexión de dos cables paralelo (alarma A55).
 - Reinicio del sistema después del apagado debido a la activación de EPO.

Para obtener una descripción del estado del SAI en cada uno de los posibles fallos mencionados, consulte el capítulo 7.5.

7.3.2. Ajuste de fecha y hora.

La fecha y la hora se pueden configurar desde la pantalla RELOJ.



Fig. 80. Pantalla para configurar la fecha y la hora.

Configurar la fecha y hora actual correctamente.

La configuración correcta de la fecha y la hora es esencial para el registro de eventos.

Los equipos de la serie SLC X-PERT permiten también configurar un servidor NTP para la sincronización de la fecha y la hora. Dicha configuración se habilita presionando en DISABLED. Una vez se ha habilitado el servidor NTP, ya no se pueden entrar los datos manualmente.

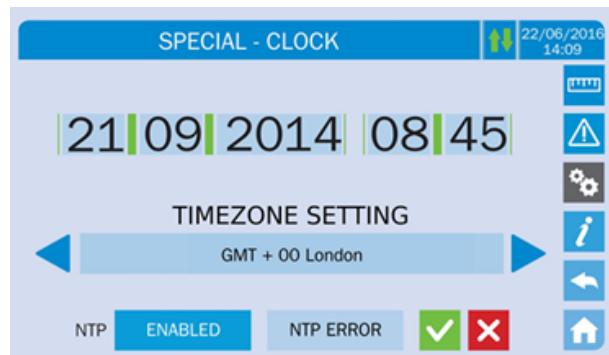


Fig. 81. Ajuste reloj automático

Los parámetros de acceso al servidor NTP se pueden configurar en el apartado "Configuración de Red". En caso de que el servidor no responda o falte la conexión LAN, se mostrará el mensaje de error "ERROR NTP".

7.3.3. Ajuste del idioma.

La siguiente imagen muestra los posibles idiomas a elegir. La selección de idioma se realiza tocando una de las banderas.



Fig. 82. Configuración del idioma.

7.3.4. Reinicio del histórico.

El histórico de eventos puede ser reseteado entrando en el menú REINICIO HISTÓRICO; la operación requiere una confirmación adicional.

Pérdida de datos.

El histórico de alarmas contiene datos muy importantes para la monitorización del comportamiento del dispositivo a lo largo del tiempo. Se recomienda guardar los datos antes de ser borrados.

7.3.5. Parámetros de la interfaz RS485.

- Los parámetros relacionados con la comunicación a través de la interfaz RS485 se pueden configurar a través del menú MODBUS RS485. Este menú permite configurar la dirección MODBUS, el modo de comunicación y la velocidad de transmisión de los datos.

7.3.6. Ajuste de las baterías.

7.3.6.1. Instalación de una batería nueva.

El menú INSTALAR NUEVA BAT. se utiliza en caso de que el interruptor BCB no se haya cerrado, cuando se ha solicitado, en la fase de puesta en marcha. En este caso, el sistema se iniciará considerando la batería como totalmente descargada, activando la alarma A10 (fallo en las baterías).

Para configurar la autonomía de la batería al 100% es necesario acceder al menú y confirmar la operación en la pantalla de confirmación.

7.3.6.2. Configuración de las baterías.

En caso de que el SAI se haya probado sin conocer las características de las baterías, el menú AJUSTE BATERIA permite configurar dichos datos. En particular se pueden configurar los siguientes datos:

- Capacidad de las baterías en Amperios-hora (Ah)
- Corriente de recarga en Amperios (A)
- Autonomía nominal en minutos

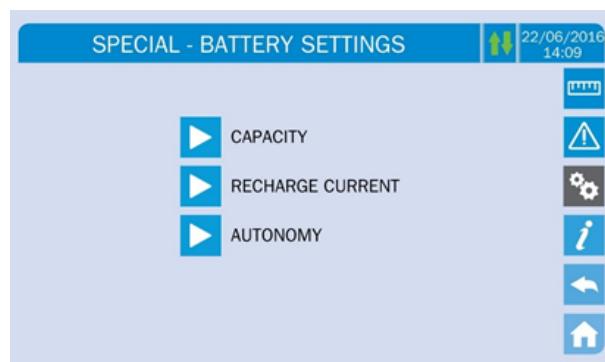


Fig. 83. Configuración de los parámetros de las baterías.

Las diversas páginas de configuración de parámetros son similares y requieren que el operador ingrese y confirme el valor.

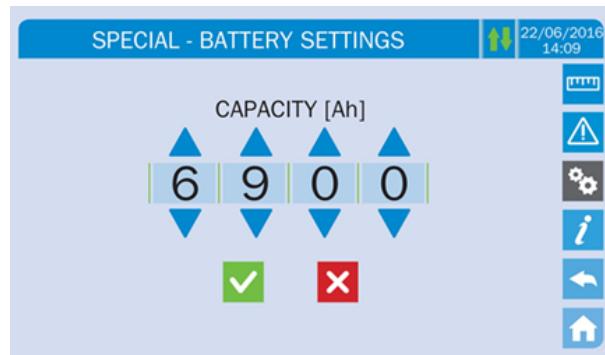


Fig. 84. Ejemplo ajuste parámetros de baterías.

7.3.6.3. Test de las baterías.

El menú TEST BATERIA permite realizar una prueba de descarga corta de las baterías. En caso de que las baterías no sean eficientes, la alarma A10 (Fallo de las baterías) se activa al final de la prueba.

Possible pérdida de alimentación.

Esta prueba/test puede afectar la continuidad del suministro a las cargas si las baterías no están totalmente cargadas.

7.3.7. Test del SAI.

El test del SAI ("TEST DE UPS") permite realizar una prueba de conmutación del inversor. El inversor se apaga y la carga se transfiere al bypass. La alimentación del inversor se restablece automáticamente después de unos segundos.

Possible pérdida de alimentación.

En caso de fallo de alimentación mientras se realiza esta prueba, no se garantiza el funcionamiento inmediato del inversor.

7.3.8. Configuración de los parámetros de la red.

El menú de configuración de red (NETWORK CONFIG) permite la configuración de los parámetros de red y del servidor de sincronización del reloj del sistema.

Todos los parámetros que se pueden ajustar en esta sección se refieren a los puertos de comunicación (LAN y RS485) disponibles en la misma pantalla táctil ("touch screen").

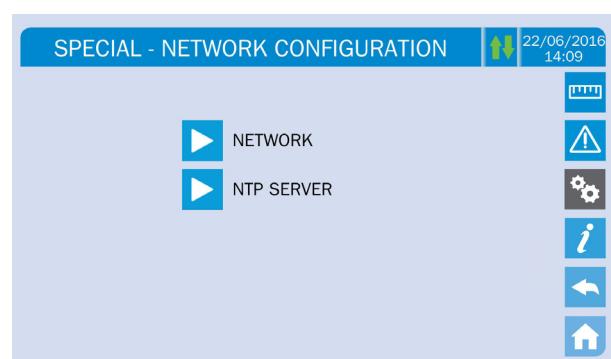


Fig. 85. Configuración de los parámetros de red en pantalla táctil.

7.3.8.1. Configuración de los parámetros de la red LAN.

Los parámetros de la red LAN que pueden ser configurados son los siguientes:

- Dirección IP.
- Máscara de red (Network mask).
- Entrada de red (Network Gateway).
- Servidor DNS primario.
- Servidor DNS secundario.
- Habilitar/deshabilitar DHCP.

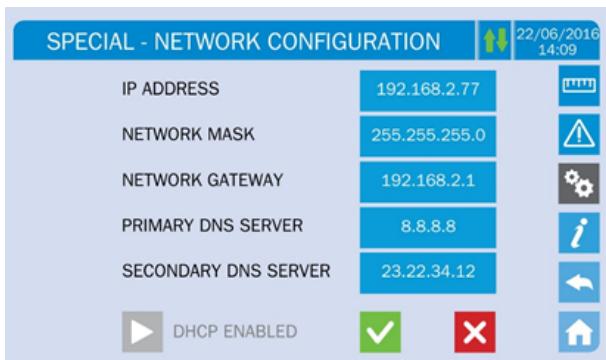


Fig. 86. Configuración de los parámetros de la red LAN.

7.3.8.2. Configuración de los parámetros del servicio NTP.

Los parámetros del servicio NTP que se pueden configurar son los siguientes:

- Dirección del servidor NTP primario.
- Dirección del servidor NTP secundario
- Habilitar/deshabilitar NTP.

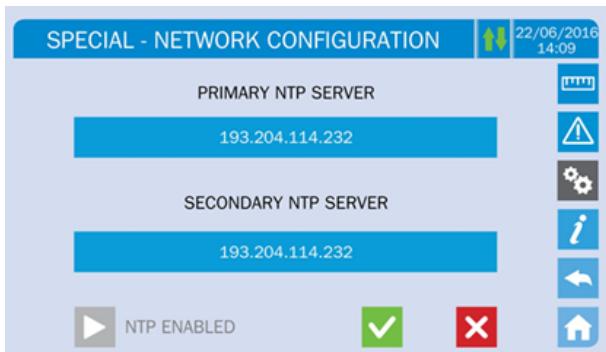


Fig. 87. Ajuste de parámetros NTP.

La modificación de parámetros numéricos se realiza tocando en el campo que se quiere modificar; el parámetro se mostrará en la cadena numérica en la parte superior de la pantalla, junto con un teclado numérico.

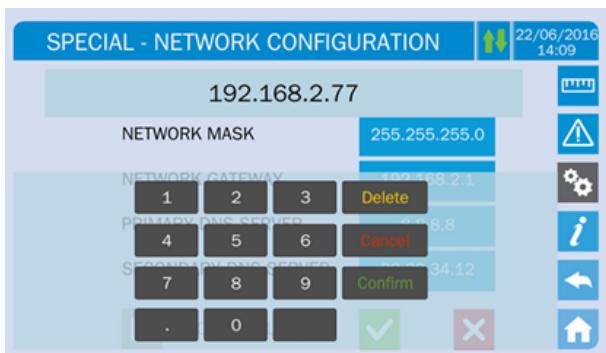


Fig. 88. Modificación de parámetros numéricos.

Los campos relativos al servidor NTP pueden ser tanto numéricos (dirección IP del servidor remoto), como alfanuméricos, cuando el servidor remoto pueda ser accedido vía dirección web. En dicho caso, el teclado que aparece en pantalla es completo.

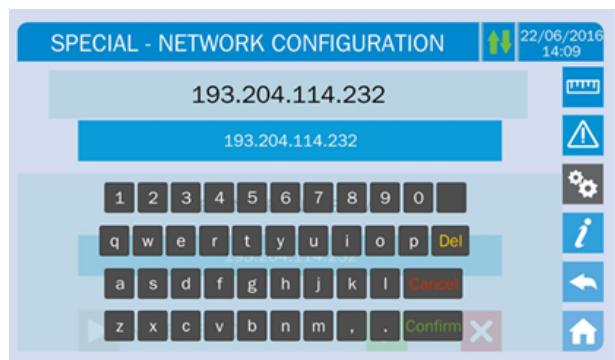


Fig. 89. Modificación de la dirección NTP.

7.3.9. Modificación del modo de funcionamiento – Modo ECO.

- El menú ECO MODE (modo ECO) permite modificar el modo de operar del SAI, desde el modo VFI (tensión independiente de la frecuencia, o "off-line" doble conversión) al modo VFD (tensión dependiente de frecuencia, o "line-interactive"). En este modo la carga es alimentada directamente por la red AC y el inversor se enciende, listo para asumir el control en caso de anomalías de la red eléctrica. La transferencia se produce en un tiempo máximo de 10 ms.
- La estabilidad de la red AC se controla mediante un algoritmo específico que permite desactivar automáticamente el modo VFD ("line-interactive") en caso de que la tensión o la frecuencia no cumplan con los requisitos programados.

- **Modificación del Modo ECO.** La modificación del modo de funcionamiento del SAI está reservada a personal especializado. Antes de configurar el sistema en Modo ECO, verificar que la carga sea adecuada, y que soporte interrupciones de tensión por un tiempo máximo de 10 ms.

El fabricante no puede ser considerado responsable por cualquier daño debido a la inexperiencia del personal autorizado por el cliente.

7.4. INFORMACIÓN DEL SISTEMA.

El menú INFO proporciona información general sobre el SAI. Se accede a esta información pulsando sobre el ícono "i" que se muestra en la Fig. 90.



Fig. 90. Menú INFO.

Todos los datos mostrados en las distintas secciones están prefijados de fábrica a través de un software de interfaz especial y no se pueden modificar, excepto por personal autorizado por el fabricante.

7.4.1. Información del dispositivo.

La información que pueden mostrar los paneles de control sobre el dispositivo se muestra a continuación.

INFO - DEVICE		22/06/2016 14:09
UPS SERIAL NUMB	123456789	
OEM SERIAL NUMB	987654321	
DEVICE TYPE	UPS - ON LINE	
MODE OPERATION	SINGLE	
RUNNING HOURS	985	
CLOCK	08:45 21/09/2014	

Fig. 91. Información del equipo.

Submenú	Datos visualizados
NÚMERO DE SERIE	Número de serie del dispositivo proporcionado por el fabricante y por un distribuidor OEM, si lo hubiese.
TIPO DE DISPOSITIVO	Tipo de dispositivo (ON-LINE, ECO, etc...).
MODO DE FUNCIONAMIENTO	Puede ser SINGLE (solo) o PARALLEL (paralelo) en caso de que el sistema esté en paralelo con otros SAIs.
HORAS DE FUNCIONAMIENTO	Horas de funcionamiento del equipo (registro).
RELOJ	Ajuste actual de fecha y hora del sistema.

Tabla 19. Descripción de la información mostrada.

7.4.2. Información de funcionamiento en paralelo.

El menú que contiene la información de funcionamiento en paralelo solo está activa si el SAI pertenece a un sistema paralelo o a un sistema "load-sync" (carga sincronizada).

INFO - PARALLEL		22/06/2016 14:09
PARALLEL INDEX	1 / 4	
PRIORITY	MASTER	
SYSTEM STATUS	1 - [M] 2 - S 3 - S 4 - S 5 - . 6 - . 7 - . 8 - .	
PARALLEL TYPE	POWER	
CAN STAT SSW	MSG RX: 22217 99.7%	
CAN STAT INV MSG0	SYNC RX: 2458 99.9%	
CAN STAT INVERTER	MSG RX: 47117 99.9%	

Fig. 92. Información sobre el funcionamiento en paralelo

- En el apartado PARALLEL INDEX, el primer número identifica la posición del SAI en cuestión en el sistema en paralelo. El segundo número indica el total de unidades del sistema.

- El segundo apartado, PRIORITY, puede tener dos valores: "MASTER" o "ESCLAVO". Solo puede haber un SAI MASTER.
- El apartado SYSTEM STATUS (monitorización del bus de comunicaciones) proporciona una indicación general sobre la comunicación entre las unidades SAI que componen el sistema.
 - Los números representan las unidades individuales de SAI.
 - Las letras M y S indican respectivamente MASTER y ESCLAVO.
 - Los corchetes [] alrededor de la letra indican que se está trabajando en esa unidad.
 - Un signo de interrogación próximo de un número indica que la unidad SAI no está comunicando en el bus de datos.
- Por ejemplo, vamos a suponer que tenemos la siguiente situación:
 - Sistema compuesto por 4 equipos SAI.
 - SAI2 actualmente es el MASTER.
 - Estamos verificando las comunicaciones en SAI3.
 - SAI4 no está comunicando.
- La pantalla mostrada será la siguiente:

SYSTEM STATUS	1 - ? 2 - M 3 - [S] 4 - S 5 - . 6 - . 7 - . 8 - .
---------------	---

Fig. 93. Detalle de la pantalla System Status

- Tipo de paralelo (PARALLEL TYPE)
 - La palabra en la segunda línea puede tener dos valores, "POTENCIA" o "REDUNDANCIA+x".
 - "POTENCIA" significa que el sistema paralelo está configurado, de manera que se requiere la presencia de todas las unidades SAI para alimentar la carga.
 - "REDUNDANCIA+x" significa que el sistema es redundante, indicándose el índice de redundancia mediante el número "x". Si el sistema está compuesto por 3 unidades, "REDUNDANCIA+2" significa que solo 1 unidad es necesaria para alimentar la carga.

Estadística de mensajes. Las tres partes que componen los mensajes intercambiados son:

- STAT CAN SSW: Número de mensajes recibidos y porcentaje de precisión de recepción de acuerdo al estado de los interruptores estáticos. Los mensajes se intercambian entre todos los equipos, así que el contador se incrementará en todos ellos.
- STAT CAN INV MSG0: Número de mensajes recibidos y porcentaje de precisión de recepción de acuerdo a las señales de sincronismo. Los mensajes son enviados por el SAI MASTER, así que el contador tan solo se incrementará en los equipos SAI ESCLAVO.
- STAT CAN Inversor: Número de mensajes recibidos y porcentaje de precisión de recepción de acuerdo al estado del sistema. Los mensajes se intercambian entre todos los equipos, así que el contador se incrementará en todos ellos.

7.4.3. Versión del firmware.

INFO - FIRMWARE RELEASE (1/2)		22/06/2016 14:09
DSP1 - RECTIFIER	0.1.27.0	
DSP2 - INVERTER	0.1.19.0	
uC - SSW	0.1.90.1	
DISPLAY TOUCH	0.1.0.6	

Fig. 94. Pantalla de la versión del firmware.

La segunda página de la versión del firmware contiene el contrato de la licencia relativo al software operativo de la pantalla táctil.

7.4.4. Información de servicio.

El menú SERVICIO proporciona información importante sobre el servicio técnico **S.S.T.** de SALICRU. La información se muestra a través de una cadena de texto que muestra los detalles principales del contacto.

Sin embargo, consulte también las direcciones y números de contacto que se indican en el presente manual.

7.5. FALLOS Y ALARMAS.

Como se ha indicado anteriormente, el sistema cuenta con diagnósticos básicos que permiten visualizar inmediatamente las condiciones de funcionamiento. En caso de alarma, se iluminará el icono rojo correspondiente en el panel de control, y se activará la alarma acústica (si está habilitada).

Peligro de lesiones por descarga eléctrica! Antes de realizar cualquier operación en el SAI, verificar que se cumplen todas las precauciones de seguridad:

- Cualquier trabajo en la unidad debe ser realizado por personal calificado.
- Solo se puede acceder a los componentes internos después de desconectar el equipo de las fuentes de alimentación.
- Use siempre dispositivos de protección diseñados para cada tipo de actividad.
- Las instrucciones contenidas en los manuales deben seguirse estrictamente.
- En caso de duda o imposibilidad de resolver el problema, comuníquese con SALICRU de inmediato.

7.5.1. Definición de los estados de funcionamiento.

Estado	S1	BOOSTER OK
Descripción	El rectificador está funcionando correctamente.	
Estado de funcionamiento	El rectificador alimenta al inversor y mantiene las baterías cargadas.	
Estado	S2	BATERIA OK
Descripción	Las baterías están conectadas al SAI.	
Estado de funcionamiento	Las baterías se mantienen cargadas por el rectificador y están preparadas para alimentar el inversor.	
Estado	S3	INVERSOR OK
Descripción	La tensión y frecuencia del inversor está dentro del rango permitido.	
Estado de funcionamiento	El inversor está listo para alimentar la carga.	
Estado	S4	INVERSOR-->CARGA
Descripción	El inversor alimenta la carga.	
Estado de funcionamiento	La carga se alimenta a través del interruptor estático del inversor.	
Estado	S5	INV BYPASS SINC
Descripción	El inversor está sincronizado con el bypass.	
Estado de funcionamiento	La sincronización entre el inversor y el bypass es correcta, y el interruptor estático puede realizar commutaciones entre las dos fuentes.	
Estado	S6	BYPASS OK
Descripción	La tensión y frecuencia de bypass están dentro del rango permitido.	
Estado de funcionamiento	La línea de bypass está lista para la commutación en caso de fallo del inversor.	
Estado	S7	BYPASS --> CARGA
Descripción	Carga alimentada a través de la línea de bypass.	
Estado de funcionamiento	La carga es alimentada por el bypass a través del interruptor estático, esperando que el inversor se reinicie.	
Estado	S8	INV MAESTO SINC
Descripción	El inversor está sincronizado con el SAI MASTER.	
Estado de funcionamiento	Este estado solo se presenta en las unidades SAI ESCLAVO e indica que el inversor está sincronizado con la señal enviada por el SAI MASTER.	

Estado	S10	RECT. EN ESPERA
Descripción	El rectificador está en modo de espera.	
Estado de funcionamiento	El rectificador está apagado y listo para comenzar a cargar las baterías (algoritmo de High-Efficiency).	
Estado	S11	INV. EN ESPERA
Descripción	El inversor está en modo de espera.	
Estado de funcionamiento	El inversor está apagado y listo para arrancar en caso de anomalía de la red de bypass.	
Estado	S12	BAT. EN ESPERA
Descripción	Las baterías están en modo de espera.	
Estado de funcionamiento	El interruptor estático de las baterías está abierto y las baterías están desconectadas del bus DC.	
Estado	S14	BAT CARGANDO I
Descripción	Las baterías se están cargando.	
Estado de funcionamiento	El interruptor estático de las baterías está cerrado y las baterías se encuentran en la primera fase del modo de carga I/U (DIN 41773), con corriente constante y tensión creciente.	
Estado	S15	BAT CARGANDO U
Descripción	Las baterías se están cargando.	
Estado de funcionamiento	El interruptor estático de las baterías está cerrado y las baterías se encuentran en segunda y última fase del modo de carga I/U (DIN 41773), con tensión constante y tensión decreciente.	

Tab. 20. Descripción de los estados de funcionamiento.

7.5.2. Guía de problemas y soluciones (trouble shooting).

- Si el SAI no funciona correctamente, verificar la información mostrada en la pantalla LCD del panel de control y actuar en consecuencia según modelo de equipo.
- Consultar la guía de problemas y soluciones de este apartado e intentar resolver el problema. Si éste persiste consultar con nuestro Servicio y Soporte Técnico **S.S.T.**
- Cuando sea necesario contactar con nuestro Servicio y Soporte Técnico **S.S.T.**, facilitar la siguiente información:
 - Modelo y número de serie del SAI.
 - Fecha en la que se presentó el problema.
 - Descripción completa del problema, incluida la información suministrada por el display LCD o leds y estado de la alarma.
 - Condición de la alimentación, tipo de carga y nivel de carga aplicada al SAI, temperatura ambiente, condiciones de ventilación.
 - Información de las baterías (capacidad y numero de baterías), si el equipo es un (B0) o (B1).
 - Otras informaciones que crea relevantes.

CÓDIGO	ALARMA	DESCRIPCIÓN	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
A1	FALLO DE ENTRADA	La tensión o la frecuencia de la línea de entrada están fuera de la tolerancia.	Inestabilidad o fallo de red. Rotación de fases incorrecta.	Comprobar las conexiones a la red eléctrica. Comprobar la estabilidad de la tensión de red.
A2	ERROR SEC FASES	La rotación de fases en la línea de entrada del rectificador es incorrecta.	Conexión incorrecta de los cables de alimentación	Comprobar la rotación de fases
A3	BOOSTER PARADADO	El rectificador se ha desconectado temporalmente y las baterías alimentan el inversor.	Inestabilidad de la tensión o frecuencia de la línea AC. Posible fallo en el circuito de control del rectificador.	Comprobar los parámetros de la tensión de línea AC. Reiniciar el equipo.
A4	BOOSTER EN FALLO	El rectificador se ha desconectado debido a un fallo interno.	Posible fallo en el circuito de control del rectificador.	Comprobar qué alarmas están presentes y realizar los procedimientos indicados. Reiniciar el equipo.

CÓDIGO	ALARMA	DESCRIPCIÓN	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
A5	FALLO DE VOLTAGE DC	La tensión DC está fuera de la tolerancia.	Las baterías alcanzan la tensión de descarga debido a un fallo de alimentación. Fallo del circuito de medición.	Comprobar el valor real de la tensión DC medida. En caso de fallo de la red, esperar a que se restaure la tensión AC. Comprobar qué alarmas están presentes y realizar los procedimientos pertinentes. Reiniciar el equipo.
A6	TEST DE BATERIA	La tensión del rectificador se ha reducido para iniciar una breve descarga controlada de las baterías.	Un test de las baterías se ha iniciado automáticamente o manualmente por el usuario.	Esperar la finalización del test y Comprobar eventuales anomalías de las baterías.
A7	BCB ABIERTO	El seccionador de las baterías está abierto.	Seccionador de las baterías abierto.	Comprobar el estado del seccionador de las baterías. Comprobar la funcionalidad del contacto auxiliar del seccionador. Comprobar la conexión entre el contacto auxiliar del seccionador y los terminales auxiliares del SAI.
A8	BATERIAS DESCARGA	Las baterías se están descargando.	Las baterías se están descargando debido a un fallo de la red. Fallo del rectificador.	Comprobar qué alarmas están presentes y realizar los procedimientos pertinentes.
A9	FIN AUT. BATERIA	Las baterías han alcanzado el nivel de descarga pre-alarma.	Las baterías están descargándose debido a un fallo de la red. Fallo del rectificador.	Comprobar qué alarmas están presentes y seguir las indicaciones.
A10	FALLO BATERÍA	Fallo tras un test de las baterías.	Fallo de las baterías	Comprobar las baterías. Reiniciar el sistema.
A11	CORTOCIRCUITO	El sensor de corriente ha detectado un cortocircuito en la salida.	Problemas en las cargas. Fallo del circuito de medición.	Comprobar las cargas conectadas a la salida del SAI.
A12	PARADA POR CORTO	Bloqueo del inversor debido a un cortocircuito prolongado durante un fallo de red, o debido a una sobrecorriente en la entrada del puente del inversor.	Cortocircuito en las cargas durante el fallo de alimentación. Fallo del puente del inversor. Pico temporal de corriente.	Reiniciar el sistema.
A13	INV FUERA TOLER	La tensión o frecuencia del inversor están fuera de la tolerancia.	Apagado del inversor debido a una alarma. Fallo del inversor.	Comprobar qué alarmas están presentes y realizar los procedimientos pertinentes.
A14	ERR SEC FASE BYP	La rotación de fases de la línea de bypass es incorrecta.	Conexión incorrecta de los cables de alimentación	Comprobar la rotación de fases.
A15	FALLO BYPASS	La tensión o frecuencia de la línea de bypass están fuera de la tolerancia.	Inestabilidad o faco de la línea de bypass. Rotación de fases incorrecta.	Comprobar la conexión a la red. Comprobar la estabilidad de la tensión de la red.
A16	BYPASS -> CARGA	La carga es alimentada a través de la línea de bypass.	Transición temporal por fallo del inversor.	Verificar el estado del inversor y las alarmas presentes.
A17	BLOQUEO RETRANSF	La carga está bloqueada en la línea de bypass.	Comutaciones muy frecuentes debido a picos de corriente de la carga. Problemas con el interruptor estático.	Resetear el sistema. Comprobar los picos de corriente de las cargas.
A18	MBCB CERRADO	El seccionador del bypass manual está cerrado.	Seccionador del bypass manual cerrado.	Comprobar el estado del seccionador del bypass manual. Comprobar la funcionalidad del contacto auxiliar del seccionador.
A19	OCB ABIERTO	El seccionador de salida está abierto.	Seccionador de salida abierto.	Comprobar el estado del seccionador de salida. Comprobar la funcionalidad del contacto auxiliar del seccionador.
A20	SOBRECARGA	El sensor de corriente ha detectado una sobrecarga en la salida. Si la alarma persiste, la protección por imagen térmica se activará (alarma A21).	Sobrecarga en la salida. Fallo del circuito de medición.	Comprobar las cargas conectadas a la salida del SAI.
A21	IMAGEN TERMICA	La protección por imagen térmica se ha activado después de una sobrecarga prolongada en el inversor. El inversor se apaga durante 30 minutos y luego se reinicia.	Sobrecarga en la salida. Fallo del circuito de medición.	Comprobar las cargas conectadas a la salida del SAI. Si necesita restablecer la alimentación del inversor inmediatamente. Reiniciar el sistema.
A22	CONMUTA BYPASS	Se ha accionado el selector "Normal/Bypass".	Tareas de mantenimiento	Comprobar la posición del selector.
A23	EPO PULSADO	El sistema está bloqueado a causa de la activación del pulsador de apagado de emergencia.	Activación del pulsador de apagado de emergencia (local o remoto).	Desbloquear el apagado de emergencia y resetear la alarma.

CÓDIGO	ALARMA	DESCRIPCIÓN	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
A24	ALTA TEMPERATURA	Temperatura elevada del disipador de calor en el puente del inversor o disparo de los fusibles DC que protegen dicho puente.	Fallo de los ventiladores de refrigeración del disipador de calor. La temperatura ambiente o del aire de refrigeración es demasiado alta. Disparo de los fusibles de protección DC.	Comprobar el funcionamiento de los ventiladores. Limpiar las rejillas de ventilación y los filtros de aire, si existen. Comprobar el sistema de aire acondicionado (si existe). Comprobar el estado de los fusibles DC en la entrada del puente inversor.
A25	INVERSOR OFF	El inversor está bloqueado a causa de una anomalía de funcionamiento.	Varias	Resetear el sistema.
A26	ERROR COMUNICAC.	Error interno.	Problemas de comunicación de microcontrolador.	Si la alarma persiste, contactar con el Servicio y Soporte Técnico S.S.T.
A27	ERROR EMPROM	El controlador ha detectado un error en los parámetros guardados en la EEPROM.	Inserción de parámetros incorrectos durante la programación.	Si la alarma persiste, contactar con el Servicio y Soporte Técnico S.S.T.
A28	FALLO CRITICO	Se activa una alarma que causa el bloqueo de una parte del SAI (rectificador, inversor, interruptor estático).	Avería del sistema.	Comprobar cuáles son las alarmas presentes y seguir el procedimiento indicado.
A29	SOLICITUD MANTE	Mantenimiento necesario.	Se ha sobrepasado el tiempo límite desde el último mantenimiento.	Contactar con el Servicio y Soporte Técnico S.S.T.
A30	ALARMA COMUN	Alarma acumulativa	Se ha activado por lo menos una alarma.	Comprobar cuáles son las alarmas presentes y seguir las indicaciones.
A31	BUS MBCB CERRADO	El seccionador del bypass manual está cerrado.	Seccionador del bypass manual cerrado.	Comprobar el estado del seccionador del bypass manual. Comprobar la funcionalidad del contacto auxiliar del seccionador.
A32	BUS EPO CERRADO	El sistema está bloqueado como consecuencia de la activación del pulsador de emergencia.	Activación del pulsador de apagado de emergencia (local o remoto).	Desbloquear el pulsador de emergencia y resetear la alarma.
A33	CARGA ASIMETRICA	Las tensiones medidas en los condensadores DC (positiva y negativa respecto del punto central) son diferentes.	Possible avería en el circuito de medida. Possible anomalía de los condensadores DC.	Resetear el sistema.
A34	SERVICIO REQUER.	Es necesaria una inspección del SAI.	Possible anomalía del SAI. Possible anomalía de los condensadores DC.	Si la alarma persiste, contactar con el Servicio y Soporte Técnico S.S.T.
A35	MODO DIESEL	El SAI está alimentado por un generador diesel.	El contacto auxiliar de activación del generador diesel, conectado al SAI, está cerrado y obliga a esta modalidad de funcionamiento.	Esperar el bloqueo del generador diesel en cuanto la tensión se haya reanudado. Comprobar la conexión del contacto auxiliar de señal del inicio del generador diésel en los terminales XD1/XD2.
A36	DC APAGADO RAPIDO	Apagado del inversor a causa de la intervención del sensor de protección para variaciones inesperadas de la tensión DC.	Fallo de las baterías.	Comprobar las baterías. Resetear el sistema.
A38	INVERSOR->CARGA	La carga está alimentada por el inversor. Alarma activa en modalidad "ECO", donde el suministro principal proviene de la red de bypass.	Transferencia temporal por falta de red de bypass.	Comprobar el estado de la red de bypass y eventuales alarmas presentes.
A39	ERR. BLUQUE INV.	El control no puede regular con precisión la tensión del inversor.	Avería del sistema de regulación.	Resetear el sistema.
A40	FALLO SSI	El sistema ha detectado una anomalía del interruptor estático.	Posibles problemas de cargas. Anomalía del interruptor estático.	Comprobar la absorción de las cargas y la presencia eventual de componentes continuas sobre corriente AC.
A41	ERR. BUCLE RECT	El control no logra regular con precisión la tensión de salida del rectificador.	Avería del sistema de regulación.	Resetear el sistema.
A44	Inversor DESAT	El inversor está bloqueado por intervención del sensor de desaturación de los drivers IGBT.	Avería del puente del inversor.	Resetear el sistema.
A45	ALTA TEMP. SSW	Alta temperatura del disipador del interruptor estático.	Avería de los ventiladores de enfriamiento del disipador. Temperatura del ambiente o del aire de enfriamiento demasiado elevada.	Comprobar el funcionamiento de los ventiladores. Limpiar las rejillas de ventilación y eventuales filtros de aire. Comprobar el sistema de aire acondicionado (en caso de disponer).
A46	REDUND. PERDIDA	Alarma activada, sólo en sistemas en paralelo. La continuidad no está garantizada en caso de anomalía de uno de los SAI.	La carga total es superior al valor máximo esperado. Possible avería del circuito de medida.	Comprobar la carga alimentada por el sistema.

CÓDIGO	ALARMA	DESCRIPCIÓN	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
A47	ERROR PTRO. ENV.	Error interno.	Problemas de comunicación del microcontrolador.	Contactar con el Servicio y Soporte Técnico S.S.T.
A48	ERROR PTRO. REC.	Error interno.	Problemas de comunicación del microcontrolador.	Contactar con el Servicio y Soporte Técnico S.S.T.
A49	ERROR MODO TEST	Error interno.	Problemas de comunicación del microcontrolador.	Contactar con el Servicio y Soporte Técnico S.S.T.
A60	DESATURATION RECTIFIER	El rectificador está bloqueado por la intervención del sensor de desaturación de los drivers IGBT.	Avería puente rectificador.	Resetear el sistema.
A51	TEMPERATURA DE BATERÍA	La temperatura de las baterías está fuera de los límites de la tolerancia. Esta alarma tan solo se activa si la sonda de baterías está instalada y habilitada.	Temperatura anómala en el interior del armario externo de las baterías. Posible avería en el circuito de medida.	Comprobar la temperatura de las baterías y eliminar la causa de la alarma.
A53	ERROR FIRMWARE	El controlador ha detectado una incompatibilidad en el firmware de control.	Actualización software no ejecutada correctamente.	Contactar con el Servicio y Soporte Técnico S.S.T.
A54	CAN ERROR	Error interno.	Problemas de comunicación del microcontrolador.	Contactar con el Servicio y Soporte Técnico S.S.T.
A55	CABLE PAR. DESC	El cable paralelo no comunica.	Cable paralelo desconectado o dañado.	Verificar la conexión del cable.
A56	RED DESBALANCE	La tensión de entrada del rectificador está desequilibrada.	Problemas en la red eléctrica de alimentación AC. Fallo en el circuito de medidas del equipo.	Verificar la tensión de entrada.
A59	RL BACKFEED ON	El relé de retroalimentación ha sido activado. Esta alarma se presenta solo en el histórico.	Problemas en el interruptor estático del bypass.	Comprobar los tiristores estáticos
A61	MAX VDC	Fallo de la fuente de alimentación redundante.	Fallo interno.	Contactar con el Servicio y Soporte Técnico S.S.T.
A62	OV MAINS	Aumento repentino de la tensión de entrada AC (sensor rápido).	Pico de tensión en la red AC. Posibles fallos internos.	Comprobar la tensión de la red.
A63	SEC.ARRANQUE BLO	Durante el arranque del SAI, un fallo impidió la ejecución correcta de la secuencia.	Dispositivos de control en posición incorrecta u operados incorrectamente. Posible fallo interno.	Confirmar que la posición de los dispositivos de control (seccionadores, selectores) es la que se especifica en los procedimientos.
A64	UV MAINS	Caída repentina de la tensión de entrada AC (sensor rápido).	Caída de tensión en la red AC. Posibles fallos internos.	Comprobar la tensión de la red.

Tabla 21. Descripción, causas y soluciones de las alarmas.

Si alguna de las alarmas persiste, póngase en contacto con nuestro **S.S.T.**

8. MANTENIMIENTO, GARANTÍA Y SERVICIO.

8.1. MANTENIMIENTO DE LAS BATERÍAS.

- Prestar atención a todas las instrucciones de seguridad referentes a las baterías e indicadas en capítulo 1.2.3 del manual EK266*08.
- La vida útil de las baterías depende directamente de la temperatura ambiente y otros factores como el número de cargas y descargas, así como la profundidad de éstas. Su vida de diseño es de entre 3 y 5 años si la temperatura ambiente a la que están sometidas está entre 10 y 20 °C. Bajo pedido se pueden suministrar baterías de diferente tipología y/o vida de diseño.
- La serie de SAI SLC X-PERT requiere un mínimo de conservación. Las baterías empleadas en los modelos estándar son de plomo ácido, sellada, de válvula regulada y sin mantenimiento. El único requerimiento es cargar las baterías regularmente para alargar la esperanza de vida de estas. Mientras el SAI se encuentre conectado a la red de suministro, esté o no en marcha, mantendrá las baterías cargadas y además ofrecerá una protección contra sobrecarga y descarga profunda de baterías.

8.1.1. Notas para la instalación y reemplazo de las baterías.

- Si es necesario reemplazar cualquier cable de conexión, adquirir materiales originales a través de nuestro **S.S.T.** o distribuidores autorizados. Utilizar cables inapropiados puede comportar sobrecalentamientos en las conexiones que pueden comportar riesgo de incendio.
-  En el interior del equipo existen tensiones peligrosas permanentes incluso sin red presente a través de su conexión con las baterías y en especial en aquellos SAI en que la electrónica y baterías comparten caja. Considerar además que el circuito de baterías no está aislado de la tensión de entrada, por lo que existe riesgo de descarga con tensiones peligrosas entre los terminales de baterías y el borne de tierra, que a su vez está conectado con la masa (cualquier parte metálica del equipo). Los trabajos de reparación y/o mantenimiento están reservados al **S.S.T.**, salvo la sustitución de baterías que también puede realizarlo personal cualificado y familiarizado con ellas. Ninguna otra persona debería manipularlas.
- Dependiendo de la configuración del SAI se realizarán unas acciones u otras antes de manipular las baterías:
 - Equipos con baterías y electrónica compartida en la misma caja.
 - Parar las cargas y el equipo por completo.
 - Desconectar el SLC X-PERT de la red.
 - Abrir el equipo para tener acceso al interior.
 - Retirar el fusible o fusibles internos de baterías.
 - Proceder a la sustitución de las baterías, previa liberación de los soportes de estas.
 - Proceder de modo inverso para dejar el equipo tal y como estaba al inicio, puesta en marcha incluida.

- SAI con baterías y electrónica en cajas separadas.
 - Parar las cargas y el equipo por completo.
 - Desconectar el SLC X-PERT de la red.
 - Desconectar el módulo de baterías del SAI.
 - Abrir el módulo de baterías para tener acceso al interior.
 - Retirar el fusible o fusibles internos de baterías.
 - Proceder a la sustitución de las baterías, previa liberación de los soportes de estas.
 - Proceder de modo inverso para dejar el equipo tal y como estaba al inicio, puesta en marcha incluida.

8.2. CONDICIONES DE LA GARANTÍA.

8.2.1. Términos de la garantía.

En nuestra Web encontrará las condiciones de garantía para el producto que ha adquirido y en ella podrá registrarla. Se recomienda efectuarlo tan pronto como sea posible con el fin de incluirlo en la base de datos de nuestro Servicio y Soporte Técnico (**S.S.T.**). Entre otras ventajas, será mucho más ágil realizar cualquier trámite reglamentario para la intervención del **S.S.T.** en caso de una hipotética avería.

8.2.2. Exclusiones.

Nuestra compañía no estará obligada por la garantía si aprecia que el defecto en el producto no existe o fue causado por un mal uso, negligencia, instalación y/o verificación inadecuadas, tentativas de reparación o modificación no autorizados, o cualquier otra causa más allá del uso previsto, o por accidente, fuego, rayos u otros peligros. Tampoco cubrirá en ningún caso indemnizaciones por daños o perjuicios.

8.3. RED DE SERVICIOS TÉCNICOS.

La cobertura, tanto nacional como internacional, de los puntos de Servicio y Soporte Técnico (**S.S.T.**), pueden encontrarse en nuestra Web.

9. ANEXOS.

9.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES.

Modelo		SLC X-PERT											
Potencia (kVA)		80	100	125	160	200	250	300	400				
Potencia activa (kW)		80	100	125	160	200	250	300	400				
GENERAL													
Tipo SAI		On line – Doble conversión											
Rendimiento (%) (VFL: on line - doble conversión)	Carga 25 %	93,0	93,0	93,0	93,0	94,5	94,5	94,5	> 94,8				
	Carga 50 %	94,5	94,5	94,5	94,5	95,5	95,5	95,8	96,0				
	Carga 75 %	95,0	95,0	95,0	95,0	96,0	96,0	96,0	> 96,0				
	Carga 100 %	95,0	95,0	95,0	95,0	≥95,5	95,5	95,5	> 95,8				
Rendimiento (%) (VFD ECO MODE) carga ≥ 50%		≥ 98,0											
Pérdidas con carga nominal (kW)		4,2	5,3	6,6	8,4	9,4	11,8	14,1	17,5				
Temperatura ambiente de trabajo (°C)	SAI	0... 40											
	Batería	0... 25											
Temperatura almacenaje(°C)	SAI	-10... 70				-10... 70							
	Batería	-10... 60				-15... 40							
Humedad relativa, sin condensación (%)		<95											
Altitud máxima de trabajo (m)		< 2400 m.s.n.m.											
Ventilación		Forzada											
Caudal aire de refrigeración (m³/h)		1000	1200	1200	1500	1800	2200	2300	4000				
Ruido (dB)		<60				<65							
Nº celdas batería (plomo)		360... 372											
Grado protección		IP20											
Compatibilidad Electromagnética		EN-IEC 62040-2 (marcado CE)											
Seguridad		EN-IEC 62040-1											
Funcionamiento y test		EN-IEC 62040-3											
Calidad y medio ambiente		ISO 9001 – ISO 14001											
Color		RAL 9005											
Accesibilidad		Acceso frontal y lateral				Acceso frontal							
Instalación		Contra la pared											
Dimensiones totales (mm)	Fondo	940				970							
	Ancho	560				880							
	Alto	1500	1800			1978			1978				
Peso (sin baterías) (kg)		300	320	360	380	720	850	900	1080				
Peso (con baterías) (kg)		850	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.				
Terminales entrada/salida		Cables de entrada desde abajo											
Manipulación		Base provista para carretilla elevadora											
Condiciones de almacenaje y transporte		Según EN 62040-3											
Panel frontal		Pantalla táctil 10"											
Interfaz contactos libres de potencial		Opcional para señalizaciones/alarmas											
Interfaz comunicación serie		Estándar: RS232/USB Opcional: RS485 (Protocolo MODBUS RTU)											
Configuración en paralelo (opcional)		Hasta 5+1 (paralelo redundante) Hasta 6 (paralelo de potencia) ⁽¹⁾											
RECTIFICADOR Y CARGADOR DE BATERÍAS													
Entrada		3 fases/4 hilos											
Tensión nominal de entrada trifásica (Vac)		3x400											
Tolerancia (%)		-20... +15											

Modelo		SLC X-PERT							
Potencia (kVA)		80	100	125	160	200	250	300	400
Potencia activa (kW)		80	100	125	160	200	250	300	400
Frecuencia entrada (seleccionable) (Hz)		50 - 60							
Tolerancia (%)		±10							
Factor de potencia entrada		>0,99							
Distorsión armónica corriente de entrada (a tensión nominal y THDv < 0,5 %) (%)	Carga 25 %	<5							
	Carga 50 %	<4							
	Carga 75 %	<3							
	Carga 100 %	<3							
Estabilidad estática tensión salida (%)		±1							
Rizado tensión salida (%)		<1 (rms)							
Característica recarga de baterías		Carga intermitente con estado prevalente de completo reposo y control del estado de las baterías IU (DIN 41773)							
Máxima corriente de recarga de las baterías (A)		15	15	20	20	30	40	40	50
-Con carga de salida nominal		50	50	50	50	100	100	100	100
-Corriente máxima con función DCM									
Tipo puente rectificador		IGBT – PFC							
Protecciones de entrada		Fusibles							
Corriente de entrada nominal (A) (con carga nominal y bat. cargada)		122	152	190	243	302	378	453	603
Corriente de entrada máxima con mínima tensión (A) (con carga nominal y corriente máxima de recarga)		175	212	267	334	423	518	611	829
Tiempo de rampa de arranque (walk-in) (s)		5... 30 (programable)							
Arranque secuencial (hold off) (s)		1... 300 (programable)							
BATERÍAS									
Tipo batería (estándar)		Plomo ácido sellado (VRLA – libre de mantenimiento)							
Número de celdas		360... 372							
Tensión de flotación a 25 °C (Vdc)	360 el.	812							
	372 el.	840							
Tensión mínima de descarga (Vdc)	360 el.	620							
	372 el.	632							
Potencia consumida por el inversor (kW) (con carga nominal cosφ=1)		82,5	103,1	128,9	164,9	204,1	255,1	306,1	407,7
Potencia consumida por el inversor (con carga nominal y tensión mínima de descarga) (A)		133	166	208	266	329	411	494	658
Protección		Fusibles							
Test		Se incluye como estándar							
ONDULADOR									
Puente del inversor		IGBT (PWM de alta frecuencia)							
Potencia aparente nominal cosφ=1 (kVA)		80	100	125	160	200	250	300	400
Potencia activa nominal cosφ=1 (kW)		80	100	125	160	200	250	300	400
Rendimiento(%) DC/AC	Carga 25%	96,0							
	Carga 50%	97,0							
	Carga 75%	97,0							
	Carga 100%	98,1							
Salida		3 fases/4 hilos							
Tensión nominal de salida trifásica (Vac)		3x380 / 3x400 / 3x415							
Estabilidad tensión salida									
-Estática (carga equilibrada) (%)		±1							
-Estática (carga desequilibrada) (%)		±2							
-Dinámica (carga: 20%-100%-20%) (%)		±5							
-Recuperación tensión después de cambio de carga (ms)		<20							
-Clasificación según EN-IEC 62040-3		VFI-SS-11							

Modelo		SLC X-PERT							
Potencia (kVA)		80	100	125	160	200	250	300	400
Potencia activa (kW)		80	100	125	160	200	250	300	400
Desplazamiento de fase (°)									
-Carga equilibrada								±1	
-Carga desequilibrada (100%-0%-0%)								±1	
Frecuencia de salida (Hz)								50 - 60	
Estabilidad frecuencia de salida									
-Reloj interno (red no presente) (Hz)								±0,001	
-Inversor sincronizado con red (Hz)								±2	
-Frecuencia máx. de sincronización (Hz/s)								<1	
Corriente nominal de salida (@400 Vac) (A)		115	144	180	231	289	361	433	577
Sobrecarga admisible (min)	>100... 110 %								10
(min)	>110... 125 %		10						5
(s)	>125... 150 %								30
(ms)	>150 %								100
Intensidad de cortocircuito ⁽²⁾ (A)		330	400	490	640	720	900	1050	1400
Característica de cortocircuito								Corriente limitada con protección electrónica	
								Paro automático después de 5 segundos	
Onda de salida								Sinusoidal	
Distorsión armónica salida THDV									
-Con carga lineal (%)								<1	
-Con carga no lineal (%)								<5	
-EN-IEC 62040-3								Cumplimiento requerimientos	
Factor de cresta máx. sin degradación								3:1	
BYPASS									
Bypass automático								Tiristor electrónico	
Entrada								3 fases/4 hilos	
Protección							Fusibles		Externa
Tensión nominal de entrada trifásica (sel.) (Vac)							3x380 / 3x400 / 3x415		
Tolerancia (seleccionable) (%)							±10		
Frecuencia de entrada (selec.) (Hz)							50... 60		
Tolerancia (seleccionable) (%)							±10		
Modo de transferencia							Sin interrupción		
Transferencia de ondulador a bypass							En caso de:		
							- Cortocircuito		
							- Baterías descargadas		
							- Test del ondulador		
							- Fallo del ondulador		
Retransferencia de bypass a ondulador							Automático		
							Bloqueo en bypass en caso de 6 transferencias en 2 min, reinicio por pantalla		
Capacidad de sobrecarga (%)							150 % permanentemente		
							1000 % durante 1 ciclo		
Bypass manual (de mantenimiento)							Controlado electrónicamente		
							Procedimiento de reinicio asistido sin interrupción		
Protección back-feed (retroalimentación)							Contacto NC para el control de un dispositivo externo		
Bypass automático							Sin interrupción		

Tabla 22. Características técnicas del SAI SLC X-PERT.

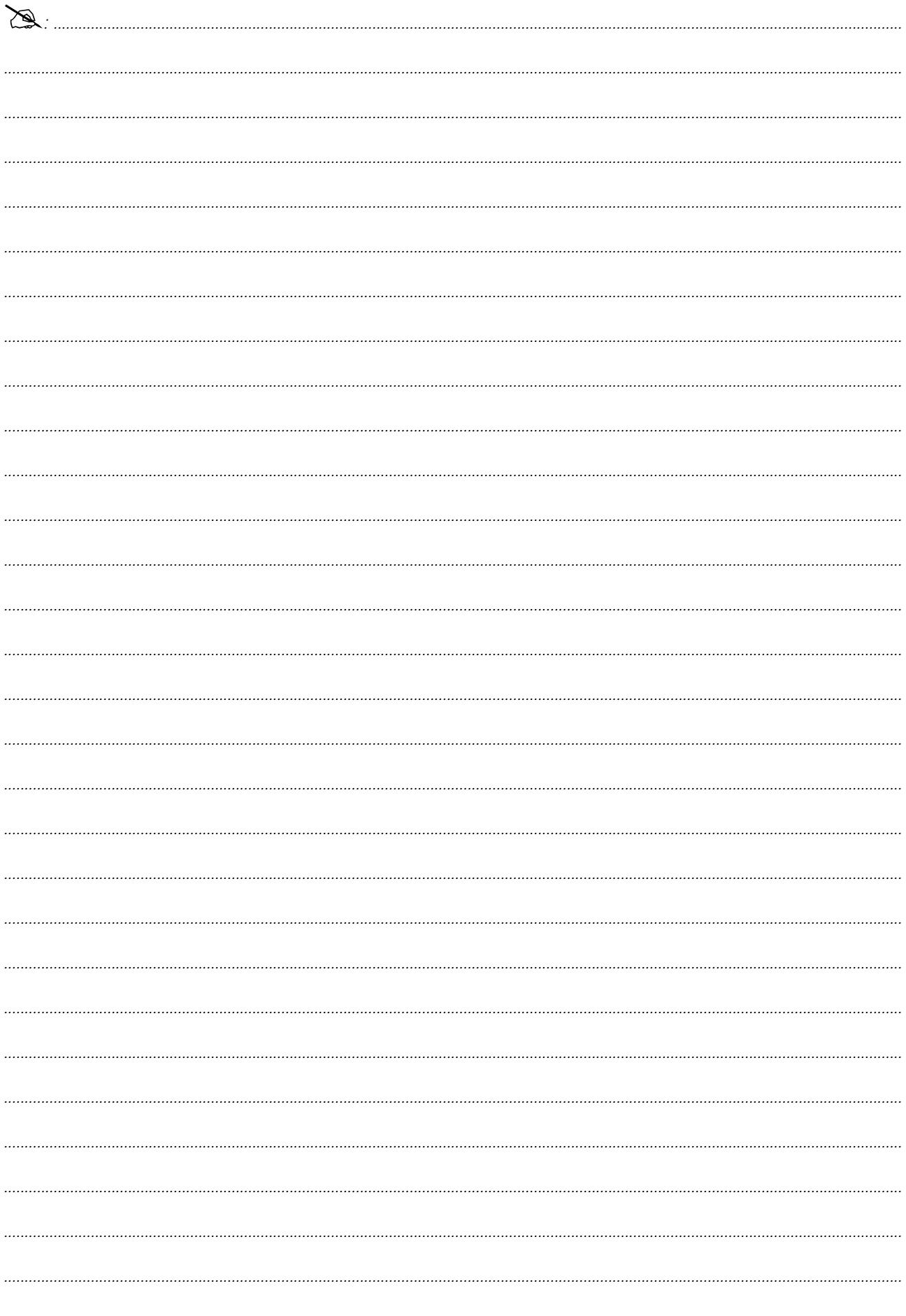
⁽¹⁾ Para configuraciones de más equipos contactar con el fabricante

⁽²⁾ Valor referido a cortocircuitos de tipo IK1 – IK2 – IK3

9.2. GLOSARIO.

- **AC.**- Se denomina corriente alterna (abreviada CA en español y AC en inglés) a la corriente eléctrica en la que la magnitud y dirección varían cíclicamente. La forma de onda de la corriente alterna más comúnmente utilizada es la de una onda senoidal, puesto que se consigue una transmisión más eficiente de la energía. Sin embargo, en ciertas aplicaciones se utilizan otras formas de onda periódicas, tales como la triangular o la cuadrada.
- **Bypass.**- Manual o automáticamente, se trata de la unión física entre la entrada de un dispositivo eléctrico con su salida.
- **DC.**- La corriente continua (CC en español, en inglés DC, de Direct Current) es el flujo continuo de electrones a través de un conductor entre dos puntos de distinto potencial. A diferencia de la corriente alterna (CA en español, AC en inglés), en la corriente continua las cargas eléctricas circulan siempre en la misma dirección desde el punto de mayor potencial al de menor. Aunque comúnmente se identifica la corriente continua con la corriente constante (por ejemplo la suministrada por una batería), es continua toda corriente que mantenga siempre la misma polaridad.
- **DSP.**- Es el acrónimo de Digital Signal Processor, que significa Procesador Digital de Señal. Un DSP es un sistema basado en un procesador o microprocesador que posee un juego de instrucciones, un hardware y un software optimizados para aplicaciones que requieran operaciones numéricas a muy alta velocidad. Debido a esto es especialmente útil para el procesado y representación de señales analógicas en tiempo real: en un sistema que trabaje de esta forma (tiempo real) se reciben muestras (samples en inglés), normalmente provenientes de un conversor analógico/digital (ADC).
- **Factor de potencia.**- Se define factor de potencia, f.d.p., de un circuito de corriente alterna, como la relación entre la potencia activa, P, y la potencia aparente, S, o bien como el coseno del ángulo que forman los factores de la intensidad y el voltaje, designándose en este caso como $\cos \theta$, siendo θ el valor de dicho ángulo.
- **GND.**- El término tierra (en inglés GROUND, de donde proviene de la abreviación GND), como su nombre indica, se refiere al potencial de la superficie de la tierra.
- **IGBT.**- El transistor bipolar de puerta aislada (IGBT, del inglés Insulated Gate Bipolar Transistor) es un dispositivo semiconductor que generalmente se aplica como interruptor controlado en circuitos de electrónica de potencia. Este dispositivo posee las características de las señales de puerta de los transistores de efecto campo con la capacidad de alta corriente y voltaje de baja saturación del transistor bipolar, combinando una puerta aislada FET para la entrada de control y un transistor bipolar como interruptor en un solo dispositivo. El circuito de excitación del IGBT es como el del MOSFET, mientras que las características de conducción son como las del BJT.
- **Interface.**- En electrónica, telecomunicaciones y hardware, una interfaz (electrónica) es el puerto (circuito físico) a través del que se envían o reciben señales desde un sistema o subsistemas hacia otros.
- **kVA.**- El voltamperio es la unidad de la potencia aparente en corriente eléctrica. En la corriente directa o continua es prácticamente igual a la potencia real, pero en corriente alterna puede diferir de esta dependiendo del factor de potencia.
- **LCD.**- LCD (Liquid Crystal Display) son las siglas en inglés de Pantalla de Cristal Líquido, dispositivo inventado por Jack Janning, quien fue empleado de NCR. Se trata de un sistema eléctrico de presentación de datos formado por 2 capas conductoras transparentes y en medio un material especial cristalino (cristal líquido) que tienen la capacidad de orientar la luz a su paso.
- **LED.**- Un LED, siglas en inglés de Light-Emitting Diode (diodo emisor de luz) es un dispositivo semiconductor (diodo) que emite luz casi monocromática, es decir, con un espectro muy angosto, cuando se polariza en directa y es atravesado por una corriente eléctrica. El color, (longitud de onda), depende del material semiconductor empleado en la construcción del diodo, pudiendo variar desde el ultravioleta, pasando por el espectro de luz visible, hasta el infrarrojo, recibiendo estos últimos la denominación de IRED (Infra-Red Emitting Diode).
- **Magnetotérmico.**- Un interruptor magnetotérmico, o interruptor magnetotérmico, es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando esta sobrepasa ciertos valores máximos.
- **Seccionador.**- Dispositivo mecánico de seccionamiento con dos posiciones alternativas con una separación entre contactos que satisface la separación física mínima entre las dos partes de la red entre las que se sitúa. En caso de fallo del circuito en que se sitúa, abre sus contactos automáticamente, aislando así la falla. Pueden abrir o cerrar circuitos únicamente cuando estos están sin cargas.
- **Modo On-Line.**- En referencia a un equipo, se dice que está en línea cuando está conectado al sistema, se encuentra operativo, y normalmente tiene su fuente de alimentación conectada.
- **Inversor.**- Un inversor, también llamado ondulador, es un circuito utilizado para convertir corriente continua en corriente alterna. La función de un inversor es cambiar un voltaje de entrada de corriente directa a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna, con la magnitud y frecuencia deseada por el usuario o el diseñador.
- **Rectificador.**- En electrónica, un rectificador es el elemento o circuito que permite convertir la corriente alterna en corriente continua. Esto se realiza utilizando diodos rectificadores, ya sean semiconductores de estado sólido, válvulas al vacío o válvulas gaseosas como las de vapor de mercurio. Dependiendo de las características de la alimentación en corriente alterna que emplean, se les clasifica en monofásicos, cuando están alimentados por una fase de la red eléctrica, o trifásicos cuando se alimentan por tres fases. Atendiendo al tipo de rectificación, pueden ser de media onda, cuando solo se utiliza uno de los semiciclos de la corriente, o de onda completa, donde ambos semiciclos son aprovechados.
- **Relé.**- El relé o relevador (del francés relais, relevo) es un dispositivo electromecánico, que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

- **SCR**.- Abreviatura de «Rectificador Controlado de Silicio», comúnmente conocido como Tiristor: dispositivo semiconductor de 4 capas que funciona como un conmutador casi ideal.
- **THD**.- Son las siglas de «Total Harmonic Distortion» o «Distorsión armónica total». La distorsión armónica se produce cuando la señal de salida de un sistema no equivale a la señal que entro en él. Esta falta de linealidad afecta a la forma de la onda, porque el equipo ha introducido armónicos que no estaban en la señal de entrada. Puesto que son armónicos, es decir múltiplos de la señal de entrada, esta distorsión no es tan disonante y es menos fácil de detectar.





Avda. de la Serra 100
08460 Palautordera
BARCELONA
Tel. +34 93 848 24 00
sst@salicru.com
SALICRU.COM



La red de servicio y soporte técnico (S.S.T.), la red comercial y la información sobre la garantía está disponible en nuestro sitio web:
www.salicru.com

Gama de Productos

Sistemas de Alimentación Ininterrumpida SAI/UPS
Estabilizadores - Reductores de Flujo Luminoso
Fuentes de Alimentación
Onduladores Estáticos
Inversores Fotovoltaicos
Estabilizadores de Tensión
Variadores de Frecuencia



@salicru_SA



www.linkedin.com/company/salicru

