

## GUIA DE PRODUCTO



SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)

**SLC X-PERT**

**80.. 400 kVA**

**salicru**

## **Índice general.**

### **1. INTRODUCCIÓN.**

- 1.1. APLICACIONES: ENERGÍA GARANTIZADA PARA TODOS LOS ENTORNOS
- 1.2. PRINCIPALES PRESTACIONES.
- 1.3. MODO HIGH-EFFICIENCY
- 1.4. SISTEMAS PARALELOS CON SAIS DE DIFERENTES POTENCIAS.
- 1.5. OPCIONALES.
- 1.6. SOPORTE & SERVICIOS

### **2. NORMATIVA Y MEDIO AMBIENTE.**

- 2.1. NORMATIVA.
- 2.2. MEDIO AMBIENTE.
  - 2.2.1. Embalaje.
  - 2.2.2. Baterías.

### **3. PROTECCIONES.**

- 3.1. RUIDOS E IMPULSOS TRANSITORIOS: PICOS (SPIKES) Y MUÉSCAS (NOTCHS).
- 3.2. MICROCORTES (DROPOUTS).
- 3.3. SOBRETENSIONES (SURGES) Y SUBTENSIONES (SAGS) TRANSITORIAS.
- 3.4. SOBRETENSIONES Y SUBTENSIONES DE LARGA DURACIÓN.
- 3.5. SUBTENSIONES GRADUALES Y PROLONGADAS (BROWNOUTS).
- 3.6. FALLOS DE SUMINISTRO (BLACKOUTS).
- 3.7. OSCILACIONES O PARPADEO (FLICKERS).
- 3.8. DISTORSIÓN ARMÓNICOS DE CORRIENTE Y/O TENSIÓN.
- 3.9. PERTURBACIONES DE ALTA FRECUENCIA.
- 3.10. VARIACIONES DE FRECUENCIA.

### **4. VERSIONES NOMENCLATURAS Y ESQUEMA ESTRUCTURAL.**

- 4.1. NOMENCLATURA.

### **5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO.**

### **6. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.**

- 6.1. RECTIFICADOR.

- 6.2. INVERSOR

- 6.2.1. Funcionamiento con cargas no lineales

- 6.2.2. Sobrecarga

- 6.2.3. Cortocircuito.

- 6.3. BATERÍAS.

- 6.4. BYPASS ESTÁTICO.

- 6.4.3.1. Transferencia de inversor a bypass.
  - 6.4.3.2. Transferencia de bypass a inversor.

### **6.5. BYPASS MANUAL**

### **7. MODOS DE FUNCIONAMIENTO.**

- 7.1. FUNCIONAMIENTO NORMAL.
- 7.2. FUNCIONAMIENTO EN BYPASS ESTÁTICO.
- 7.3. FUNCIONAMIENTO A PARTIR DE BATERÍAS (MODO AUTONOMÍA).
- 7.4. FUNCIONAMIENTO EN MODO BYPASS MANUAL O DE MANTENIMIENTO.

### **8. INTERFACE CON EL USUARIO.**

- 8.1. PANEL FRONTAL.
  - 8.1.1. Medidas disponibles.
  - 8.1.2. Alarms y estados.
- 8.2. INTERFACE SERIE.

### **9. OPCIONALES.**

- 9.1. OPCIONALES INCLUIDOS COMO ESTÁNDAR (AJUSTE EN FÁBRICA O POR SST).
  - 9.1.1. Generador diesel.
  - 9.1.2. Eco-mode.
  - 9.1.3. Backfeed protection
  - 9.1.4. Rampa suave de arranque programable (Walk-in).
  - 9.1.5. Arranque secuencial para sistemas paralelos.
  - 9.1.6. Convertidor de frecuencia.
  - 9.1.7. Incremento de la corriente de carga de baterías con derrame de potencia de salida.
  - 9.1.8. Selección arranque después de final de autonomía.
- 9.2. OPCIONALES DISPONIBLES BAJO PEDIDO.
  - 9.2.1. Compensación de la tensión de baterías en función de la temperatura.
  - 9.2.2. Transformador de aislamiento.
  - 9.2.3. Autotransformador para adaptar la tensión de entrada/salida.
  - 9.2.4. Tarjeta interface a relés.
  - 9.2.5. Puerto de comunicaciones RS485 (protocolo MODBUS).
  - 9.2.6. Tarjeta SNMP.
  - 9.2.7. Panel remoto.
  - 9.2.8. Kit de paralelo.
  - 9.2.9. Armarios de baterías.
  - 9.2.10. Protección de baterías en caja mural externa.

- 9.2.11. Color especial.
- 9.2.12. Kit "Load-sync bus" para equipos single.
- 9.2.13. Kit "Load-sync bus" para equipos paralelo.
- 9.2.14. Protección antiretorno "Back-feed protection".
- 9.2.15. BPME (Bypass Manual Externo).
- 9.2.16. Grado de protección IP31

## **10. INSTALACIÓN.**

- 10.1. DISTANCIAS MÍNIMAS PERIFÉRICAS AL EQUIPO PARA LA CORRECTA VENTILACIÓN Y CAUDAL DE AIRE DESPLAZADO.

## **11. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.**

- 11.1. MATERIALES.
- 11.2. ARMARIO.
- 11.3. CABLEADO.

## **12. PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN.**

## **13. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

- 13.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

## 1. INTRODUCCIÓN.

La serie **SLC X-PERT** conforma sistemas de Alimentación Ininterrumpida trifásicos (SAI/UPS) que proporcionan un muy bajo Coste total de propiedad (TCO) con una muy alta eficiencia y diseño compacto, suministrando alimentación ininterrumpida de calidad para todas las aplicaciones críticas. La tecnología incorporada ofrece una de las más altas eficiencias del mercado en modo VFI y el 100% esperado en la duración de la batería.



Ilustración representativa para modelos de 80 a 160 kVA



Ilustración representativa modelos de 200 a 300 kVA

La serie **SLC X-PERT** maximiza el uso de la superficie ocupada por el diseño oportuno de alta densidad de potencia. Para los modelos a partir de 200 kVA el acceso es frontal completo, por lo que es fácil de mantener sin necesidad de espacio lateral ni posterior y se pueden instalar uno al lado del otro, de espaldas o contra una pared. La opción de batería común extiende aún más la capacidad de **SLC X-PERT** de entregar soluciones de baja huella, liberando espacio para otros equipamientos.

### 1.1. APPLICACIONES: ENERGÍA GARANTIZADA PARA TODOS LOS ENTORNOS

- **Centros de datos:** Aseguran la funcionalidad de los entornos y previenen las pérdidas provocadas en caídas de red.
- **IT-Networks:** Evitan los costes causados por la interrupción en la disponibilidad o pérdida de la información.
- **Servicios financieros:** Mantienen la operatividad on-line de las transacciones y operaciones financieras.

- **Procesos industriales:** Protegen la productividad en entornos eléctricamente complicados.
- **Telecomunicaciones:** Impiden los fallos de suministro que puedan suspender las comunicaciones entre abonados.
- **Infraestructuras:** Salvaguardan el instrumental y/o equipamiento y aseguran la correcta gestión de los sistemas.

Así, esta serie ha sido diseñada para maximizar la disponibilidad de las cargas críticas y para asegurar su negocio sea protegido contra las variaciones de tensión, frecuencia, ruidos eléctricos, cortes y microcortes, presentes en las líneas de distribución de energía. Este es el primer objetivo de los SAIs de la serie X-PERT.



Ilustración representativa para modelos de 400 kVA

## 1.2. PRINCIPALES PRESTACIONES.

- Tecnología On-line, doble conversión, control DSP.
- Factor de potencia de salida 1 (kVA = kW).
- Tasa de distorsión de la corriente de entrada (THDi) <3%.
- Doble conexión de entrada para aumentar la disponibilidad.
- Factor de potencia de entrada >0.99.
- Alta eficiencia energética, entre 95% y 96% en modo normal y hasta 97% en modo High-Efficiency.
- Sin transformador en el inversor, diseño compacto y menor peso.
- Sistema paralelo por redundancia o capacidad.
- Monitorización y cuidado de las baterías con Batt-Watch y mayor vida en modo High-Efficiency.
- Compatibilidad con grupos electrógenos.
- Pantalla táctil de 10" para todos los modelos.
- Funcionamiento seleccionable On-line/Eco-mode.
- Cálculo de la autonomía disponible ante cortes de larga duración.
- Vida extendida para los materiales fungibles.
- Amplia gama de opcionales disponibles.
- SLC Greenergy solution.

## 1.3. MODO HIGH-EFFICIENCY

El modo de funcionamiento High-Efficiency desconecta la batería del bus DC cuando está totalmente cargada, permitiendo bajar la tensión DC para obtener un rendimiento hasta 97% trabajando en modo online y a su vez protegiendo y alargando la vida de las baterías.

## 1.4. SISTEMAS PARALELOS CON SAIS DE DIFERENTES POTENCIAS.

Para aquellos casos donde únicamente existe un único SAI y que por necesidades de ampliación se requiere poner otro equipo en paralelo, la serie SLC X-PERT permite, en sistemas paralelos de 2 unidades, paralelar dos equipos de diferentes potencias siempre. Por ejemplo una potencia de 125 kVA con un equipo de 100 kVA.

## 1.5. OPCIONALES.

- Kit paralelo/redundante.
- Autonomías extendidas.
- Entrada común rectificador/bypass.
- Adaptador SNMP.
- Adaptador NIMBUS para telegestión.
- Sincronismo tensión salida externo.
- Protección backfeed.
- Transformador.
- Sonda de temperatura de baterías.
- Entrada de cables superior.
- Bypass de mantenimiento externo.
- Protocolo Modbus.

## 1.6. SOPORTE & SERVICIOS

- Servicio de asesoramiento preventa y postventa.
- Puesta en servicio.
- Soporte técnico telefónico.
- Intervenciones preventivas/correctivas.
- Contratos de mantenimiento.
- Contratos de telemantenimiento.
- Cursos de formación.

## **2. NORMATIVA Y MEDIO AMBIENTE.**

### **2.1. NORMATIVA.**

El producto SAI SLC X-PERT está diseñado, fabricado y comercializado de acuerdo con la norma EN ISO 9001 de Aseguramiento de la Calidad. El marcado indica la conformidad a las Directivas de la CEE mediante la aplicación de las normas siguientes:

- **2006/95/EC** de Seguridad de Baja Tensión.
- **2004/108/EC** de Compatibilidad Electromagnética (CEM).

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 62477-1.** Equipos de tecnología de la información. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
- **EN-IEC 62040-2.** Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Parte 2: Requisitos CEM.
- **EN-IEC 62040-3.** Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Parte 3: Métodos para la especificación de prestaciones y requerimientos de test.

### **2.2. MEDIO AMBIENTE.**

Este producto ha sido diseñado para respetar el Medio Ambiente y fabricado según norma **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).

#### **2.2.1. Embalaje.**

Para el reciclado del embalaje, confórmese a las exigencias legales en vigor.

#### **2.2.2. 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.

### 3. PROTECCIONES.

La red comercial eléctrica no puede garantizar una energía libre de perturbaciones. Por lo que el usuario debe tomar medidas para conseguir el funcionamiento correcto de sus equipos. Las consecuencias de estas perturbaciones pueden ser diversas:

- Avería de los equipos
- Pérdidas de información (datos, aplicaciones, etc.).
- Interrupción del funcionamiento.
- Y un largo etc.

A pesar de la mejora sustancial en los últimos años de la red eléctrica todavía se producen una media de 300 minutos al año de suministro de baja calidad (o falta de suministro). Lo que indica que los problemas eléctricos son la mayor causa de la pérdida de información en los Sistemas Informáticos (45%), frente a problemas como los virus (3%). El 93% de estos problemas podrían evitarse mediante un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

En resumen, una pérdida de coste de oportunidad y disponibilidad que pueden generar unos gastos enormemente elevados. A continuación se citan los fenómenos de la red eléctrica causantes de las pérdidas de información.

#### 3.1. RUIDOS E IMPULSOS TRANSITORIOS: PICOS (SPIKES) Y MUESCAS (NOTCHES).

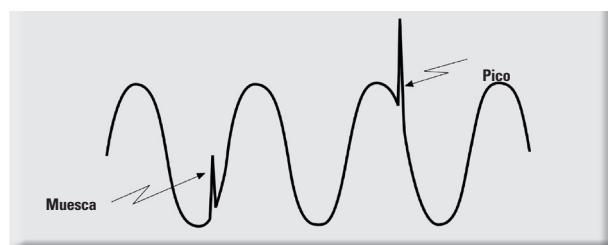
Son perturbaciones de tensión que tienen lugar entre los conductores activos de alimentación (fase y neutro en sistemas monofásicos; fases o fase y neutro en sistemas trifásicos).

Si son frecuentes y de escaso valor (decenas de voltios más o menos), se llaman ruidos. Si son esporádicos y de valor elevado (cientos de voltios), se denominan impulsos, es decir, cuando su duración es inferior a 2 ms.

Los ruidos eléctricos se producen debido al funcionamiento de máquinas eléctricas con escobillas, soldadoras de arco, timbres, interruptores, etc., los cuales se encuentran conectados en algún punto cercano a la carga utilizada. No producen daño en los equipos, pero si pueden causar un mal funcionamiento. Por otro lado, los impulsos eléctricos se suelen producir por conexión y desconexión de bancos de condensadores, funcionamiento de hornos de arco, máquinas con escobillas, interruptores, termostatos y por descargas eléctricas.

De todas las perturbaciones, son las más aleatorias y menos predecibles. Este tipo de perturbaciones puede producir daños muy serios en los equipos.

- Picos (Spikes): producidos por inducción de descargas atmosféricas (rayos) en las líneas aéreas.
- Muescas (Notches): producidos por variaciones bruscas de corrientes de carga o de cortocircuitos sobre las inductancias de las líneas y transformadores.

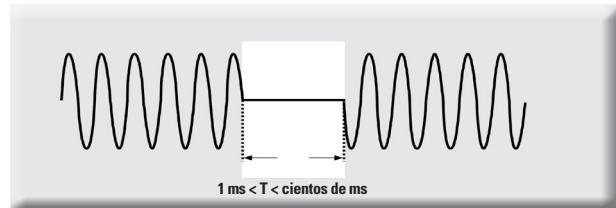


#### 3.2. MICROCORTES (DROPOUTS).

Son caídas de tensión profundas (por debajo del 60% de su valor nominal) o totales, con una duración de unos pocos milisegundos (inferior a un ciclo).

Tienen por origen dos causas distintas:

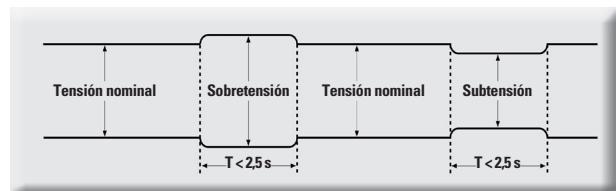
- Cortocircuitos cercanos al punto de consumo, liberados posteriormente por la protección correspondiente
- Interrupciones en el suministro producidas por la comutación de líneas.



#### 3.3. SOBRETENSIONES (SURGES) Y SUBTENSIONES (SAGS) TRANSITORIAS.

Las sobretensiones transitorias son aumentos de tensión de corta duración debidas a disminuciones de carga momentáneas en redes con regulación mediocre (alta impedancia).

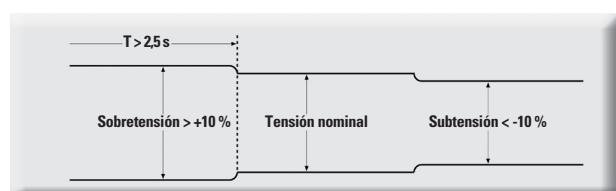
Las subtensiones transitorias son caídas de tensión de corta duración debidas a sobrecargas momentáneas en la red.



#### 3.4. SOBRETENSIONES Y SUBTENSIONES DE LARGA DURACIÓN.

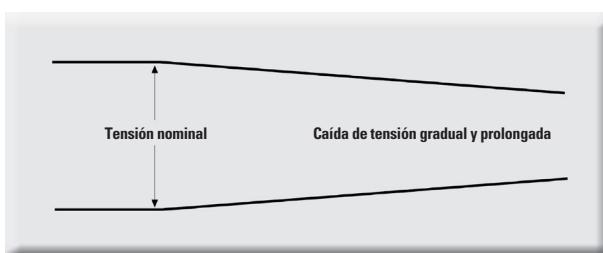
Las sobretensiones de larga duración tienen el mismo origen que las transitorias, pero en condiciones de régimen permanente.

Las subtensiones de larga duración tienen el mismo origen que las transitorias, pero en condiciones de régimen permanente.



### 3.5. SUBTENSIONES GRADUALES Y PROLONGADAS (BROWNOUTS).

Se considera una variación lenta de tensión, aquella que se presenta con una duración de 10 segundos o más. Se produce debido a la variación de las cargas en redes eléctricas con impedancia alta de cortocircuito, así como falta de potencia, pérdida de sincronismo, etc. Si sobrepasan los límites estáticos permitidos por los equipos, pueden producir fallos en su operación. Muchas veces esta caída progresiva suele terminar con un fallo total del suministro.



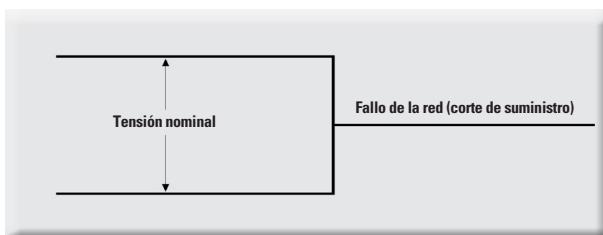
Por otra parte, una variación rápida de tensión tiene una duración menor a los 10 segundos. Se producen debido a la conexión y desconexión de cargas grandes y maniobras en las líneas de la red eléctrica. El daño que pueden causar en los equipos depende de su amplitud y su duración, dado que un equipo puede soportar una mayor amplitud en un menor tiempo y viceversa. Como casos particulares de estas perturbaciones, se encuentran el parpadeo (flicker) y los microcortes.

### 3.6. FALLOS DE SUMINISTRO (BLACKOUTS).

Los cortes largos son anulaciones de la tensión de red (o reducciones por debajo del 50% de su valor nominal) de duración mayor de un ciclo. Se producen generalmente por fallas o desconexión de las líneas de alimentación y por averías en los centros de generación y de transformación.

Obviamente, este tipo de perturbaciones ocasiona un fallo total del equipo que está siendo alimentado; sin embargo, algunas computadoras pequeñas pueden soportar un corte de poca duración (dos ciclos aproximadamente).

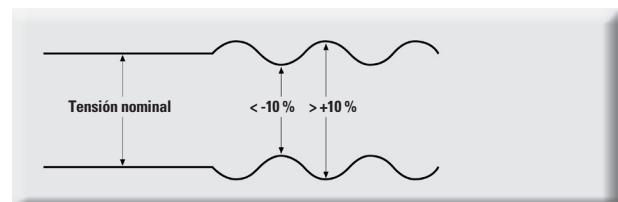
Los fallos totales de suministro son debidos generalmente al accionamiento intempestivo de una protección de la red de distribución.



### 3.7. OSCILACIONES O PARPADEO (FLICKERS).

Consiste en una modulación de la amplitud del valor de la tensión, que en instalaciones de iluminación se hace apreciable a la vista humana. Su origen suele ser debido a caídas de tensión pulsantes en las líneas, originadas por:

- Resonancias inerciales de grandes motores o alternadores.
- Cargas pulsantes (bombas y compresores a pistón, etc.).
- Reguladores inestables.

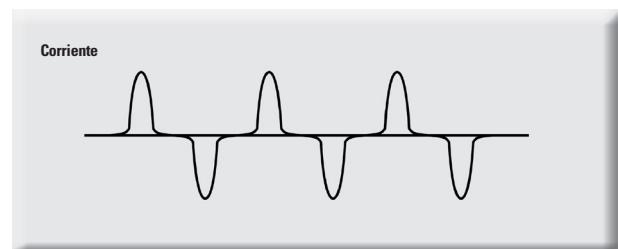
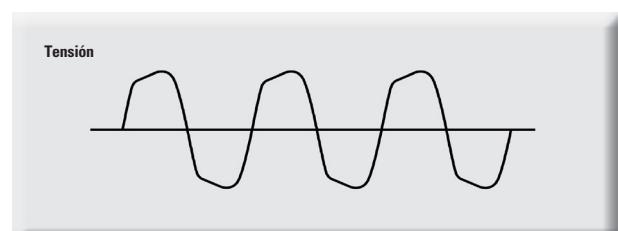


### 3.8. DISTORSIÓN. ARMÓNICOS DE CORRIENTE Y/O TENSIÓN.

Es una deformación de la forma de onda de tensión, debida a la presencia de armónicos. Su nombre técnico es Distorsión Armónica Total (THD por sus siglas en inglés).

Se debe principalmente a la conexión a la red eléctrica de máquinas con núcleo magnético saturado, convertidores estáticos (rectificadores controlados y no controlados, sistemas de alimentación ininterrumpida, fuentes comutadas) y otras cargas no lineales. Casi todas las cargas críticas como lo son los equipos electrónicos soportan una distorsión máxima del 5%.

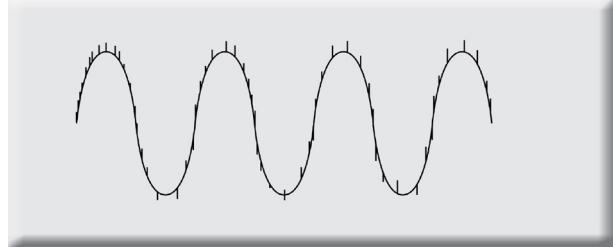
Ciertos receptores consumen cargas no lineales, es decir, corrientes armónicas. Estas corrientes producen caídas de tensión armónicas que modifican la onda de tensión sinusoidal producida en el origen (en los alternadores de las centrales).



### 3.9. PERTURBACIONES DE ALTA FRECUENCIA.

Son señales de alta frecuencia superpuestas a la tensión de alimentación. Pueden consistir en señales de cualquier frecuencia definida o de banda ancha; estacionaria, a ráfagas o a impulsos repetitivos.

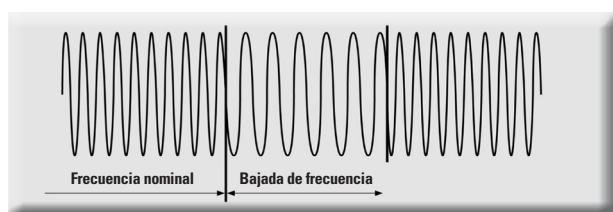
Son el resultado de acoplos indeseados de las líneas de la red comercial con aparatos que emplean tecnologías de alta frecuencia o de commutación. Según el tipo de acople pueden



### 3.10. VARIACIONES DE FRECUENCIA.

Las redes comerciales continentales interconectadas (como lo son la mayoría de las de Europa) suministran una frecuencia prácticamente invariable y muy próxima a la nominal. Ello es así porque se controla en un megasistema que incluye un número muy elevado de máquinas síncronas, con una potencia global enorme y una inercia que tiende al infinito.

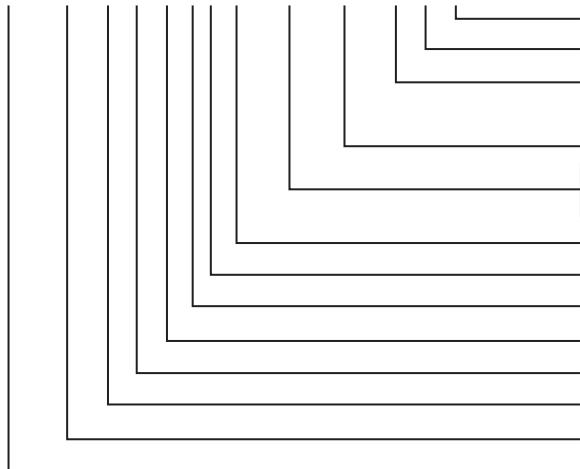
Por el contrario, en muchas islas y otras zonas aisladas, o en instalaciones independientes provistas de pequeñas centrales eléctricas (o grupos electrógenos) se producen a menudo importantes variaciones de frecuencia. Las variaciones son prácticamente inevitables cuando hay conexiones o desconexiones de potencia comparable a la potencia total del sistema.



## 4. VERSIONES NOMENCLATURAS Y ESQUEMA ESTRUCTURAL.

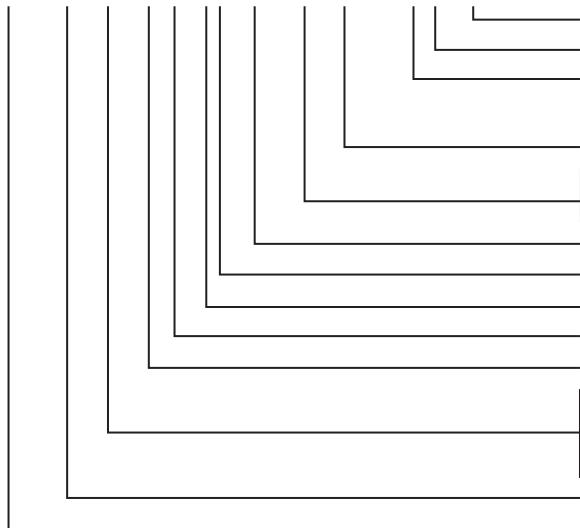
### 4.1. NOMENCLATURA.

SLC-250-XPERT-P-CB485IRSSYNC B1 3x380V WCO EE116502



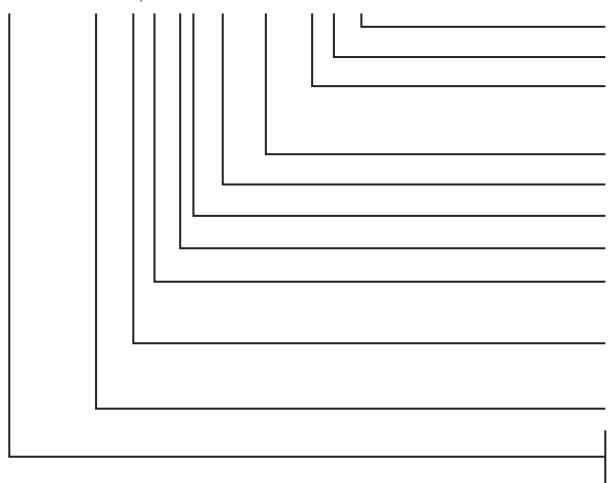
EE	Equipo especial EE
CO	Marcado "Made in Spain" en SAI y embalaje (tema aduanas)
W	Equipo de marca blanca. No aparece la marca Salicru, en tapas, manuales, embalaje, etc.
3x380V	Tensión de entrada y salida. Omitir si es 3x400+N.
B1	Equipo con baterías externas
3x60AB265	Equipo con baterías internas (solo 80kVA)
SYNC	Sincronismo inversor externo
S	Sonda de temperatura de baterías externa
IR	Tarjeta de contactos libres de potencial
485	Puerto de comunicaciones RS-485 con protocolo Modbus
CB	Línea de bypass común
P	Kit de paralelo
XPERT	Serie del SAI
250	Potencia en kVA

SLC-250-XPERT-P2-CB485IRSSYNC B1 3x380V WCO EE116502



EE	Equipo especial EE
CO	Marcado "Made in Spain" en SAI y embalaje (tema aduanas)
W	Equipo de marca blanca. No aparece la marca Salicru, en tapas, manuales, embalaje, etc.
3x380V	Tensión de entrada y salida. Omitir si es 3x400+N.
B1	Equipo con baterías externas para autonomía no estándar
3x60AB265	Equipo con baterías internas (solo 80kVA)
SYNC	Sincronismo inversor externo
S	Sonda de temperatura de baterías externa
IR	Tarjeta de contactos libres de potencial
485	Puerto de comunicaciones RS-485
CB	Línea de bypass común
P2	Sistema paralelo formado por dos equipos
...	
P6	Sistema paralelo formado por seis equipos
XPERT	Serie del SAI
250	Potencia en kVA

MOD BAT XPERT 0/2x62AB999 100A WCO EE116502



EE	Módulo de baterías especial EE
CO	Marcado "Made in Spain" en SAI y embalaje (tema aduanas)
W	Equipo de marca blanca. No aparece la marca Salicru, en tapas, manuales, embalaje, etc.
100A	Calibre de la protección
999	Últimos tres dígitos del código de la batería
AB	Letras de la familia de la batería
2	Cantidad de baterías de una sola rama
*x	Cantidad de ramas de baterías en paralelo en el mismo armario o en el total de bancadas. Omitir para una sola rama
0/	Módulo de baterías sin baterías pero con armario y los accesorios necesarios para instalarlas
XPERT	Serie del módulo de baterías
MOD	Baterías en armario
RACK	Baterías en bancada

## 5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO.

El SAI de la serie **X-PERT** es un Sistema de Alimentación Ininterrumpida de tipo 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.).

El SAI utiliza tecnología IGBT de alta frecuencia de comunicación 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.

En el siguiente esquema de bloques se puede apreciar la estructura del equipo y sus principales partes estructurales que lo componen.

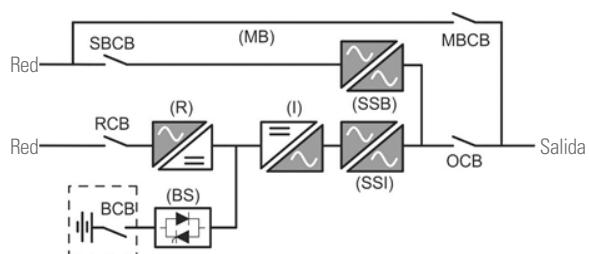


Fig. 1. Diagrama de bloques del SAI SLC X-PERT.

## 6. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

### 6.1. RECTIFICADOR.

El rectificador convierte la tensión trifásica de red AC en tensión continua DC. En la siguiente figura se puede ver la estructura simplificada del bloque rectificador.

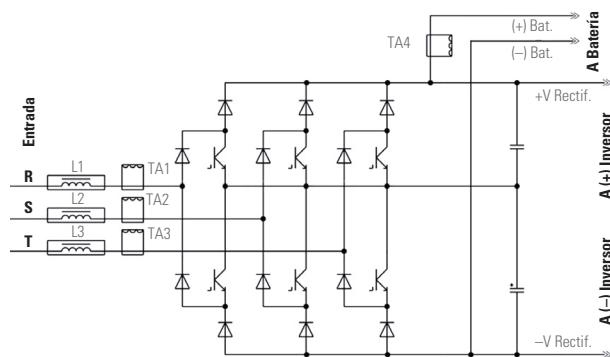


Fig. 2. Bloque rectificador

Utiliza un rectificador trifásico de 3 niveles que combina un puente de tiristores y un DC/DC tipo boost, mediante un puente trifásico de IGBT totalmente controlado con baja absorción armónica. La frecuencia de conmutación de la etapa "boost" es de 7.5 kHz hasta 200 kVA, y de 5 kHz para potencias superiores (250 kVA a 500 kVA).

Los tiristores de línea tienen la doble función de rectificación de la tensión de entrada y de precarga del bus DC.

Durante el primer arranque del rectificador se efectúa un arranque suave, que consiste en un aumento gradual de la tensión de los condensadores del bus DC, y una vez el bus tiene un valor de unos  $\pm 270$  Vdc, se activa el convertidor boost para elevar la tensión DC a un valor valido para poder ser utilizado por el ondulador y al mismo tiempo para mantener las baterías a un nivel de tensión correcto. Las baterías están conectadas en tampón con el bus DC. La tensión máxima a la que puede ajustarse el bus es de 844 Vdc ( $\pm 422$  Vdc).

La electrónica de control usa un DSP 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.

Adicionalmente incluye la función High Efficiency, que permite desconectar las baterías del bus en función de su estado de carga, permitiendo obtener rendimientos de hasta el 97%.

- En funcionamiento normal, el SAI carga baterías con una tensión de bus de 819 Vdc para 60 baterías y de 846 Vdc para 62 baterías, a través de los diodos.

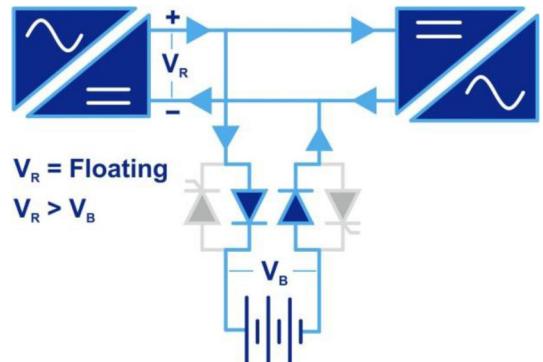


Fig. 3. Diagrama de la carga de baterías.

- En modo descarga de baterías, éstas se conectan a la entrada del Inversor a través de los tiristores, con un rendimiento del 97% ( $\leq 160$  kVA) y 98% ( $\geq 200$  kVA).

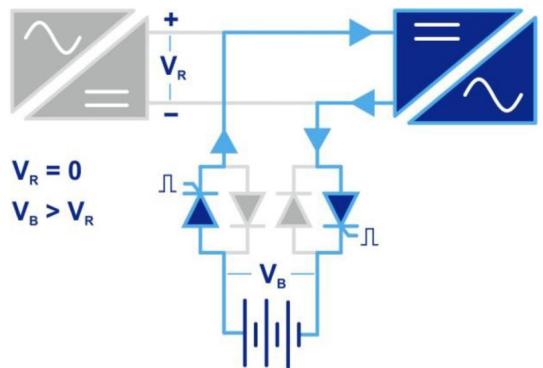


Fig. 4. Diagrama de la descarga de baterías.

- Con el modo **High Efficiency** activado, la tensión de bus se reduce a 700 Vdc, y debido a que la tensión de las baterías es mayor, el diodo las desconecta del circuito, ayudando a prolongar su vida media, ya que reduce su rizado, y aumentando el rendimiento.

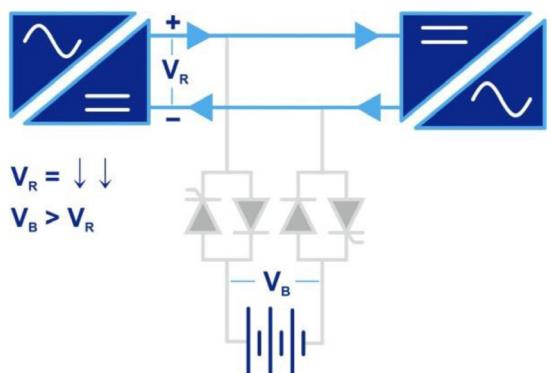


Fig. 5. Diagrama del modo **High Efficiency**

El rectificador dispone de un arranque suave (power walk-in) que limita el consumo en la entrada rectificador del 0 al 100% de la potencia nominal cuando se recupera la tensión de entrada después de un corte de red. El tiempo de rampa puede ser ajustado entre 5 y 30 s.

El rectificador es el encargado de mantener los valores correctos de tensión y corriente para realizar una carga de las baterías adecuada.

La corriente de carga está controlada por software, utilizando las lecturas que el transformador de corriente de baterías y de voltaje DC envían al controlador. El valor de la corriente de carga se ajusta en cada equipo al valor apropiado en función de la capacidad total del grupo de baterías y con un máximo de 50 A para equipos de hasta 160 kVA y de 100 A en equipos de hasta 400 kVA. Los valores máximos de carga de baterías implican una degradación de potencia disponible en la salida del inversor.

La curva de carga de baterías es del tipo I/U, corriente constante-tensión constante según DIN 41773.

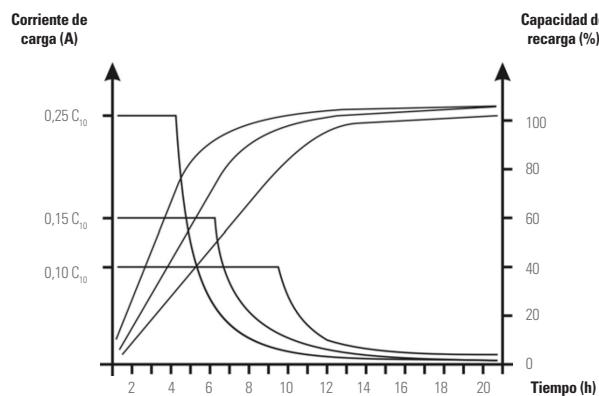


Fig. 6. Grafica de tensión y corriente de carga de baterías con un solo nivel de tensión.

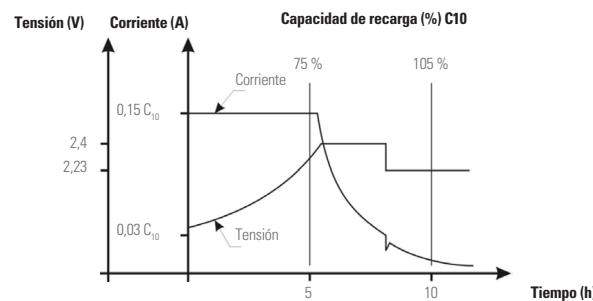


Fig. 7. Grafica de tensión y corriente de carga de baterías con dos niveles de tensión.

## 6.2. INVERSOR

El inversor convierte la tensión continua DC que procede del rectificador o de la batería en tensión alterna AC, estabilizada en valor y frecuencia. El inversor dispone de un DSP de última generación de 32 bits que permite reducir la distorsión de tensión generada (THDv) a valores inferiores al 1%. Con cargas lineales y al 5% en cargas no lineales.

La topología del Inversor es de semi-puente de IGBTs (Insulated Gate Bipolar Transistor), sin transformador. Para potencias iguales o superiores a 200 kVA, el inversor es de 3 niveles. La frecuencia de conmutación de dicho convertidor es de 7.5 kHz en todas las potencias.

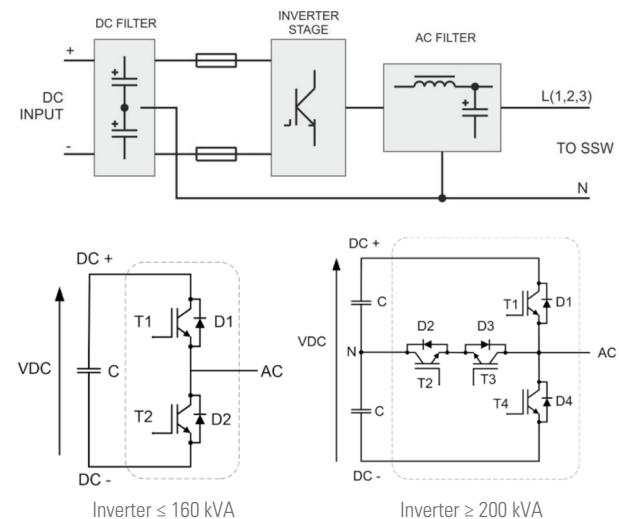


Fig. 8. Diagrama del Inversor

El inversor dispone de una lectura de corriente de salida que es utilizada por el DSP para activar la limitación de corriente y proteger los IGBT.

En la etapa final del inversor hay un filtro pasa-bajos con el objetivo de eliminar el rizado de alta frecuencia y mantener la distorsión armónica de la forma de onda de salida (THDv) a un nivel inferior al 1 % (con carga lineal).

### 6.2.1. Funcionamiento con cargas no lineales

Una carga no lineal se caracteriza por tener un elevado pico de corriente en relación a su valor eficaz que, en condiciones normales, provoca una distorsión en la forma de tensión de salida del inversor.

El controlador del inversor de la serie **SLC X-PERT** es capaz de variar el ancho de los pulsos de modulación PWM de inversor en función del tipo de onda de corriente absorbida por las cargas. Con esta prestación el ondulador es capaz de mantener un THDv de salida inferior al 5% con formas de onda con un factor de cresta de hasta 3:1.

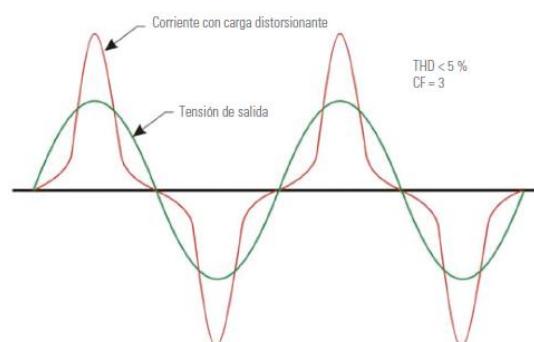


Fig. 9. Forma de onda de salida con corrientes de carga con Factores de Cresta de hasta 3:1.

## 6.2.2. Sobrecarga

Mediante el DSP del inversor y la lectura de corriente del mismo se detectan las sobrecargas por fase. En caso de sobre-carga, una vez superado el tiempo estipulado el equipo transfiere la carga a bypass estático y, después de 30min., vuelve a alimentar la carga a través del inversor. Los tiempos y sobre cargas admitidas son:

- Sobrecarga equipos hasta 125 kVA:
  - > 100% ÷ 125%: 10 min.
  - > 125% ÷ 150%: 30 s.
  - > 150%: 100ms
- Sobrecarga equipos  $\geq$  160 kVA:
  - > 100% ÷ 110%: 10 min.
  - > 110% ÷ 125%: 5 min.
  - > 125% ÷ 150%: 30 s.
  - > 150%: 100ms.

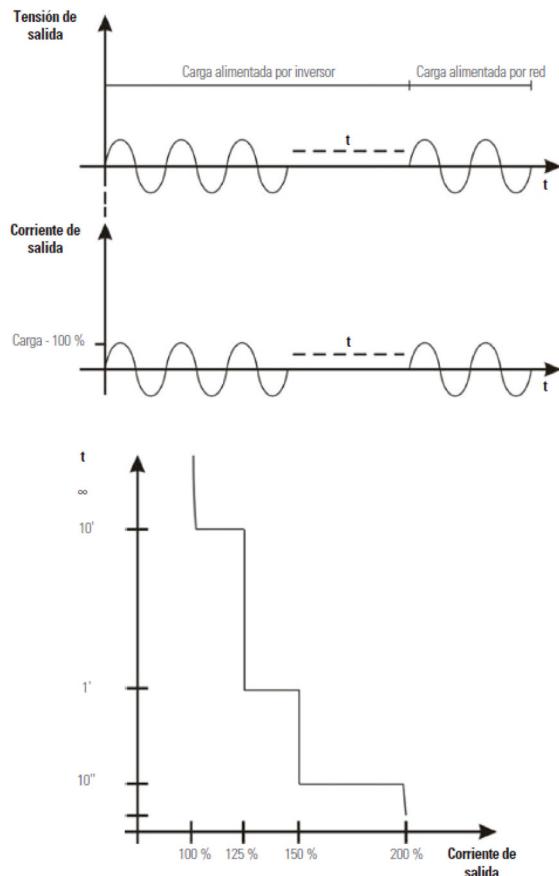


Fig. 10. Comportamiento frente a la sobrecarga.

Por lo tanto, durante una sobrecarga, el ondulador alimentara las cargas durante todo el tiempo establecido. Cuando se supere el tiempo máximo, las cargas serán transferidas a la línea de bypass sin interrupción. Una vez bloqueado el ondulador por sobrecarga, este permanecerá inhabilitado durante 30 minutos, con el fin de asegurar una correcta refrigeración de los IGBT e inductores debido a la sobrecarga.

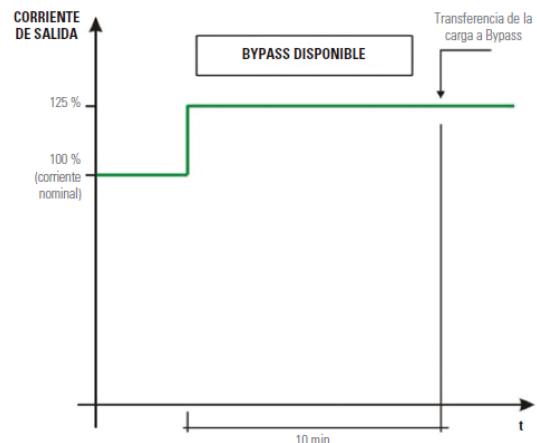


Fig. 11. Transferencia a Bypass con sobrecarga del 125%

En el caso que la línea de bypass no esté disponible una vez llegados a los valores límites de sobrecarga, el ondulador se bloqueará para evitar daños irreversibles a los componentes internos del SAI. En el momento en que la red de bypass se restablezca, las cargas serán alimentadas por la red auxiliar. Después de 30 minutos, el inversor se activará de nuevo y las cargas serán alimentadas de nuevo por la red primaria.

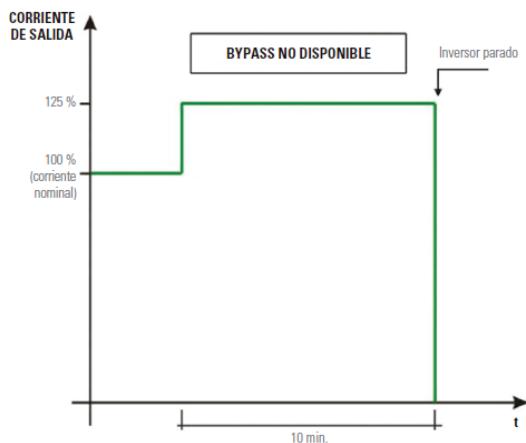


Fig. 12. Comportamiento con Bypass no disponible.

## 6.2.3. Cortocircuito.

En el caso que se produzca un cortocircuito aguas abajo del ondulador, el SAI transferirá la carga a la línea auxiliar de bypass. Si el cortocircuito desaparece, el inversor rearrancará y las cargas serán retransferidas automáticamente. En el caso que el bypass no esté disponible y se produzca un cortocircuito en la salida del ondulador, la tensión de salida se reducirá para mantener una corriente de salida entre 250% y el 300% de su valor nominal (según modelo) durante 70 ms, y de 150% durante 5 segundos. Si el cortocircuito persiste después de este tiempo, el ondulador se bloqueará (según EN 62040-3 / EN 50091-3).

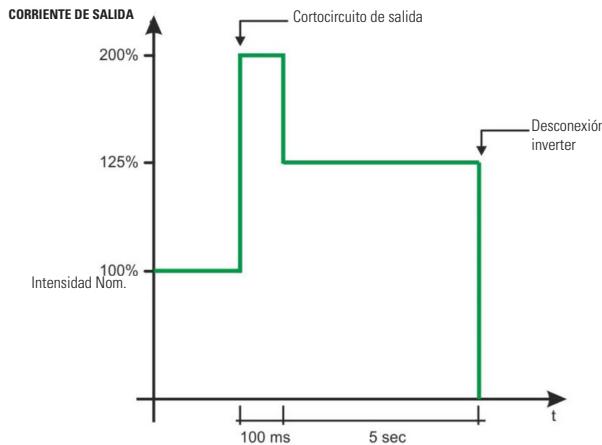


Fig. 13. Comportamiento en cortocircuito.

### 6.3. BATERÍAS.

La gama de SAI serie **SLC X-PERT** prevé la instalación de las baterías en el interior del propio SAI para 80 kVA, y en armarios o bancadas independientes para toda la gama. El número de armarios necesarios dependerá de la potencia del modelo y/o la autonomía requerida y en cualquier caso se instalarán lo más cerca posible, con una distribución homogénea a cada lado del equipo en sistemas con varios armarios.

La lógica de control del cargador de batería está completamente integrada dentro de la placa de control del rectificador.

La carga de las baterías se realiza de acuerdo con el estándar DIN 41773, cada vez que han sido parcialmente o completamente descargadas debido a un fallo de la red. Para evitar la propia autodescarga, las baterías se mantienen siempre a tensión de flotación, incluso después de su carga (exceptuando si está en función high efficiency).

### 6.4. BYPASS ESTÁTICO.

El bypass estático permite alimentar la carga o cargas a través del Inversor o de la red de bypass y viceversa, con tiempos de conmutación muy breves. Como elementos de conmutación de potencia utiliza tiristores (SCR).

La serie **SLC X-PERT** incorpora de serie una línea de bypass independiente de la línea de rectificador en todos sus modelos.

Como opcional se puede suministrar un kit de cables para realizar la conexión común de bypass y rectificador.

El SAI controla constantemente la disponibilidad entre el ondulador y el bypass para realizar las transferencias entre ellos. El bloque de Bypass se basa en seis dobles tiristores en formato semipack trabajando como interruptores AC, tres de los cuales son para la conmutación de la entrada de bypass independiente sobre la salida y los otros tres para la conmutación del ondulador a la salida. Los semiconductores están protegidos por fusibles de actuación rápida.

El equipo dispone de una fuente de alimentación redundante capaz de activar la transferencia en el caso que haya un fallo en la alimentación principal (y, por tanto, en el control).

Para asegurar la continuidad de alimentación a cargas, el bloque de bypass esta diseñado para permitir una sobrecarga continua del 150 % y de hasta el 1000 % durante 20 ms.

El algoritmo de control de las señales de excitación de los

tiristores asegura un tiempo de transferencia nulo, evitando que se produzcan cortocircuitos entre los tiristores de bypass y ondulador (comutación por paso por cero de la corriente).

#### 6.4.3.1. Transferencia de inversor a bypass.

En funcionamiento normal del equipo, la transferencia de inversor a bypass se realiza de forma automática, siempre y cuando la línea de bypass esté disponible y dentro de los márgenes aceptables, en las situaciones siguientes. El tiempo de conmutación es inferior a 0,5 ms.

Casos en que se produce transferencia automática a bypass:

- Sobreviene un cortocircuito en la salida.
- Sobreviene un fallo en el inversor o la tensión del inversor esté fuera de márgenes.
- La tensión del bus DC esté por encima o debajo de sus valores límite.
- La temperatura interna del SAI excede su valor máximo.
- Se sobrepasa el valor máximo de sobrecarga o el tiempo máximo a un determinado nivel de sobrecarga.

La transferencia de inversor puede realizarse también de forma manual para tareas de mantenimiento o test.

#### 6.4.3.2. Transferencia de bypass a inversor.

La transferencia de bypass a inversor se realizará de forma automática en el momento en que el inversor y la línea de bypass estén sincronizados y dentro de los valores aceptables. La transferencia se realiza en un tiempo inferior a 1 ms.

En el caso que se produzcan 6 transferencias de bypass a inversor en un intervalo de 5 minutos, las cargas quedarán alimentadas por el bypass de forma permanente. En este caso, será necesario realizar un reset manual para transferir las cargas al inversor.

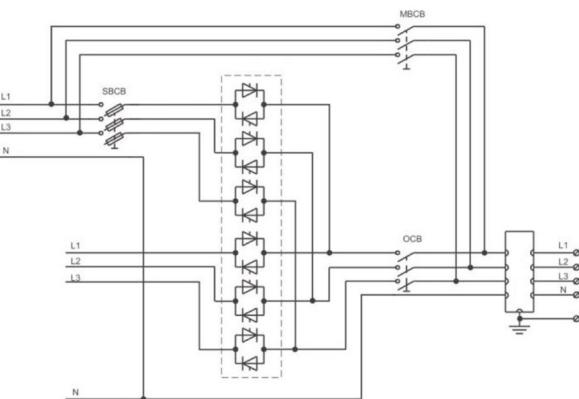


Fig. 14. Diagrama SRC's del Bypass estático.

### 6.5. BYPASS MANUAL

Con la finalidad de facilitar el mantenimiento y reparación de las unidades, los SAIS serie **X-PERT** incorporan un seccionador de bypass manual en el interior del propio armario SAI para todos los modelos.

La transferencia a modo bypass manual se puede realizar sin corte en el suministro de energía a las cargas. Cuando el equipo se encuentra en modo bypass de mantenimiento se pueden realizar todas las tareas de verificación y testeo del equipo con total seguridad para los operarios.

## 7. MODOS DE FUNCIONAMIENTO.

El SAI dispone de cuatro modalidades de funcionamiento:

- Funcionamiento normal.
- Funcionamiento en bypass.
- Funcionamiento a partir de baterías (modo autonomía).
- Funcionamiento en modo Bypass manual o de mantenimiento.

### 7.1. FUNCIONAMIENTO NORMAL.

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

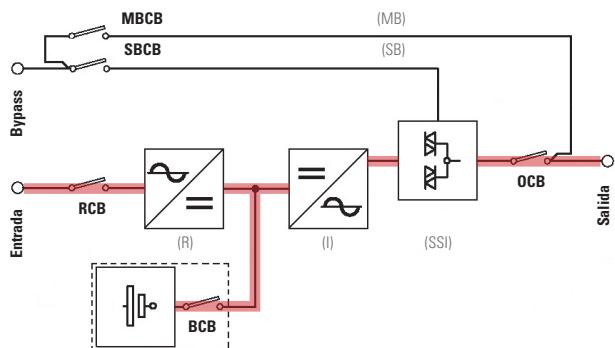


Fig. 15. Flujo de energía en funcionamiento normal.

El rectificador es alimentado por la tensión de entrada trifásica AC y éste a su vez alimenta el inversor y compensa la variación de la tensión de red y de carga, manteniendo de esta forma la tensión DC constante.

También se ocupa de mantener las baterías en estado óptimo de carga (flotación o carga rápida dependiendo del tipo de baterías). El inversor convierte la tensión DC en una sinusoides AC, estabilizada en tensión y frecuencia y alimenta la carga a través de su interruptor estático (SSI).

### 7.2. FUNCIONAMIENTO EN BYPASS ESTÁTICO.

La carga se puede transferir a bypass estático tanto automáticamente como de forma manual. En ambos casos la transferencia se realiza mediante el interruptor estático (SB) de estado sólido. En caso de avería o fallo en el suministro de la línea de bypass, la carga se transfiere de nuevo al inversor, todo ello sin interrupción y sin alterar la alimentación de las cargas.

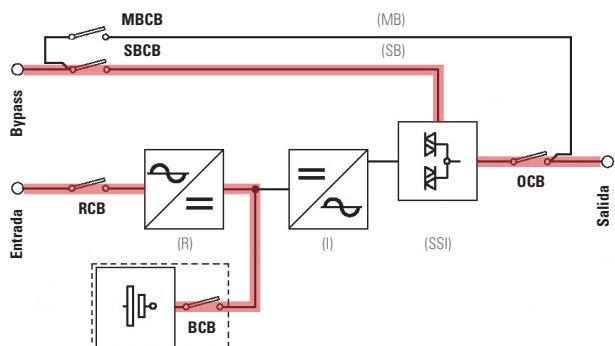


Fig. 16. Flujo de energía en funcionamiento en Bypass estático.

### 7.3. FUNCIONAMIENTO A PARTIR DE BATERÍAS (MODO AUTONOMÍA).

En caso de fallo de la red, tensión y/o frecuencia de entrada incorrecta o de avería del rectificador, el grupo de baterías alimentará el inversor. La tensión de baterías desciende en función de amplitud de la corriente de descarga. La bajada de tensión no afecta la tensión en salida, que se mantiene constante mediante la variación de la modulación PWM.

En caso de retorno de la red de alimentación del SAI o que la tensión y/o frecuencia se restablezca a los valores nominales antes de que las baterías estén completamente agotadas, el sistema vuelve automáticamente al funcionamiento normal. En caso contrario, el inversor se bloqueará al llegar al límite de la tensión de descarga como medida de protección de las baterías. La carga se transferirá a la línea de bypass (funcionamiento sobre bypass).

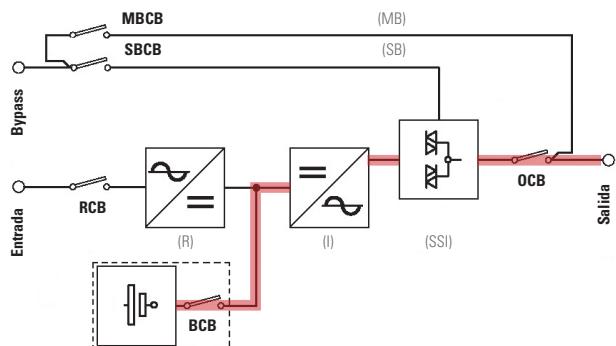


Fig. 17. Flujo de energía en funcionamiento a partir de las baterías.

Si la red de bypass no está disponible o fuera de los límites de tolerancia, la alimentación de la carga se desconectará. Al reanudarse la alimentación, el rectificador recarga la batería. En la configuración estándar, la alimentación de la carga se reanudará en cuanto la red esté disponible a través del interruptor estático (SSB). El reinicio del inversor se realizará cuando las baterías hayan recuperado parte de su capacidad. Este reinicio a partir de la condición de baterías descargadas puede personalizarse según las necesidades del equipo de tres formas:

- Bypass. Alimentación de las cargas en cuanto el bypass esté disponible (configuración de fábrica).
- Inversor. El inversor alimenta las cargas, aunque la red de bypass esté disponible, cuando la tensión de baterías haya alcanzado el nivel programado después del reinicio del rectificador.
- Inversor manual. La alimentación en salida no se reanuda automáticamente; el sistema pide confirmación de reinicio, que puede ser realizado manualmente por un operador a través de panel frontal.

#### 7.4. FUNCIONAMIENTO EN MODO BYPASS MANUAL O DE MANTENIMIENTO.

En el modo de trabajo sobre bypass manual por mantenimiento preventivo, avería o reparación, el SAI quedará fuera de servicio y la carga o cargas se alimentarán directamente de la línea del bypass manual. Dependiendo de si la alimentación de esta línea proviene de una compañía suministradora (misma que la red principal que alimenta el rectificador o una segunda compañía eléctrica), o bien de un grupo electrógeno, la calidad del suministro variará y, consecuentemente, también las incidencias derivadas en la alimentación de la carga o cargas.

Es aconsejable realizar de vez en cuando una prueba de funcionalidad del bypass manual para garantizar el correcto funcionamiento en futuros trabajos de mantenimiento o reparación.

Las maniobras del seccionador de bypass manual para su transferencia a bypass de mantenimiento y el retorno a funcionamiento normal, se realizarán respetando los pasos establecidos en el respectivo capítulo de este documento. El usuario será el único responsable de las eventuales averías causadas al SAI, cargas y/o instalación, debido a actuaciones incorrectas.

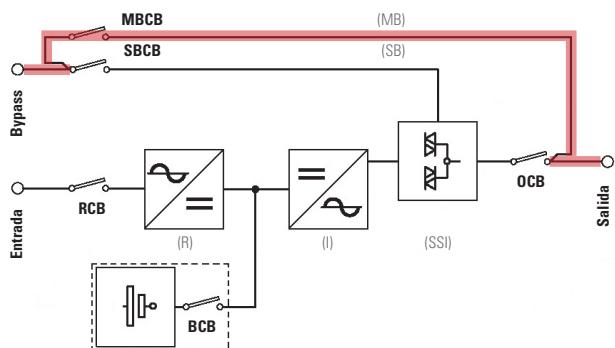


Fig. 18. Flujo de energía en funcionamiento en Bypass manual de mantenimiento.

## 8. INTERFACE CON EL USUARIO.

Los SAI serie **SLC X-PERT** están provistos de los siguientes dispositivos para facilitar la comunicación entre el SAI y el usuario y entre el SAI y dispositivos externos.

- Panel frontal.
- Interface de serie.

### 8.1. PANEL FRONTAL.

El panel frontal está compuesto por una pantalla táctil de 10,1" que permite la monitorización completa del SAI. En él se dispone de una serie de pantallas para la visualización de medidas, alarmas, ajustes e información del equipo.

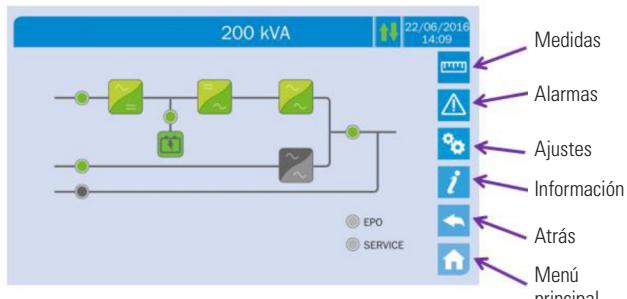


Fig. 19. Menú principal.

El menú está disponible en los siguientes idiomas: Español, Inglés, Francés, Alemán, Italiano, Polaco, Portugués, Turco, Chino y Ruso.

#### 8.1.1. Medidas disponibles.

En la siguiente tabla están indicadas los diferentes sub-menús, la información mostrada en la pantalla y la precisión de las medidas.

Sub-menú	Información pantalla	Precisión
ENTRADA	Voltage entrada (F-N)	1 V
	Corriente entrada	1 A
	Frecuencia	0,1 Hz
	Potencia de entrada	1 kVA
SALIDA	Voltage entrada (F-N)	1 V
	Corriente	1 A
	Porcentage carga	1 %
	Potencia Activa	1 kW
	Potencia aparente	1 kVA
BYPASS	Frecuencia	0,1 Hz
	Voltage (F-N)	1 V
	Frecuencia	0,1 Hz
ONDULADOR	Voltage (F-N)	1 V
	Frecuencia	0,1 Hz
AC / DC	Voltage salida rectificador	1 V
BATERÍA	Voltage y corriente	1 V / 1 A
	Capacidad nominal	1 Ah
	Autonomía	1 min / 1 %
TEMPERATURA (Opcional)	Batería (Opcional)	0,1° C
		0,1° C

Tabla 1. Información mostrada por pantalla

#### 8.1.2. Alarmas y estados.

- Alarmas.

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

Tab. 2. Código y descripción de alarmas

- Estados.

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 3. Códigos y descripción de los estados de funcionamiento.

## 8.2. INTERFACE SERIE.

La línea de comunicaciones (COM) constituye un circuito de muy baja tensión de seguridad. Para conservar la calidad debe instalarse separada de otras líneas que lleven tensiones peligrosas (línea de distribución de energía). El SAI dispone de los siguientes interfaces serie para la comunicación externa de los estados de funcionamiento y de los parámetros operativos:

- RS232/USB: Utilizada para la conexión con el software que gestiona la programación y el control.
- MODBUS (Opcional): Destinada para la transmisión de datos al exterior a través de un protocolo MODBUS (RS485).
- PARALELO (opcional): Empleada para la comunicación entre SAI's en la configuración en paralelo.
- INTERRUPTOR: NORMAL/BYPASS.
- SLOT SNMP: Destinada a insertar una tarjeta de comunicaciones SNMP (tarjeta no incluida)
- SONDA TEMPERATURA: Transductor para detectar la temperatura del grupo de baterías. Longitud estándar: 10m
- TARJETA INTERFAZ A RELÉS (Opcional).

## 9. OPCIONALES.

### 9.1. OPCIONALES INCLUIDOS COMO ESTÁNDAR (AJUSTE EN FÁBRICA O POR SST).

Los equipos incorporan una serie de funciones y prestaciones, que para su activación o ajuste (en fábrica o en campo) se necesita indicar en el pedido, o bien la intervención de un técnico cualificado durante la puesta en marcha. Dichas funciones, son:

- Generador diésel
- Eco-mode
- Backfeed protection (Detección)
- Rampa suave de arranque programable (Walk-in)
- Arranque secuencial sistemas paralelos.
- Convertidor de frecuencia
- Incremento de la corriente de carga de baterías con derateo de potencia de salida.
- Selección arranque después de final de autonomía

#### 9.1.1. Generador diesel.

La función Generador Diesel limita el voltaje de salida del rectificador para no recargar las baterías durante el funcionamiento en generador. De esta manera, el rectificador necesita menos energía para alimentar a las cargas y se reduce considerablemente el consumo de energía aguas arriba. De esta manera, la potencia del generador se puede reducir.

Para su funcionamiento, es necesario que esta señal entre al equipo SLC X-PERT mediante los bornes destinados para esta función XD1-XD2.

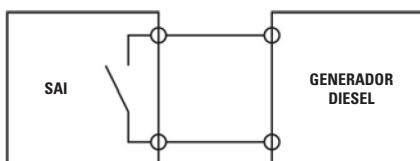


Fig. 20. Conexión del SLC X-PERT con un generador diesel.

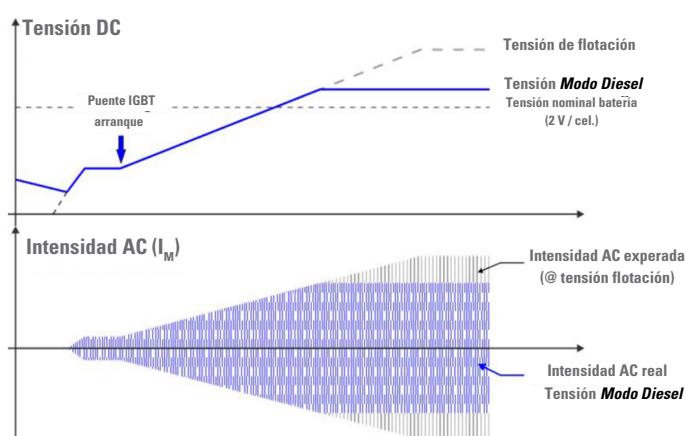


Fig. 21. Evolución de la tensión y la intensidad en el modo Diésel.

#### 9.1.2. Eco-mode.

Para cargas menos sensibles a las fluctuaciones de la red comercial, estas pueden ser alimentadas directamente por el commutador de bypass estático mientras este se encuentre dentro de los márgenes de tensión y frecuencia aceptables. El ondulador estará funcionando con la salida desconectada, pero manteniendo sus parámetros de tensión y fase iguales a las de la red de bypass. De esta forma solo se producirán las pérdidas del propio bypass más las de los convertidores trabajando en vacío, lo que nos permitirá alcanzar un rendimiento superior al 98%.

En caso de fallo de red, el ondulador tomará el relevo, alimentado por las baterías y conectando su salida a las cargas a través del commutador de bypass estático, con un tiempo de transferencia de 2-3ms.

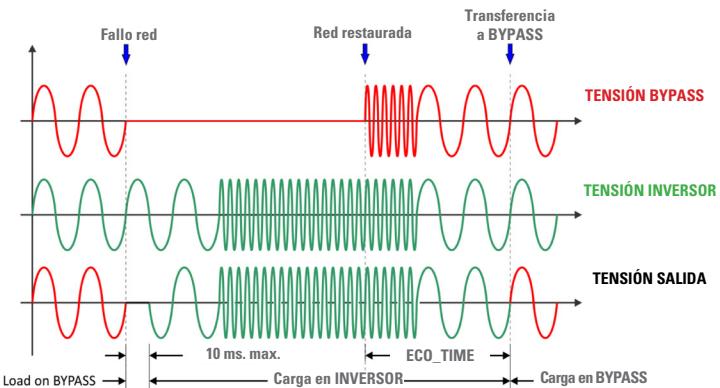


Fig. 22. Diagrama secuencia modo Eco-mode

#### 9.1.3. Backfeed protection

El equipo incorpora bornes de señalización de energía de retorno de serie, y para su funcionamiento requiere un elemento de disparo externo o el opcional de disparo interno del interruptor de bypass.

#### 9.1.4. Rampa suave de arranque programable (Walk-in).

La función de rampa suave de arranque del rectificador permite modificar la rampa de absorción de corriente de entrada del rectificador y el valor fijado para la carga de baterías o tensión de flotación. Juntamente con el tiempo de retardo para arrancar el rectificador, permiten reducir las perturbaciones ocasionadas por el SAI al grupo electrógeno que los alimenta. Los rango de valores a los que puede ajustarse la rampa es de 5 a 30 s.

#### 9.1.5. Arranque secuencial para sistemas paralelos.

El arranque secuencial de los rectificadores es útil cuando distintos SAI en paralelo están alimentados por el mismo grupo electrógeno, ya que se evita sobrecargar el grupo durante el rearranque de los rectificadores. Los rectificadores arrancaran cada uno con el retardo programado.

El rango de valores a los que se puede ajustar el arranque secuencial es de 1 a 300 s.

### 9.1.6. Convertidor de frecuencia.

El modo convertidor de frecuencia permite suministrar una frecuencia de salida de 60 Hz, mientras que en la entrada es de 50 Hz, o viceversa. Cuando esta función está activada, el bypass queda automáticamente deshabilitado, ya que no es posible la sincronización entre las dos tensiones.

### 9.1.7. Incremento de la corriente de carga de baterías con derrateo de potencia de salida.

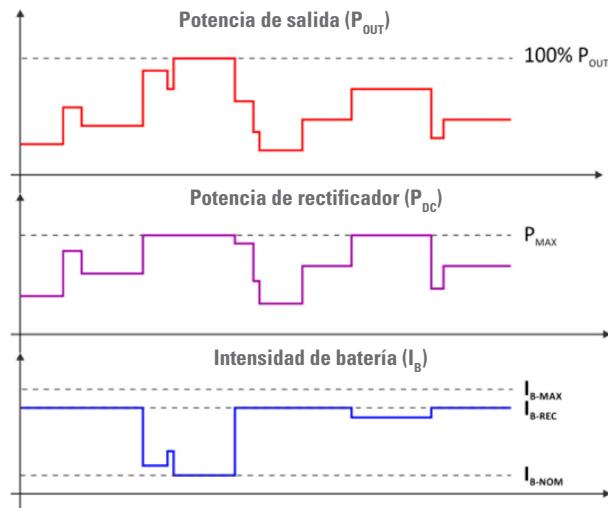
Mediante la activación de esta prestación, se puede incrementar la corriente de carga de baterías por encima de su valor nominal hasta un valor máximo definido que depende del modelo SAL X-PERT.

Corriente máxima de carga según tabla siguiente:

	Potencia equipo (kVA)							
	80	100	125	160	200	250	300	400
Ibat nominal	15A	20A	30A	40A	40A	50A	50A	50A
Ibat con derrateo de potencia				50A			100A	

Tab. 4. Corriente máxima de carga baterías con derrateo de potencia.

La corriente adicional permite cargar grupos de batería de gran capacidad siempre y cuando las cargas no la necesiten. Es útil en aplicaciones donde no se requiera utilizar el 100% de la potencia de forma continua, permitiendo utilizar parte de la potencia sobrante para cargar las baterías.



Tab. 5. Diagrama corriente de baterías en función de la potencia de salida.

### 9.1.8. Selección arranque después de final de autonomía.

Cuando la batería está totalmente descargada y el voltaje de DC desciende por debajo del umbral seleccionado, el inversor se desconecta.

Una vez la alimentación se reestablece, el rectificador empieza a cargar la batería y el voltaje de DC se aumenta gradualmente según el estado de la batería. La alimentación de salida del SAI se puede restablecer de 3 maneras diferentes, dependiendo del valor seleccionado en la variable RST\_DISC.

### 1. Desde el bypass

Este es el funcionamiento estándar en cuanto al modo de restaurar la alimentación de salida del SAI después de una descarga completa de la batería.

La alimentación se restablece inmediatamente desde el bypass, tan pronto como la red esté disponible. El inversor sólo se reinicia cuando la tensión de DC supera el umbral de reinicio (RSTA\_INV).

En caso de que se produzca un fallo en la alimentación durante este periodo de tiempo, la carga no se suministra.

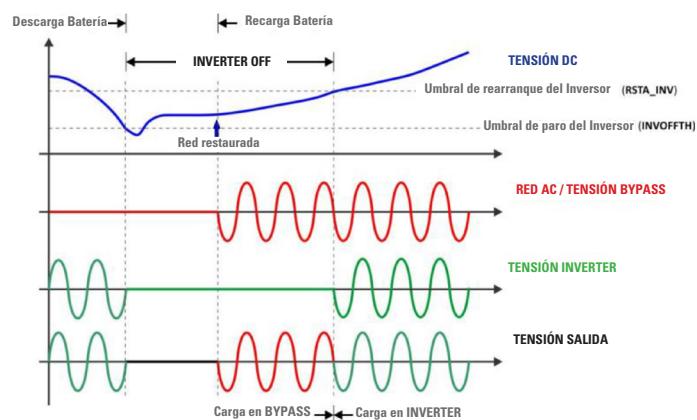


Fig. 23. Diagrama arranque desde el Bypass después de un final de autonomía.

### 2. Desde el Inversor.

La alimentación de salida sólo se restablece cuando la tensión de DC supera el umbral de reinicio del inversor (RSTA\_INV) y el inversor está habilitado para arrancar. El umbral se debe ajustar de tal manera que la batería haya recuperado una capacidad suficiente para sostener el inversor en caso de que se produzcan breves fallos de alimentación después del reinicio.

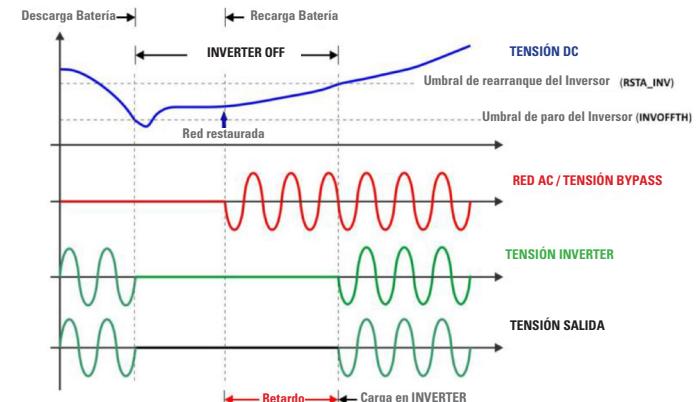


Fig. 24. Diagrama arranque desde el Inversor después de un final de autonomía.

Se debe prestar especial atención a la configuración correcta del umbral de reinicio del inversor RSTA\_INV.

Después de una descarga, la batería tiene un efecto "amortiguador", de manera que la tensión aumenta tan pronto como la carga deja de estar aplicada. Por lo tanto, después de que el inversor se haya apagado, el voltaje de la batería empieza a subir y puede exceder el umbral de

RSTA\_INV aun cuando la red no esté disponible.

Si esto sucede, el inversor se reiniciará de manera impredecible y la tensión de CA estará disponible en los terminales del SAI durante cierto tiempo, lo cual depende de la rapidez con la que la tensión de la batería caiga por debajo del nivel de parada del inversor. Este efecto puede ser muy peligroso en caso de que los técnicos estén trabajando en la línea del SAI.

### 3. Reinicio manual

En el caso de cargas particularmente sensibles, el operador puede requerir que no se reinic peace automáticamente después de un fallo de alimentación; esto es posible con el modo de reinicio MANUAL.

Tan pronto como la tensión de CC supere el umbral de reinicio del inversor (RSTA\_INV), la pantalla muestra un mensaje y el inversor puede reiniciarse manualmente con sólo pulsar una tecla.

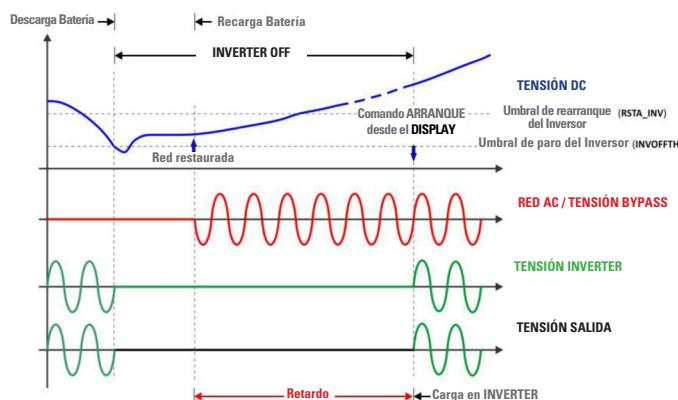


Fig. 25. Diagrama reinicio manual después de un final de autonomía.

### 9.2. OPCIONALES DISPONIBLES BAJO PEDIDO.

Adicionalmente, la serie SLC X-PERT puede suministrarse con otros opcionales, no incluidos en los equipos estándar, que permiten adaptarse a las necesidades más exigentes.

- Compensación de la tensión de baterías en función de la temperatura
- Transformador de aislamiento en la línea de bypass.
- Autotransformador para adaptar la tensión de entrada/salida.
- Tarjeta interface a relés.
- Puerto de comunicaciones RS485 (protocolo MODBUS)
- Tarjeta SNMP
- Panel remoto
- Kit de paralelo
- Armarios de baterías.
- Protección de baterías en caja mural externa
- Color especial
- Kit "Load-sync bus" para equipos single
- Kit "Load-sync bus" para equipos paralelo
- Protección antirretorno "Back-feed protection"
- BPME (Bypass Manual Externo)
- Grado de protección IP31

#### 9.2.1. Compensación de la tensión de baterías en función de la temperatura.

Este opcional incorpora una sonda de temperatura que deberá ser instalada cerca de la ubicación de las baterías para su correcto funcionamiento. La lectura proporcionada por la sonda de temperatura informará a la lógica de control del rectificador y modificará su voltaje de flotación y siguiendo una curva típica proporcionada por el fabricante de baterías.

Su uso principal es en baterías estancas, particularmente sensibles a los cambios de temperatura. La medida proporcionada por la sonda podrá ser monitoreada en el display y, en el caso que esté fuera de su margen aceptable, se activará una alarma. La sonda se suministra con un cable de interconexión que permite ser instalada a una distancia de hasta 15 metros.

#### 9.2.2. Transformador de aislamiento.

El transformador de aislamiento 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 opcional se puede instalar dentro del equipo de 80 kVA, conectando las baterías externamente. Para el resto de la gama (u 80 kVA si se requiere) se suministrará como un componente periférico, externo al propio equipo, en caja independiente.

#### 9.2.3. Autotransformador para adaptar la tensión de entrada/salida.

En el caso que las tensiones de entrada o salida sean distintas a las nominales de los equipos, es posible suministrar autotransformadores para adaptar las tensiones de salida a las requeridas por las cargas o bien para adaptar las tensiones de red a la nominal de entrada del equipo.

En el caso que se requiera aislamiento galvánico, también se pueden suministrar transformadores de aislamiento.

Todos los transformadores y autotransformadores estarán ubicados en armarios externos al equipo.

#### 9.2.4. Tarjeta interface a relés.

El puerto de comunicación a relés opcional, proporciona unas señales digitales en forma de contactos libres de potencial con una tensión y corriente máxima aplicable de:

- 1 A (carga resistiva) 50 V DC.
- 1 A 120 V AC.

Este canal hace posible un diálogo entre el equipo con otras máquinas o dispositivos.

La conexión eléctrica se realiza directamente en la regleta de bornes dispuesta en la misma tarjeta del opcional, en la que se suministra un contacto comutado por cada uno de los ocho relés de las alarmas disponibles para su libre utilización.

La utilización más común de estos tipos de puertos es la de suministrar la información necesaria al software de cierre de ficheros.

Relé	Alarma / Estado	Estados	M1 Pines	Led		Estado en funcionamiento normal
				Estado en funcionamiento normal	Nombre	
<b>RL1</b>	A30: Alarma común	Sin tensión si hay alarma	2-3	Cerrado	DL1	ON
			1-2	Abierto		
<b>RL2</b>	A1: Fallo de entrada	Sin tensión si hay alarma	5-6	Cerrado	DL2	ON
			4-5	Abierto		
<b>RL3</b>	A3: Fin de autonomía batería	Sin tensión si hay alarma	8-9	Cerrado	DL3	ON
			7-8	Abierto		
<b>RL4</b>	A13: Inversor fuera de tolerancia	Sin tensión si hay alarma	11-12	Cerrado	DL4	ON
			10-11	Abierto		
<b>RL5</b>	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		

### 9.2.5. Puerto de comunicaciones RS485 (protocolo MODBUS).

Consiste en una tarjeta adicional que se instala en la parte frontal del equipo. Esta tarjeta, esta provista de un conector tripolar y de un conector SUB-D9, y ambos conectores realizan la función de puerto RS485 indistintamente. La conversión de los parámetros del SAI a protocolo MODBUS se realizan en esta tarjeta.

### 9.2.6. Tarjeta SNMP.

El equipo incorpora de serie el slot para insertar una tarjeta SNMP para la integración del SAI en la red informática LAN o WAN del cliente.

Existen distintas modalidades de tarjetas SNMP disponibles en función de las necesidades del cliente. En todas ellas, el protocolo interno del UPS se convierte a protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol) y es posible la monitorización del estado y valores del SAI.

También es posible configurar la tarjeta SNMP como RCCMD (Remote Console ComManD) para iniciar el proceso de apagado de uno o varios PC/servidores cuando el SAI está próximo a su final de autonomía o bien tiene algún problema. Para ello, es necesario un pequeño software en cada PC. La propia tarjeta SNMP incluye una licencia. En caso de requerir más unidades, se pueden adquirir separadamente.

### 9.2.7. Panel remoto.

El panel remoto permite monitorear 3 alarmas independientes (Fallo de Red, Final de Autonomía, Inversor fuera de rango) y 1 Alarma General. Cada evento activa el parpadeo del último LED "Alarma General" y una alarma acústica, que puede ser desactivada por el usuario. En condiciones normales, el led "UPS OK" esta activado.

### 9.2.8. Kit de paralelo.

El kit de paralelo integra todos los componentes para convertir un equipo configurado como single en un equipo preparado para ser integrado en un sistema paralelo.

- Permite paralelar hasta 6 equipos.
- Cable estándar de 15 metros.
- En los equipos de hasta 160kVA permite paralelar equipos de distinta potencia.
  - Dos unidades máximo.
  - Reparte la carga proporcional a la potencia de cada equipo.

### 9.2.9. Armarios de baterías.

Las baterías, en configuración de 60-62 bloques 12 VDC, se suministran siempre en armario externo con grado de protección IP20.

Los armarios de baterías y baterías se envían en bultos por separado y su ensamblaje se realiza durante la puesta en marcha. Consulte condiciones de montaje a su distribuidor.

Los armarios de batería incluyen protección con seccionador + fusibles integrados en el mismo armario de baterías hasta una potencia de 200 kVA. Para potencias iguales o superiores a 250 kVA las baterías se montan en bancadas IP00, con las protecciones dentro de caja mural.

La longitud del cableado de baterías es de 3,5m cuando las baterías van en armario, para las bancadas el cable de conexión no está incluido. Consulte a su distribuidor para longitudes distintas.

### 9.2.10. Protección de baterías en caja mural externa.

Como opcional, se puede solicitar la protección de baterías en una caja mural externa al equipo. Esta opción es particularmente útil cuando el cliente ya tiene las baterías y solo requiere de la protección.

Esta opción no incluye cableado entre el SAI y la caja de protecciones ni entre la caja y el grupo de baterías. Consulte a su distribuidor para más información.

### 9.2.11. Color especial.

Los equipos se pueden suministrar con las tapas pintadas de cualquier color RAL, bajo pedido y con modificación del plazo de entrega.

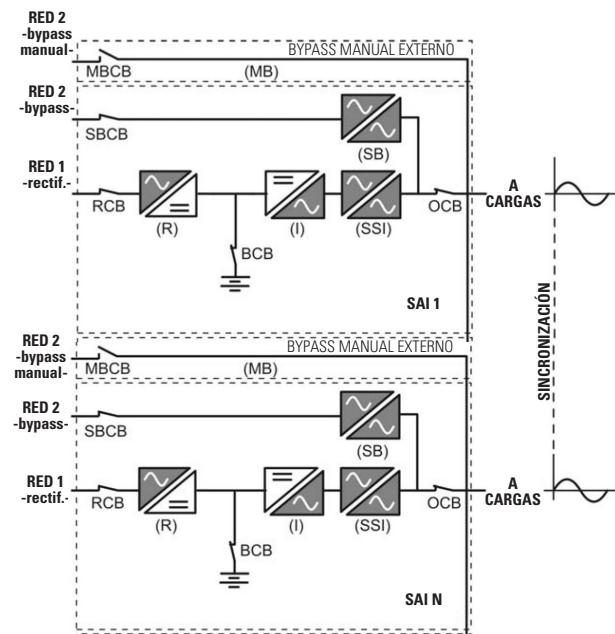
### 9.2.12. Kit "Load-sync bus" para equipos single.

El "load-sync-bus" para equipos single esta únicamente disponible para dos SAI.

Este opcional permite a los equipos suministrar las dos salidas sincronizadas en los distintos modos de funcionamiento. Por lo que respecta a las cargas, el comportamiento de los SAI es como si fueran equipos single independientes uno de otro. Por lo tanto, no se pueden conectar las salidas de los SAI en paralelo.

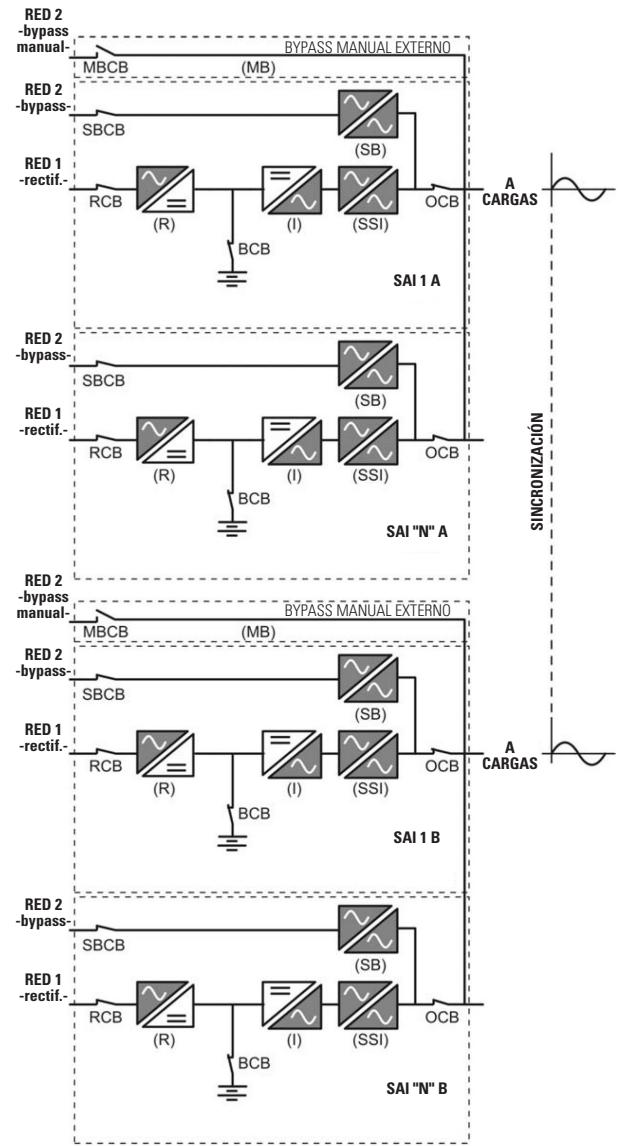
En el momento en que una de las unidades tiene la red de bypass disponible, que debe ser la misma para los dos equipos conectados con el kit "load-sync-bus", el otro equipo sincronizará su tensión de salida con la de la línea auxiliar de bypass que esté presente.

La línea de bypass estará disponible solo para los equipos donde esté presente.



### 9.2.13. Kit "Load-sync bus" para equipos paralelo.

El "load-sync-bus" esta disponible tambien para sistemas paralelo de hasta 6 unidades. En las figuras de más abajo se detalla el conexionado de los dos sistemas A y B con el kit.



Este opcional permite a los sistemas paralelos suministrar las dos salidas sincronizadas en los distintos modos de funcionamiento. Por lo que respecta a las cargas, el comportamiento de los SAI es como si fueran dos sistemas totalmente independientes. Por lo tanto, no se pueden conectar las salidas de los sistemas A y B.

La caja de sincronización externa se conecta mediante CANBUS al sistema A y al sistema B. Una vez se ha habilitado la función "Sync load", las dos salidas de cada uno de los sistemas estarán sincronizadas.

#### **9.2.14. Protección antiretorno “Back-feed protection”.**

Este opcional evita el riesgo derivado de un retorno de tensión aguas arriba debido a un fallo en los tiristores de bypass. El equipo incorpora un relé de señalización de serie, y opcionalmente se puede instalar la bobina de disparo en el interruptor del bypass. Requiere un rearme manual.

#### **9.2.15. BPME (Bypass Manual Externo).**

La finalidad de este opcional es la de aislar eléctricamente el equipo de las redes de entrada y salida sin necesidad de cortar la alimentación, de forma que se puedan realizar operaciones de mantenimiento o reparación sin interrupciones en el suministro de energía al sistema protegido, a la vez que se evitan riesgos innecesarios al personal técnico.

La diferencia básica entre este opcional y el bypass manual integrado en el propio equipo, reside en una mayor operatividad, ya que permite la total desconexión del SAI de la instalación.

#### **9.2.16. Grado de protección IP31**

Como opcional, se pueden suministrar los equipos con grado de protección IP31. Consulte a su distribuidor para más información.

## 10. INSTALACIÓN.

Es obligatorio el cumplimiento relativo a todas las instrucciones de seguridad indicadas en el manual de usuario que se envía con el equipo, siendo legalmente responsable el usuario en cuanto a su observancia. Lea atentamente las mismas y siga los pasos indicados por el orden establecido. Las normativas eléctricas locales y diferentes restricciones en el lugar del cliente, pueden invalidar algunas recomendaciones contenidas en los manuales. Donde existan discrepancias, el usuario debe cumplir las normas locales pertinentes.

### 10.1. DISTANCIAS MÍNIMAS PERIFÉRICAS AL EQUIPO PARA LA CORRECTA VENTILACIÓN Y CAUDAL DE AIRE DESPLAZADO.

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

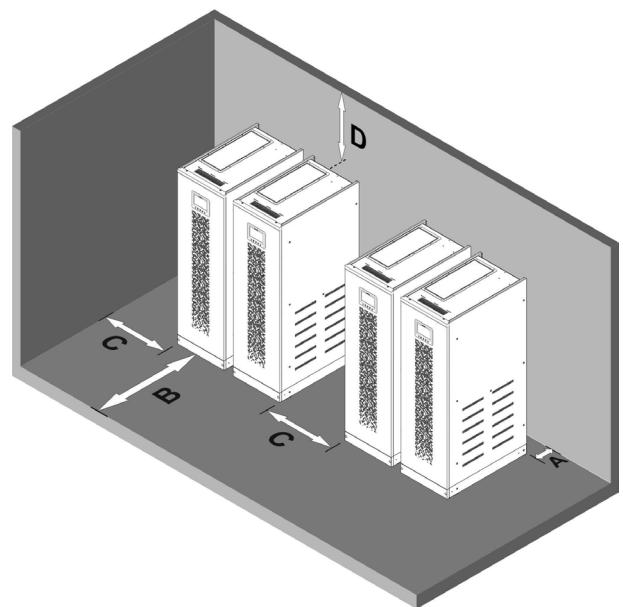
Tabla 6. Espacios mínimos y recomendados para los equipos de 80... 160 kVA.

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

Tabla 7. 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 8. 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 (m³/h)	1200	1200	1500	1500	1800	2200	2300	4000

Tabla 9. Volumen de aire requerido para ventilar correctamente el SAI.

## **11. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.**

### **11.1. MATERIALES.**

Todos los materiales de la serie X-PERT son los actuales en fabricación, de alta calidad y no han sido utilizados previamente (completamente nuevos), exceptuando lo requerido durante la verificación del equipo. Todos los componentes del equipo son de estado sólido.

### **11.2. ARMARIO.**

El conjunto de rectificador, cargador, baterías, inversor, bypass estático, bypass de mantenimiento y panel de control, etc. están ubicados dentro de armarios compartimentados, construidos en chapa de acero.

La serie X-PERT está montada en armarios con grado de protección IP20 según la norma UNE 2032478IR y autosoportantes. Éste está pintado con pintura tipo Epoxi de color RAL9005 para todos los equipos de hasta 400 kVA.

La ventilación del armario es forzada para asegurar que todos los componentes del SAI se encuentran entre los márgenes de temperatura adecuados. El equipo dispone de sensores de temperatura para monitorizar las temperaturas más importantes. El armario de la serie X-PERT esta estructuralmente diseñado para ser transportado mediante grúa de horquilla.

### **11.3. CABLEADO.**

El cableado interno del equipo cumple con la normativa del mercado CE. Todas las conexiones eléctricas están apretadas hasta el par requerido y marcado con un indicador visual.

El cableado está dispuesto en mangueras de cables unipolares de cobre flexible y en cada final dispone de un terminal apretado con un sistema anticizallante e inaflojable.

La entrada de cables hacia la parte interior del armario es por la parte inferior-frontal.

## **12. PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN.**

El protocolo de comunicación incluido de serie en todos los modelos SLC X-PERT es privado y es utilizado para la comunicación serie con el software de controla la programación y control del SAI.

También se puede suministrar el protocolo MODBUS por RS485 o bien mediante conexión Ethernet, que permite la comunicación del SAI con otros dispositivos. Puede solicitar el mapa MODBUS a su distribuidor.

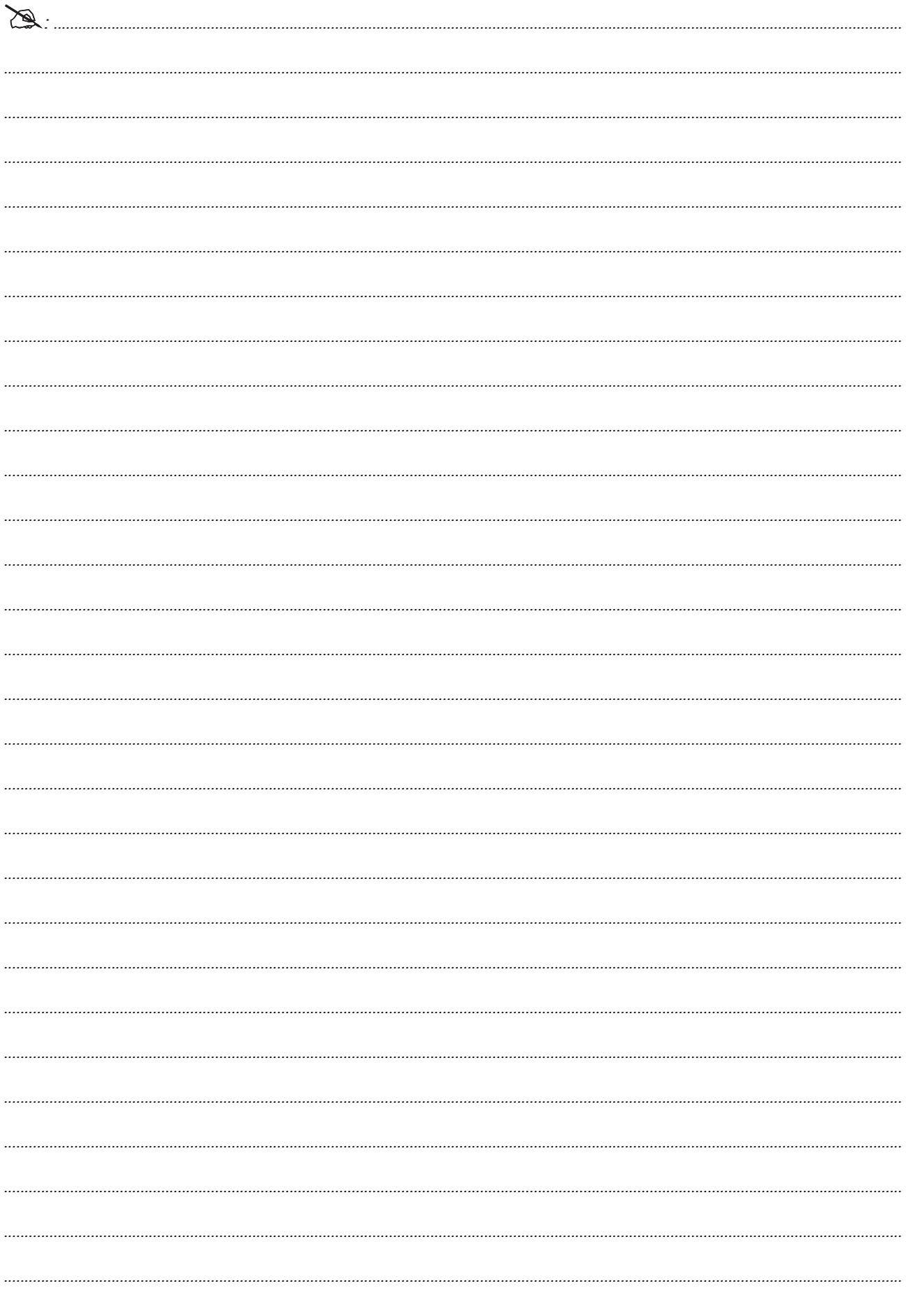
## 13. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

### 13.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

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						
<b>GENERAL</b>															
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 Batería	0... 40						0... 25							
Temperatura almacenaje(°C)	SAI Batería	-10... 70 -10... 60				-10... 70 -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			970						
	Ancho	560				880			1450						
	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) <sup>(1)</sup>													
<b>RECTIFICADOR Y CARGADOR DE BATERÍAS</b>															
Entrada		3 fases/4 hilos													
Tensión nominal de entrada trifásica (Vac)		3x400													
Tolerancia (%)		-20... +15													
Frecuencia entrada (seleccionable) (Hz)		50 - 60													
Tolerancia (%)		±10													

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	
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)								
<b>BATERÍAS</b>										
Tipo batería (estándar)		Plomo ácido sellado (VRLA – libre de mantenimiento)								
Número de celdas		360...372								
Tensión de flotación a 25 °C (Vdc)		360 el. 372 el.	812 840							
Tensión mínima de descarga (Vdc)		360 el. 372 el.	620 632							
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								
<b>ONDULADOR</b>										
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% Carga 50% Carga 75% Carga 100%	96,0 97,0 97,0 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								
Desplazamiento de fase (°)		-Carga equilibrada ±1 -Carga desequilibrada (100%-0%-0%) ±1								
Frecuencia de salida (Hz)		50 - 60								

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
Estabilidad frecuencia de salida -Reloj interno (red no presente) (Hz) -Inversor sincronizado con red (Hz) -Frecuencia máx. de sincronización (Hz/s)						±0,001			
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 (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						Siénoidal			
Distorsión armónica salida THDv -Con carga lineal (%) -Con carga no lineal (%) -EN-IEC 62040-3					<1 <5			Cumplimiento requerimientos	
Factor de cresta máx. sin degradación						3:1			
<b>BYPASS</b>									
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				





# SALICRU

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](http://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](http://www.linkedin.com/company/salicru)

