

## GUÍA DE PRODUCTO



**SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)**

**SLC CUBE 3+**  
**7.5 - 200 kVA**

**salicru**



## Índice general

1. INTRODUCCIÓN.
2. NORMATIVA Y MEDIO AMBIENTE.
  - 2.1. Normativa.
  - 2.2. Medio Ambiente
3. PROTECCIÓN
  - 3.1. Impulsos transitorios: Picos (Spikes) y Muecas (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. Cortes largos y 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
  - 3.11. Conclusiones.
4. PRINCIPALES PRESTACIONES
5. VISTAS Y TOPOLOGÍAS DE POTENCIA
  - 5.1. Vistas frontales SAI
  - 5.2. Vistas armarios de baterías
  - 5.3. Vista panel de control
    - 5.3.1. Descripción del panel de control táctil
  - 5.4. Leyendas correspondientes a las vistas del equipo
  - 5.5. Nomenclatura
6. FUNCIONAMIENTO
  - 6.1. Funcionamiento normal (⇔)
  - 6.2. Funcionamiento con fallo de red (→)
  - 6.3. Funcionamiento con ondulator no activo (➡)
  - 6.4. Funcionamiento sobre bypass manual (➡)
  - 6.5. Funcionamiento sin baterías
7. CONFIGURACIONES
  - 7.1. Respecto a las tensiones de entrada / salida. Topología de potencia
  - 7.2. Respecto al modo de funcionamiento
    - 7.2.1. Eco mode (➡)
    - 7.2.2. SAI estándar o básico (⇔)
    - 7.2.3. SAI estándar o básico con transformador
    - 7.2.4. SAI estándar o básico con línea de bypass independiente
  - 7.3. Respecto a la conexión paralelo
    - 7.3.1. Redundante Hot Stand-by
    - 7.3.2. Paralelo simple
    - 7.3.3. Paralelo redundante
8. DESCRIPCIÓN DEL SAI / COMPONENTES
  - 8.1. Filtros EMI E/S
  - 8.2. Bloque Rectificador-PFC
  - 8.3. Batería de acumuladores
  - 8.4. Bloque Ondulator
  - 8.5. Bloque Bypass
  - 8.6. Bypass de mantenimiento o manual
  - 8.7. Bornes para EPO
  - 8.8. Panel de control
  - 8.9. Software de control
    - 8.9.1. Software de control a bajo nivel
    - 8.9.2. Software de gestión del equipo
  - 8.10. Comunicaciones
  - 8.11. OTROS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SAI
9. ENVOLVENTE
  - 9.1. Materiales
  - 9.2. Armario
  - 9.3. Cableado
10. OPCIONALES
  - 10.1. Autonomías extendidas:
  - 10.2. Adaptadores Ethernet/SNMP: Integración en red IP:
  - 10.3. RCCMD aplicación de "Shutdown" remoto:
  - 10.4. UNMS II gestión de los SAI sin límites:
  - 10.5. Android Wireless link:
  - 10.6. Adaptador Sicres para la gestión remota:
  - 10.7. 1 x Puerto adicional serie RS232/485:
  - 10.8. Sensores de temperatura y humedad:
  - 10.9. bypass manual externo.
  - 10.10. Convertidor de frecuencia 50 a 60Hz o 60 a 50Hz:
  - 10.11. BACS II:
  - 10.12. Grupo de baterías común para sistemas paralelos:
  - 10.13. Cargador de doble nivel para baterías Ni-Cd y gel:
  - 10.14. Configuraciones tensión entrada/salida:
  - 10.15. Transformador separador
11. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

## 1. INTRODUCCIÓN.

Estas especificaciones describen los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI) SALICRU de la serie **SLC CUBE3+** como equipos que pueden funcionar independientes o bien conectados en paralelo, con un máximo de 4 equipos, sin necesidad de tener un bypass centralizado común. Los SAI's serie **CUBE3+** aseguran una óptima protección a cualquier carga crítica, manteniendo la red AC hacia las cargas entre los parámetros especificados, sin interrupción, durante el fallo, deterioración o fluctuaciones de la red comercial eléctrica y con el amplio abanico de modelos disponibles (desde 7,5 kVA hasta 200 kVA) permite adaptar el modelo a las necesidades del usuario final.

El diseño y construcción del SAI serie **SLC CUBE3+** se ha realizado siguiendo las normas internacionales (ver apartado 2).

Gracias a la tecnología utilizada, PWM (modulación de anchura de pulsos), los SAI's serie **SLC CUBE3+** son compactos, fríos, silenciosos y con elevado rendimiento.

Un SAI de la serie **SLC CUBE3+** permite ser ampliado mediante la conexión de módulos adicionales de la misma potencia en paralelo, para obtener redundancia (Ej.: N+1) o incremento de la capacidad del sistema.

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 SAI's de la serie **SLC CUBE3+**.



## 2. NORMATIVA Y MEDIO AMBIENTE.

### 2.1. NORMATIVA.

La serie **SLC CUBE3+** ha sido diseñada y fabricada 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 (que se citan entre paréntesis) mediante la aplicación de las normas siguientes:

- **2014/35/UE** de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- **2014/30/UE** de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética
- **2011/65/UE** de 8 de junio de 2011 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

Según las especificaciones de las normas armonizadas y certificadas por laboratorio externo. Normas de referencia:

- **EN-IEC 62040-1:** SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) Parte 1: Requisitos generales y de seguridad para los SAI.
- **EN-IEC 60950-1:** Equipos de tecnología de la información. Seguridad Parte 1: Requisitos generales.
- **EN-IEC 62040-2:** Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Parte 2: Prescripciones para la Compatibilidad Electromagnética (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.

#### **Embalaje:**

Para el reciclado del embalaje debe 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.

### 3. PROTECCIÓN

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%).

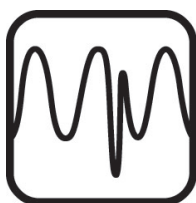
El 93% de estos problemas podrían evitarse mediante un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

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. IMPULSOS TRANSITORIOS: PICOS (SPIKES) Y MUESCAS (NOTCHS)

- **Picos** (Spike): producidos por inducción de descargas atmosféricas (rayos) en las líneas aéreas.
- **Muecas** (Notch): producidos por variaciones bruscas de corrientes de carga o de cortocircuitos sobre las inductancias de las líneas y transformadores

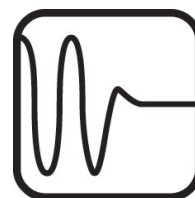


#### 3.2. MICROCORTES (DROPOUTS)

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:

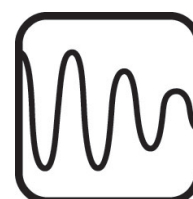
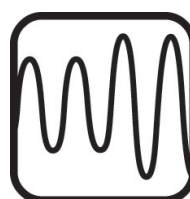
- Cortocircuitos cercanos al punto de consumo, liberados posteriormente por la protección correspondiente.
- Interrupciones en el suministro producidas por la conmutación de líneas.



#### 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).

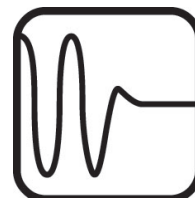
Las subtensiones transitorias son caídas de tensión de corta duración debidas a sobrecargas momentáneas en la red.



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

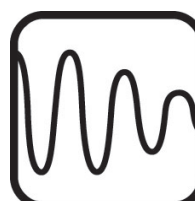
Las sobretensiones de larga duración tienen el mismo origen que las transitorias, pero en condiciones de régimen permanente.

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. CORTES LARGOS Y 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).

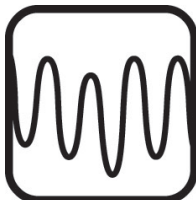
Los fallos totales de suministro son debidos generalmente al accionamiento intempestivo de una protección de la red de distribución.



### 3.7. OSCILACIONES O PARPADEO (FLICKERS)

Consiste en una modulación rápida y repetitiva WW 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, hornos de arco y equipos de soldadura.

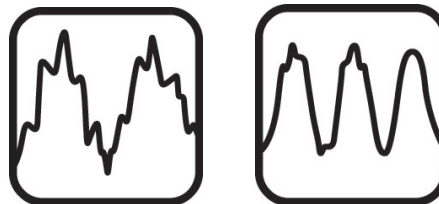


### 3.8. DISTORSIÓN. ARMÓNICOS DE CORRIENTE Y/O TENSIÓN.

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 conmutadas) 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).

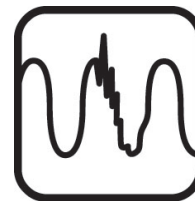


### 3.9. PERTURBACIONES DE ALTA FRECUENCIA

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 conmutación. Según el tipo de acoplo pueden presentarse en forma de modo común o modo diferencial.

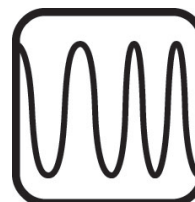
Ías y/o en la descripción de este documento. Es recomendable comprender su significado.



### 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 elevadísimo 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.





### 3.11. CONCLUSIONES.

Se ha presentado una revisión de los distintos tipos de perturbaciones comunes en la red eléctrica, las cuales pueden ocasionar funcionamientos anómalos en las cargas eléctricas, incluso destruirlas; por lo que es necesario que las cargas eléctricas del usuario cuenten con una seguridad de alimentación y además, calidad en la onda de tensión que recibe de la red eléctrica para el funcionamiento correcto de los equipos.

Las consecuencias de los problemas ocasionados por las perturbaciones eléctricas en la red pueden suponer grandes pérdidas económicas en instalaciones industriales que cuenten con procesos continuos, como por ejemplo: la industria metalúrgica, la industria cementera e industrias químicas, por mencionar algunas de ellas; también puede ocasionar problemas en centros de cálculo, centros de diseño por computadora, centros de cómputo de oficinas, o bien ocasionar trastornos en la vida cotidiana e incluso poner en riesgo vidas humanas si hablamos por ejemplo de los equipos electrónicos que controlan los signos vitales de un paciente o las computadoras que controlan una planta nuclear.



## 4. PRINCIPALES PRESTACIONES

Principales prestaciones de la serie **SLC CUBE3+**:

- Versatilidad de aplicación: 4 equipos en uno, configurable por software como I/I, I/III, III/I o III/III.
- Control digital total integrado mediante DSP: ondulator, PFC, buck-boost de batería, bypass y paralelo.
- Interface gráfica de usuario.
- Capacidad de paralelo hasta 4 equipos.
- Sistema de gestión master-slave de conexión de equipos en paralelo con bus de comunicación de alta velocidad y protocolo robusto con corrección de errores.
- Rectificador controlado por un DSP de coma flotante y con un THDi < 1% a plena carga, < 5% con el 10% de carga e independiente de la tasa THDv de la red.
- Factor de potencia de entrada PFi=1 a partir del 10% de carga.
- Equilibrado perfecto de corrientes de entrada con desequilibrio total de corrientes de salida.
- Compensación de la corriente reactiva debido a la inclusión del filtro de entrada en el bucle de regulación de la corriente de entrada.
- Ondulador de altas prestaciones controlado por un DSP de coma flotante.
- THDv < 0.5% en cargas lineales y < 1,5% en cargas no lineales con FC < 1 en la corriente de salida.
- Ondulador cortocircuitable, mediante algoritmo de control de corriente del ondulator. Limitación de la corriente RMS de salida, de pico y de saturación IGBT's.
- Compatibilidad con todo tipo de cargas:
  - ☐ 100% capacitiva.
  - ☐ 100% inductiva.
  - ☐ 100% resistiva.
  - ☐ Cualquier combinación resistiva-inductiva-capacitiva.
  - ☐ No lineal con FC de hasta 3,5.
  - ☐ Motores.
  - ☐ Lámparas de descarga.
- Tecnología sin transformador.
- Conexión de las baterías en tampón para minimizar convertidores con sistema de reducción de la corriente de rizado de las mismas.
- Sistema de conexión de baterías inteligente, permitiendo disminuir el rizado de las mismas y el manejo de cargas asimétricas a la salida.
- Comunicaciones remotas: Puertos RS-232, RS-485, USB, Ethernet; Protocolos: Modbus, SNMP, RCCMD, UNMS II.
- Diseño mecánico compacto y accesible.
- Gama de potencias de 7,5 a 200kVA.

## 5. VISTAS Y TOPOLOGÍAS DE POTENCIA

### 5.1. VISTAS FRONTALES SAI

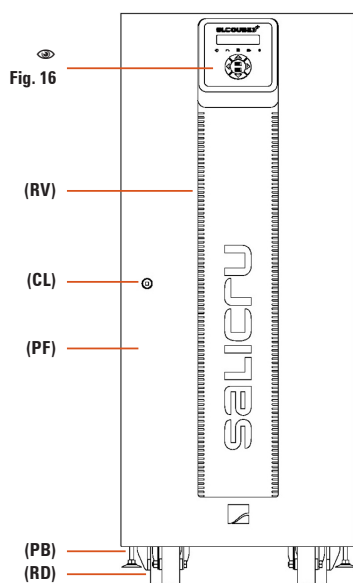


Fig. 1. Vista frontal SAI hasta 60kVA

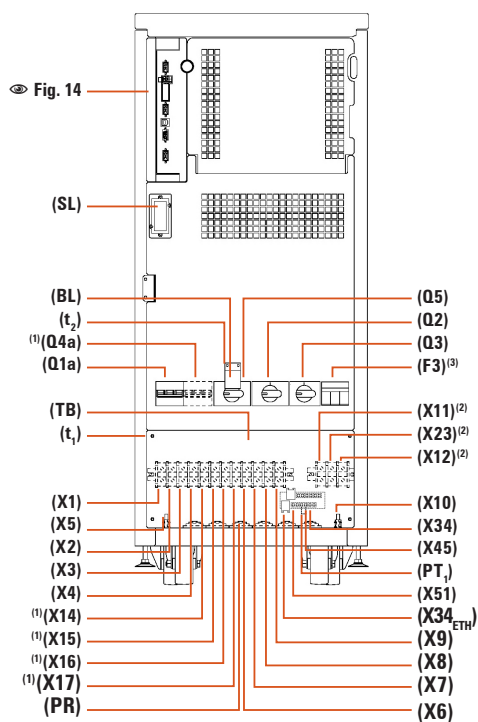


Fig. 2. Vista frontal SAI con puerta abierta hasta 60kVA

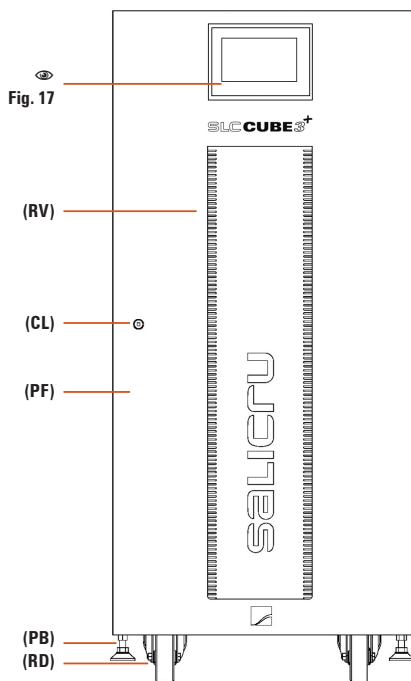


Fig. 3. Vista frontal SAI de 80.. 120 kVA

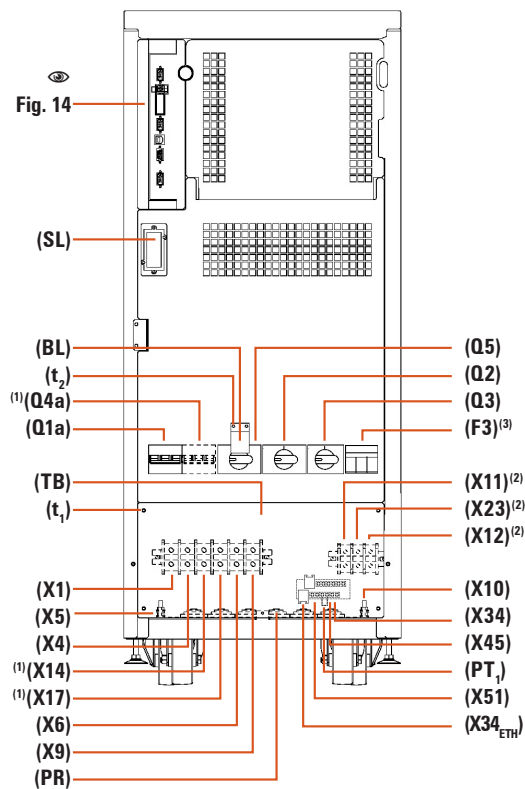


Fig. 4. Vista frontal SAI con puerta abierta de 80.. 120 kVA

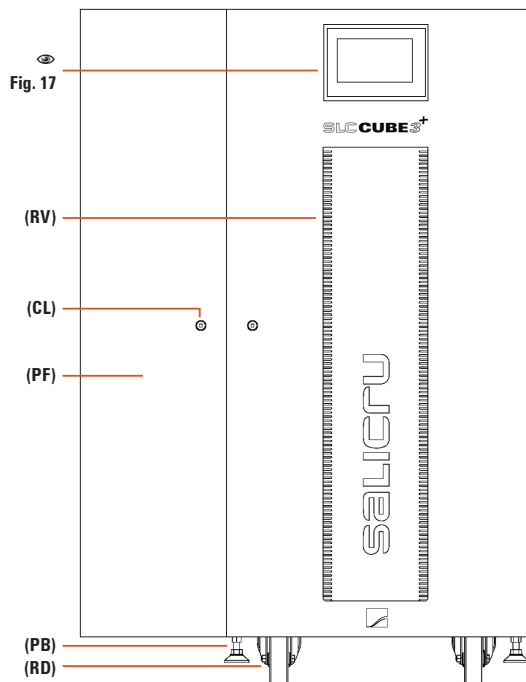


Fig. 5. Vista frontal SAI de 100kVA a 120kVA (-B)

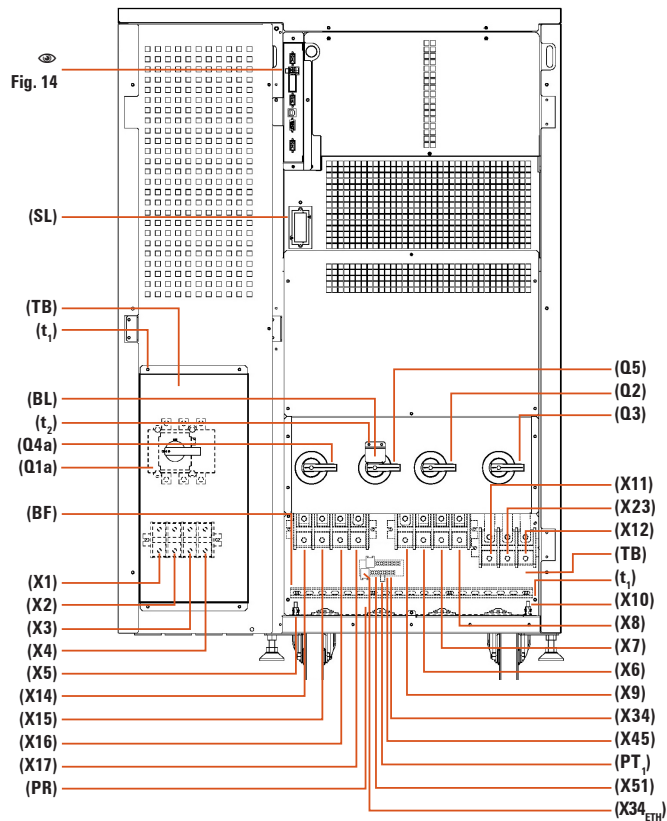


Fig. 6. Vista frontal SAI con puerta abierta de 100kVA a 120kVA (-B)

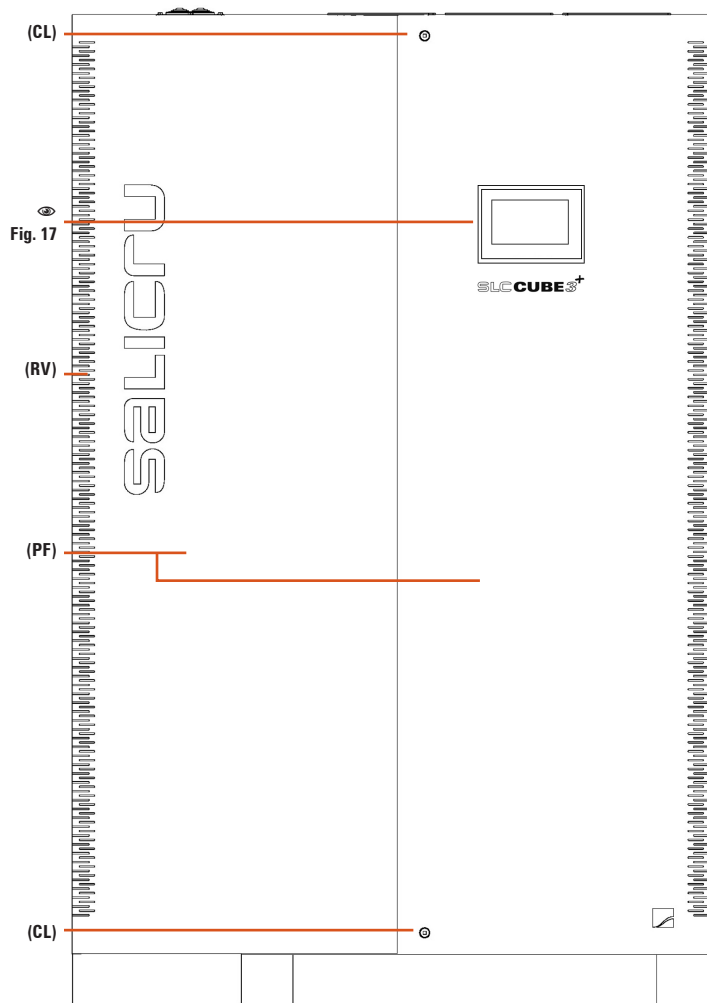


Fig. 7. Vista frontal SAI de 160kVA a 200kVA (-B)

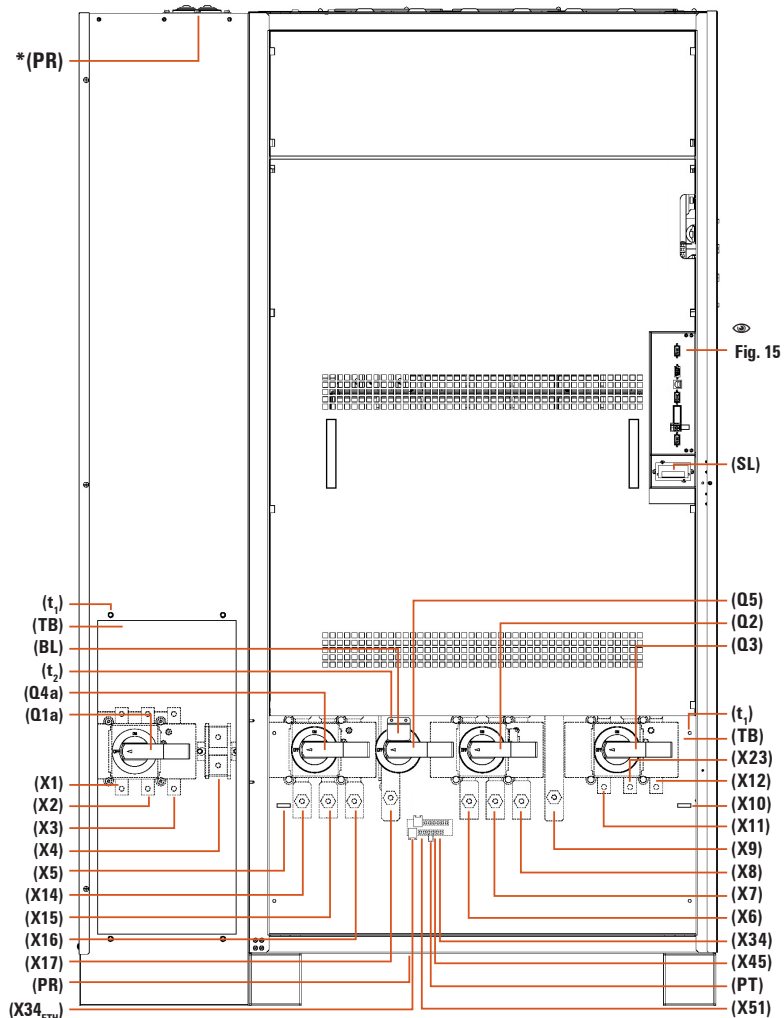


Fig. 8. Vista frontal SAI con puerta abierta de 160kVA a 200kVA (-B)

## 5.2. VISTAS ARMARIOS DE BATERÍAS

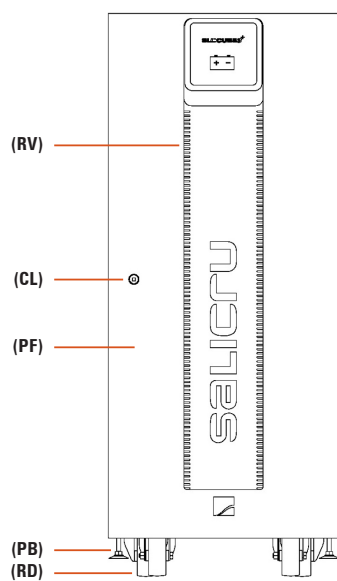


Fig. 9. Vista armario de baterías N°1, con puerta cerrada

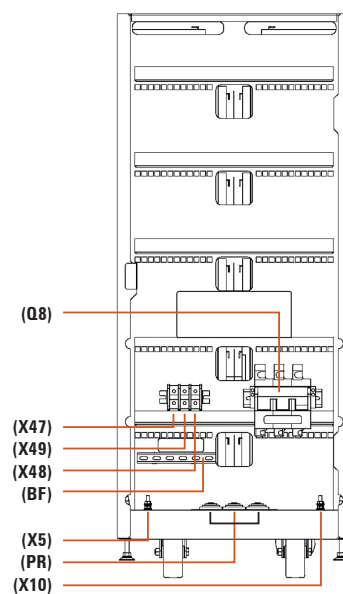


Fig. 10. Vista armario de baterías N°1, con puerta abierta

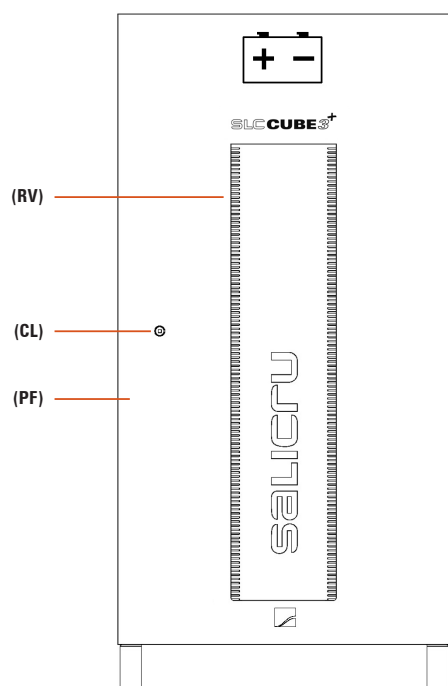


Fig. 11. Vista armario de baterías N°2, con puerta cerrada

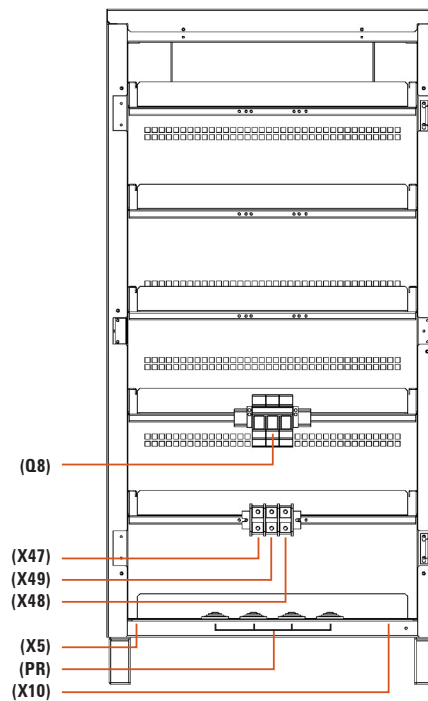
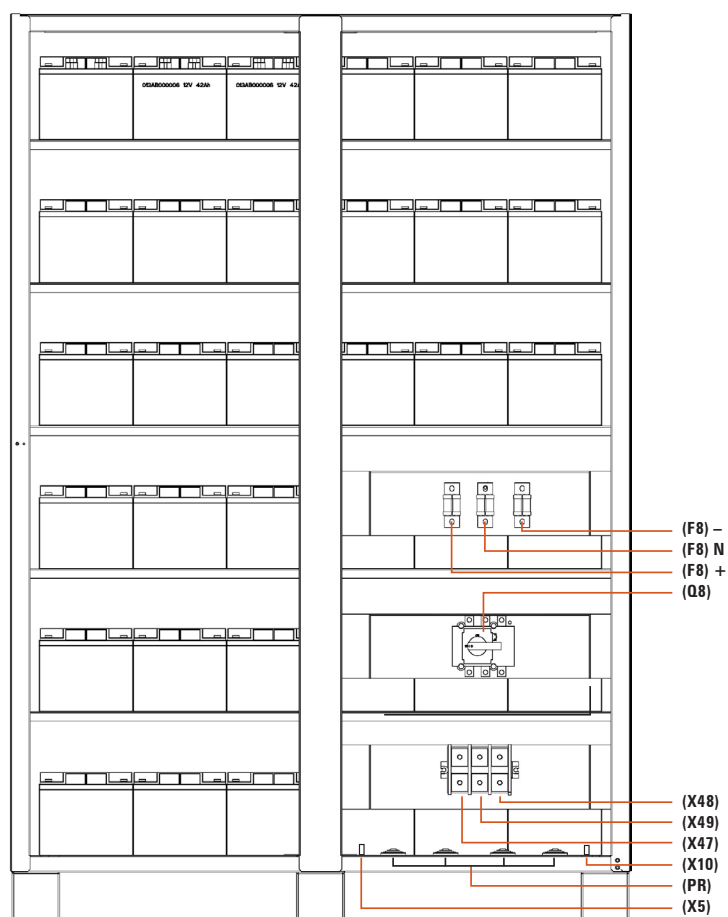
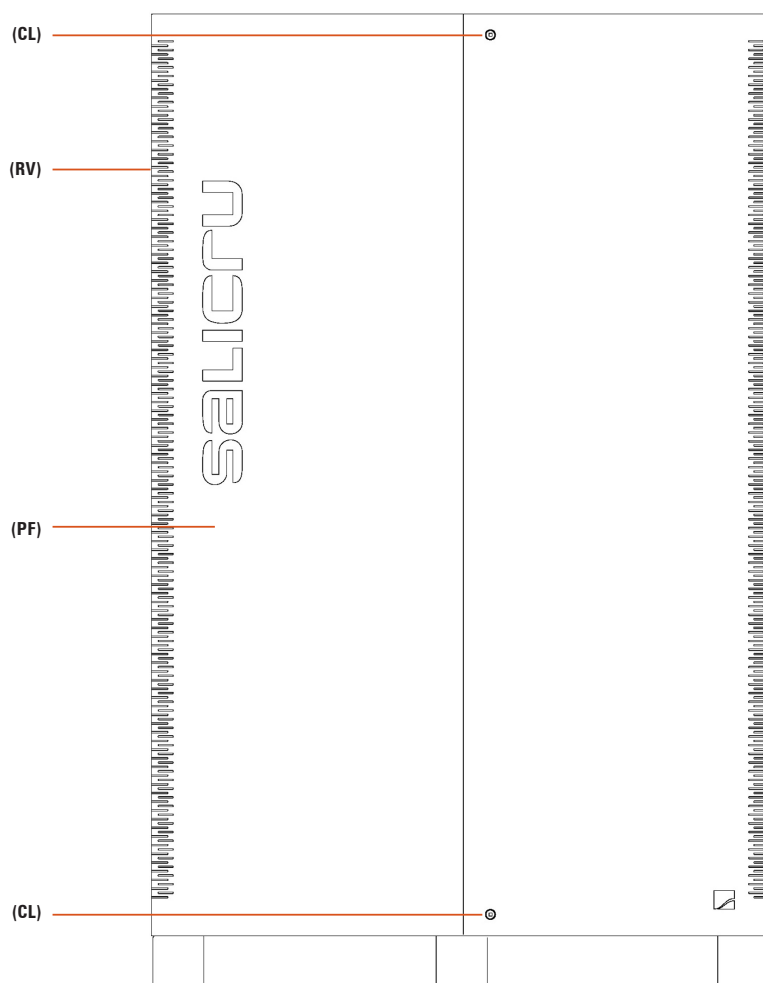


Fig. 12. Vista armario de baterías N°2, con puerta abierta



Vista armario de baterías N°3, con puerta cerrada y abierta

## 5.3. VISTA PANEL DE CONTROL

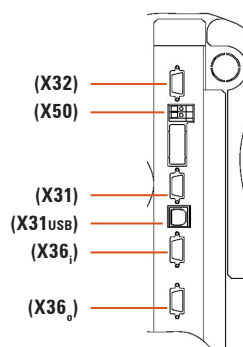


Fig. 13. Conexiones de comunicación hasta 120kVA

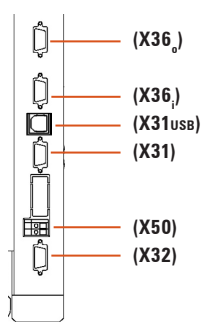


Fig. 14. Conexiones de comunicación desde 160kVA

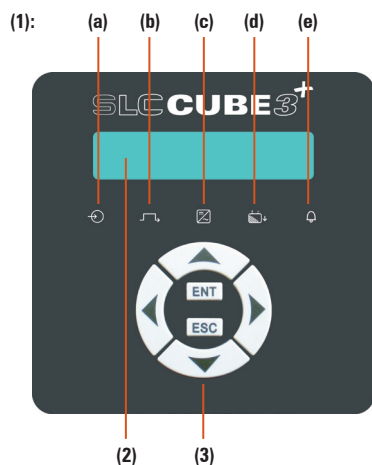


Fig. 15. Panel de control para modelos hasta 60kVA

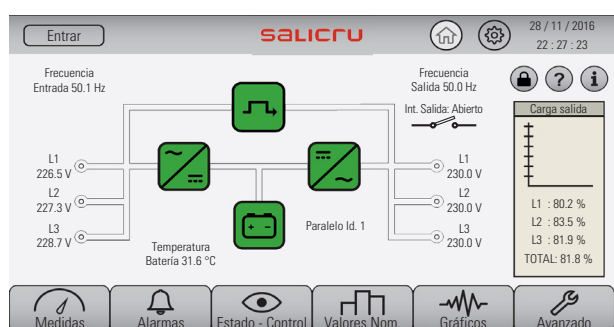


Fig. 16. Panel de control táctil para modelos > 60kVA

### 5.3.1. Descripción del panel de control táctil

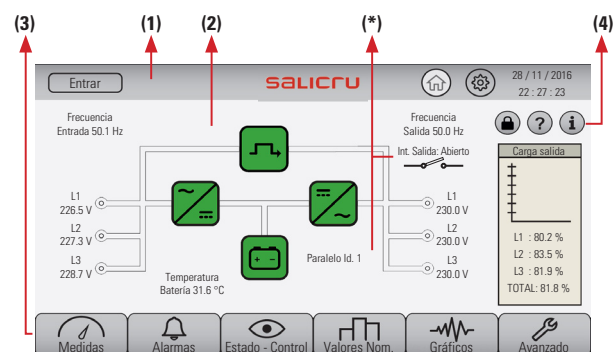


Fig. 17. Estructura de la pantalla táctil

La información mostrada en la pantalla táctil está estructurada en cuatro secciones:

Ítem	Categoría	Descripción
(1)	Título	Informa de la categoría en la que el usuario se encuentra y permite acceder a la pantalla de inicio y a la configuración básica del sistema. Se encuentra en la parte superior de la pantalla.
(2)	Contenido	Muestra la información correspondiente a la sección en la que se encuentra el usuario y permite modificar según que parámetros dependiendo de dicha sección. Ocupa la parte central de la pantalla.
(3)	Menú principal	Permite el acceso rápido a toda la información del equipo en todo momento, ya que este menú siempre está visible en la parte inferior de la pantalla.
(4)	Menú lateral	Menú dinámico que permite el desplazamiento dentro de cada sección. En la pantalla inicial se usa para mostrar la carga del equipo. Se encuentra en la parte derecha del panel.
(*)	Información adicional	Información representada sólo en sistemas configurados para operar en paralelo. Si bien se puede asignar un número cualquiera de «Id.», es recomendable utilizar del 1 al 4, siendo 4 el número máximo de unidades a paralelo. La asignación o modificación de dirección «Id.» está reservado a personal autorizado con acceso restringido mediante Password..

Tabla 1. Categorías de la pantalla táctil.



Fig. 18. Vista sección Gráficos pantalla táctil

La sección Gráficos dispone de dos modos de registro de datos. El primer modo permite visualizar hasta cuatro mediciones del equipo en forma temporal, visualizando el estado actual y los instantes anteriores. El segundo, llamado registrador, el usuario define el espacio de tiempo en el que quiere grabar datos. En ambos modos el usuario dispone en el lateral de botones zoom para ampliar o reducir la medida de cada división. En la parte de contenido de la pantalla se puede seleccionar las siguientes medidas:

- Temperatura disipador PFC, inversor o baterías.
- Tensión entrada o salida RMS L1, L2 y L3.
- Corriente entrada o salida de L1, L2 y L3.
- Corriente carga o descarga de batería.
- Tensión positiva y negativa de la batería o bus DC.
- Frecuencia de entrada, salida o bypass.

En el modo registrador, el usuario dispone del botón <<Configuración>> para ver el estado del registrador de gráficos y configurar la duración, a parte de empezar la grabación o pararla. Mientras no se realice ninguna grabación el icono **STBY** aparece en la esquina superior izquierda de los osciloscopios. Los botones del apartado <<Configuración>> realizan las siguientes operaciones:



-  Iniciar grabación
-  Parar grabación y borrar datos



Fig. 19. Modo registrador dentro de la sección Gráficos

## 5.4. LEYENDAS CORRESPONDIENTES A LAS VISTAS DEL EQUIPO

### Elementos de protección y maniobra (Q\*):

- (Q1a)** Interruptor magnetotérmico de entrada o seccionador según potencia de equipo o tripolar respectivamente según topología de la red.
- (Q2)** Interruptor seccionador de salida.
- (Q3)** Portafusibles seccionables de baterías con 3 fusibles en modelos hasta 40 kVA o interruptor seccionador para modelos de potencia superior y/o versiones B1.
- (F3)** Portafusibles seccionables de baterías con 3 fusibles. Sólo en modelos de hasta 40kVA con autonomía extendida, en que las baterías están instaladas o previstas para ser instaladas en parte en el propio armario del SAI.
- (Q4a)** Interruptor seccionador de bypass estático, bipolar o tripolar según tipología de la red (sólo en versión -B).
- (Q5)** Interruptor seccionador de bypass manual.

### Elementos de protección y maniobra (Q\*) en armario baterías:

- (Q8)** Portafusibles-seccionables de baterías de 3 fusibles, para modelos hasta 120kVA. Adicionalmente se dispone de 3 fusibles **(F8)** no seccionables, colocados en el interior del armario.

### Elementos de conexión (X\*):

- (X1)** Borne de entrada fase R.
- (X2)** Borne de entrada fase S.
- (X3)** Borne de entrada fase T.
- (X4)** Borne de entrada neutro N.
- (X5)** Borne (pletina) toma de tierra (⏚).
- (X6)** Borne de salida fase U.
- (X7)** Borne de salida fase V.
- (X8)** Borne de salida fase W.
- (X9)** Borne de salida neutro N.
- (X10)** Borne (pletina) de tierra de enlace para carga o cargas y/o armario de baterías (⏚).
- (X11)** Borne positivo de baterías (+).
- (X12)** Borne negativo de baterías (-).
- (X14)** Borne de bypass estático fase R (sólo en versión -B).
- (X15)** Borne de bypass estático fase S (sólo en versión -B).
- (X16)** Borne de bypass estático fase T (sólo en versión -B).
- (X17)** Borne de bypass estático neutro N (sólo en versión -B).
- (X23)** Borne neutro N de baterías (punto central).
- (X31)** Conector DB9 para puerto COM RS-232 y RS-485.
- (X31<sub>usb</sub>)** Conector USB para puerto comunicaciones.
- (X32)** Conector DB9 interface a relés.
- (X34)** Regleta de dos terminales para sonda temperatura/tensión de flotación. Sólo en equipos con las baterías en armario independiente.
- (X34<sub>ETH</sub>)** Conector Ethernet para la conexión de la sonda de temperatura situada en el extremo de una manguera > 5 m. y prevista para instalar en el interior del armario de baterías, compensando la tensión de flotación según su temperatura ambiente.
- (X36i)** Conector HDB15 hembra, entrada bus paralelo. Sólo de utilidad en la conexión de sistemas en paralelo.
- (X36o)** Conector HDB15 macho, salida bus paralelo. Sólo de utilidad en la conexión de sistemas en paralelo.
- (X45)** Regleta de dos terminales, contacto auxiliar seccionador de salida. A conectar con su homólogo externo.
- (X47)** Borne positivo (+) de baterías del armario de acumuladores.
- (X48)** Borne negativo (-) de baterías del armario de acumuladores.
- (X49)** Borne neutro N de baterías del armario de acumuladores (punto central).
- (X50)** Bornes para EPO externo.
- (X51)** Regleta de dos terminales, contacto auxiliar interruptor de bypass manual. Para conectar con su equivalente externo.

### Panel de control (PC), teclado e indicaciones ópticas:

- (LCD)** Display LCD.
- (ENT)** Tecla «ENTER».
- (ESC)** Tecla «ESC».
- (↗)** Tecla desplazamiento subir.
- (↘)** Tecla desplazamiento bajar.
- (→)** Tecla desplazamiento a derecha



- (←) Tecla desplazamiento a izquierda.
- (a) Tensión entrada rectificador correcta (led verde).
- (b) Tensión de salida equipo a partir del Bypass (led naranja).
- (c) Ondulador operativo (led verde).
- (d) Tensión de salida a partir de baterías -fallo de red- (led roja).
- (e) Alarma general equipo, se activa con cualquier alarma (led roja).

#### Otras abreviaciones:

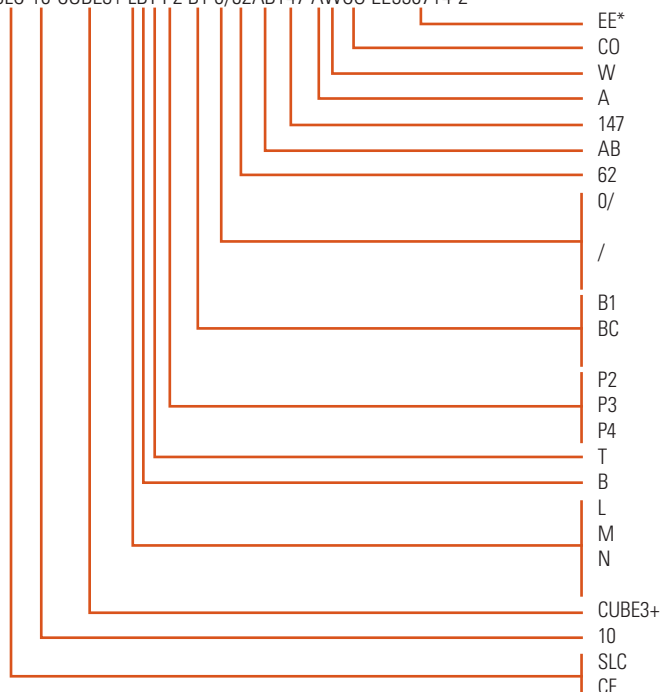
- (BL) Bloqueo mecánico para interruptor de Bypass manual (Q5).
- (CL) Cerradura para puerta frontal.

- (PB) Elementos niveladores e inmovilizadores.
- (PC) Panel de control.
- (PF) Puerta frontal.
- (PR) Conos pasacables o registro para paso de cables.
- (PT) Cable a modo de puente para cerrar el circuito entre los dos pins de (X45).
- (RD) Ruedas.
- (RV) Rejilla de ventilación.
- (SL) Slot para la tarjeta opcional SICRES.
- (TB) Tapa embornado -elementos de conexión-.
- (t1) Tornillos de fijación para la tapa del embornado (TB).
- (t2) Tornillos de fijación para el bloqueo mecánico (BL) del interruptor (Q5).

## 5.5. NOMENCLATURA

### Equipo

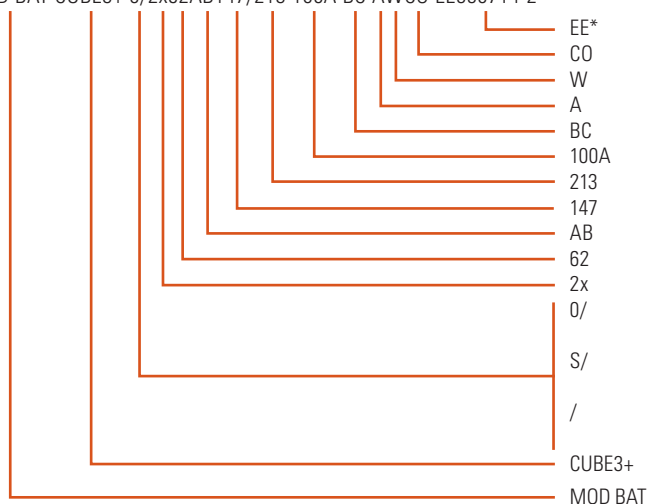
SLC-10-CUBE3+ LBT-P2 B1 0/62AB147 AWCO EE550714-2



- EE\* Especificaciones especiales cliente.
- CO Marcado "Made in Spain" en SAI y embalaje (para aduanas).
- W Equipo marca blanca.
- A Para red monofásica 115.. 133 V o trifásica 3x200.. 3x230 V.
- 147 Últimos tres dígitos del código de la batería (\*).
- AB Letras de la familia de la batería (\*).
- 62 Número de baterías de una sola rama (\*).
- 0/ Preparado para autonomía estándar o autonomía extendida, sin las baterías pero con los accesorios necesarios para instalarlas.
- / Sin baterías instaladas en fábrica pero con los accesorios necesarios. Las baterías se suministran a parte.
- B1 Equipo preparado para conexión con baterías externas.
- BC Equipo previsto para banco de baterías común (sólo para 2 SAI en paralelo).
- P2 Omitir para autonomía std (sólo para baterías internas en el armario del SAI).
- P3 Sistema paralelo formado por dos equipos.
- P4 Sistema paralelo formado por tres equipos.
- T Sistema paralelo formado por cuatro equipos.
- B Entrada cables tapa superior (sólo en 160 y 200 kVA).
- L Versión con línea de bypass independiente.
- M Configuración monofásica de entrada / monofásica de salida.
- N Configuración monofásica de entrada / trifásica de salida.
- CUBE3+ Configuración trifásica de entrada / monofásica de salida.
- 10 Configuración trifásica de entrada / trifásica de salida.
- SLC Serie.
- CF Potencia en kVA.
- EE\* Siglas abreviatura marca para SAI.
- CF Conversor de frecuencia 50/60 o 60/50 Hz (\*\*).

### Baterías externas o autonomías extendidas

MOD BAT CUBE3+ 0/2x62AB147/213 100A BC AWCO EE550714-2



- EE\* Especificaciones especiales cliente.
- CO Marcado "Made in Spain" en SAI y embalaje (para aduanas).
- W Equipo marca blanca.
- A Grupo baterías para red 115.. 133 V o 3x200.. 3x230 V.
- BC Módulo de baterías para banco común (sistemas de dos SAI en paralelo).
- 100A Calibre de la protección.
- 213 Tres últimos dígitos del código de la batería tipo 2.
- 147 Tres últimos dígitos del código de la batería tipo 1.
- AB Iniciales familia de las baterías.
- 62 Cantidad de baterías en una sola rama.
- 2x Cantidad de ramas de baterías en paralelo. Omitir para una.
- 0/ Armario de baterías sin ellas, pero con los accesorios necesarios para instalarlas.
- S/ Armario del módulo sin las baterías y sin los accesorios necesarios para instalarlas.
- / Sin baterías instaladas en fábrica, pero con los accesorios necesarios.
- CUBE3+ Las baterías se suministran a parte.
- MOD BAT Serie.
- EE\* Módulo o bancada de baterías.

## 6. FUNCIONAMIENTO

El SAI serie **SLC CUBE3+** es un sistema de doble conversión AC/DC, DC/AC con salida senoidal que proporciona una protección segura en condiciones extremas de alimentación eléctrica (variaciones de tensión, frecuencia, ruidos eléctricos, cortes y microcortes, etc...). Cualquiera que sea el tipo de carga a proteger, estos equipos están preparados para asegurar la calidad y continuidad en el suministro eléctrico.

Básicamente su funcionamiento es el siguiente:

- El rectificador, un puente trifásico a IGBT's, convierte la tensión AC en DC absorbiendo una corriente senoidal

(THDi < 1%) y cargando las baterías a corriente/tensión constante.

- Las baterías suministran la energía requerida por el ondulador en caso de fallo de red.
- El ondulador se encarga de transformar la tensión del bus de DC en AC proporcionando una salida senoidal alterna, estabilizada en tensión y frecuencia, apta para alimentar las cargas conectadas a la salida.
- La estructura básica de doble conversión se complementa con dos nuevos bloques funcionales, el conmutador de bypass estático y el conmutador de bypass manual.

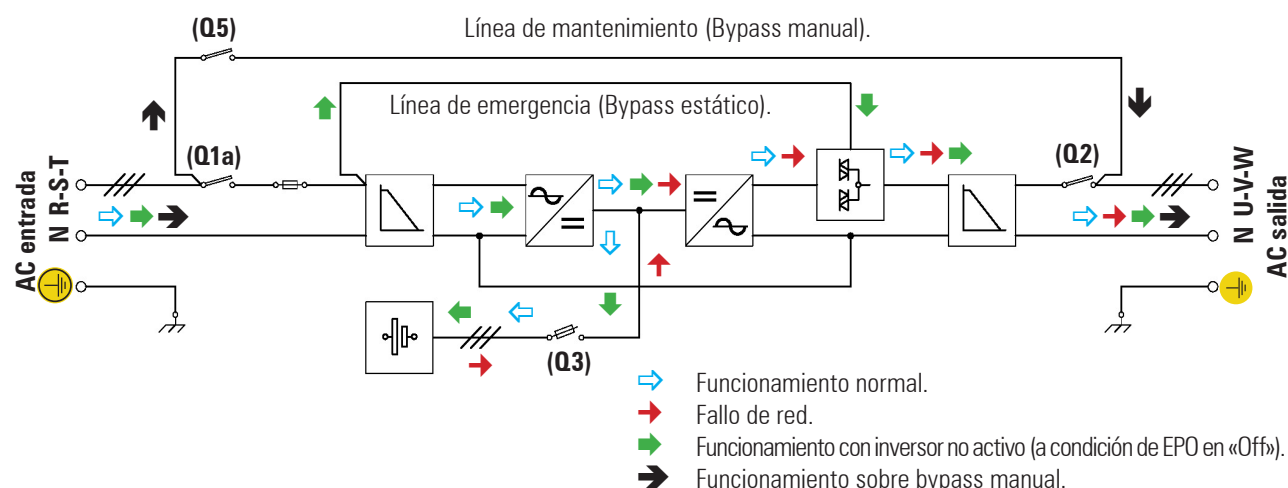


Fig. 20. Esquema de bloques SAI SLC CUBE3+ con flujos de funcionamiento

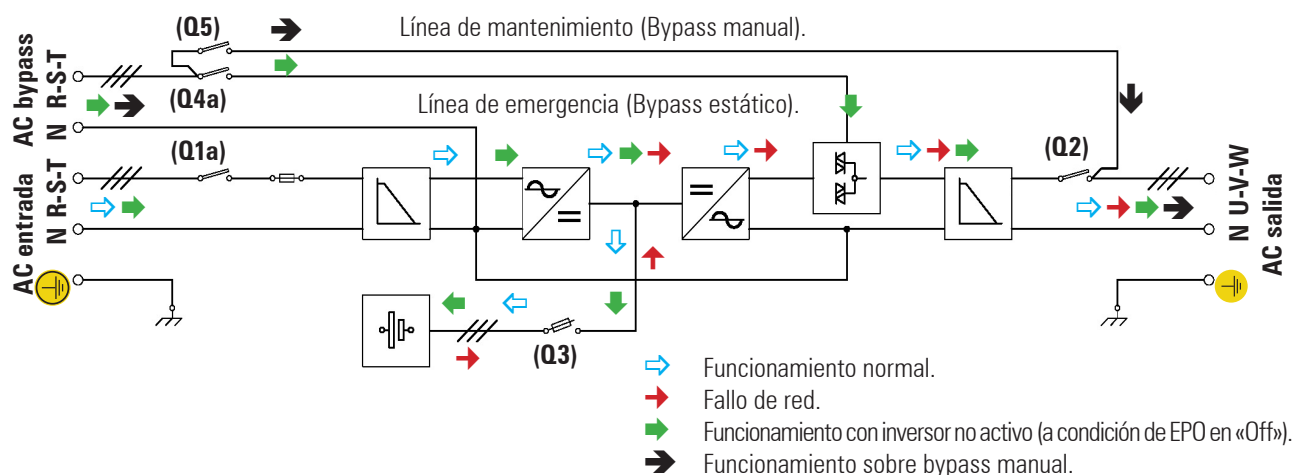


Fig. 21. Esquema de bloques SAI SLC CUBE3+-B con flujos de funcionamiento

- El conmutador de bypass estático conecta la carga de salida directamente a la red de bypass en circunstancias especiales tales como sobrecarga o sobretensión y la reconecta de nuevo al ondulador cuando se restablecen las condiciones normales.
- La versión **SLC CUBE3+-B** dispone de líneas separadas para los bloques de ondulador y bypass aumentando así la seguridad de la instalación, ya que permite la utilización de una segunda red (grupo electrógeno, otra compañía, etc...)
- El conmutador de bypass manual aísla el SAI de la red y de

las cargas conectadas en la salida, de este modo se pueden realizar operaciones de mantenimiento en el interior del SAI sin necesidad de interrumpir el suministro a las cargas

- En los esquemas de bloques de las figuras 20 y 21 se representa a modo de ejemplo, la estructura básica de un equipo estándar y otro con la línea de bypass independiente, para una configuración de entrada y salida trifásica. Para cualquier otra configuración, únicamente variará el número de cables y bornes de la entrada, salida o bypass, nunca la estructura interna del equipo.

- En equipos con línea de bypass estático independiente, deberá intercalarse un transformador separador de aislamiento galvánico en cualquiera de las dos líneas de alimentación del SAI (entrada rectificador o bypass estático), para evitar la unión directa del neutro de las dos líneas a través del conexionado interno del equipo.
- Esto es aplicable únicamente cuando las dos líneas de alimentación provienen de dos redes distintas, como por ejemplo:
  - Dos compañías eléctricas distintas.
  - Una compañía eléctrica y un grupo electrógeno, ...

## 6.1. FUNCIONAMIENTO NORMAL (⇒)

Con red presente, el rectificador convierte la tensión de entrada AC en DC, elevando la tensión de DC a un nivel apto para alimentar el ondulator y el cargador de baterías.

El ondulator se encarga de transformar la tensión del bus de DC en AC proporcionando una salida senoidal alterna, estabilizada en tensión y frecuencia apta para alimentar las cargas conectadas a la salida (figuras 20 y 21).

## 6.2. FUNCIONAMIENTO CON FALLO DE RED (→)

En caso de fallo de red o bien producirse un microcorte, el grupo de baterías suministra la energía necesaria para alimentar el ondulator.

El ondulator continúa funcionando normalmente sin apreciar la falta de red y la autonomía del equipo depende únicamente de la capacidad del grupo de baterías (figuras 20 y 21).

Cuando la tensión de baterías llega al final de autonomía el control bloquea la salida como protección contra una descarga profunda de baterías. Al retornar la red y pasados los primeros segundos de análisis, el SAI vuelve a funcionar como se describe en el subcapítulo «Funcionamiento normal».

## 6.3. FUNCIONAMIENTO CON ONDULATOR NO ACTIVO (→)

El ondulator está inactivo debido a que existen condiciones de alarma tales como sobrecargas, sobretemperatura, final de autonomía, etc..., así como si se ha configurado el SAI para trabajo en ECO mode. En este caso el rectificador continúa cargando las baterías para mantener su estado de carga óptimo. El ondulator también permanece inactivo si no se ha realizado la puesta en marcha a través del teclado del panel de control. En este caso el rectificador estará inactivo.

En ambos casos, la tensión de salida del SAI es suministrada por la línea de bypass de emergencia a través del conmutador de bypass estático (figuras 20 y 21), a condición de que el EPO esté inactivo.

## 6.4. FUNCIONAMIENTO SOBRE BYPASS MANUAL (→)

Cuando se quiere hacer alguna revisión de mantenimiento al equipo, éste puede ser desconectado de la red sin que por ello deba realizarse un corte en la alimentación del sistema y la carga crítica pueda verse afectada. El SAI puede ser intervenido únicamente por personal técnico o de mantenimiento, mediante el interruptor de bypass manual.

## 6.5. FUNCIONAMIENTO SIN BATERÍAS

Si la batería del equipo está desconectada por mantenimiento, ésta restará desconectada del bus DC y del ondulator mediante un seccionador (Q3). El SAI serie **SLC CUBE3+** seguirá funcionando de la misma manera con todas sus especificaciones y características, exceptuando aquellos casos que se requiera el ondulator alimentado de la batería (fallo de red).

## 7. CONFIGURACIONES

### 7.1. RESPECTO A LAS TENSIONES DE ENTRADA / SALIDA. TOPOLOGÍA DE POTENCIA

Un sistema de la serie **SLC CUBE3+** puede configurarse, mediante software, en lo que se refiere a sus entradas y salidas, indistintamente en monofásico o trifásico, por lo que podemos decir que por la parte de control tenemos 4 equipos distintos en uno. Estos ajustes deben ir acompañados de sus pertinentes cambios mecánicos. Esta alta flexibilidad en la topología de potencia hace que se pueda configurar fácilmente según los requerimientos de la instalación:

- Entrada trifásica / salida trifásica (III/III)
- Entrada trifásica / salida monofásica (III/I)
- Entrada monofásica / salida monofásica (I/I)
- Entrada monofásica / salida trifásica (I/III)

### 7.2. RESPECTO AL MODO DE FUNCIONAMIENTO

#### 7.2.1. Eco mode (➡)

Para cargas menos sensibles a las fluctuaciones de la red comercial, éstas pueden ser alimentadas directamente por el conmutador de bypass estático mientras éste 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 sólo 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 conmutador de bypass estático.

#### 7.2.2. SAI estándar o básico (⇔)

El SAI básico consiste en un rectificador a IGBT con PFC, cargador, ondulador, conmutador de bypass, bypass manual o mantenimiento, interruptores de protección y los accesorios especificados.

Esta estructura estándar o básica requiere disponer de una red comercial eléctrica con neutro, donde el neutro de salida es el mismo que el neutro de la entrada, lo que impide conectar directamente el neutro de la distribución de salida a una toma de tierra distinta a la toma de la red comercial eléctrica.

Ver en las figuras 20 y 21 el flujo de funcionamiento de este modo.

#### 7.2.3. SAI estándar o básico con transformador

Esta estructura es idéntica a la expuesta en el punto anterior, excepto que está provista de un transformador adicional en conexión triángulo-estrella en la salida.

Esta configuración permite:

- Crear el neutro para aquellas instalaciones eléctricas donde la red comercial no disponga del mismo.
- Aislar galvánicamente la red de salida respecto la de entrada, lo cual permitirá conectar el neutro de salida del SAI a una toma de tierra diferente a la de la red comercial.

- Cancelar el 3<sup>er</sup> armónico de las cargas no lineales soportadas por el SAI durante los periodos de funcionamiento en bypass estático.

#### 7.2.4. SAI estándar o básico con línea de bypass independiente

Como se puede observar en la figura 10, el SAI consiste en un rectificador activo a IGBT's, ondulador trifásico sin necesidad de transformador, conmutador de bypass estático, bypass manual o de mantenimiento, interruptores de protección y los accesorios especificados.

La estructura estándar o básica, con línea de bypass independiente, requiere disponer de una red comercial con el mismo neutro para el bypass y el rectificador activo a IGBT's. El neutro de salida es el mismo que el neutro de entrada del rectificador y línea de bypass, lo cual impide conectar directamente el neutro de la distribución de energía a una toma de tierra distinta a la toma de la red comercial.

### 7.3. RESPECTO A LA CONEXIÓN PARALELO

Un sistema de la serie **SLC CUBE3+** puede consistir en un módulo SAI, o dos o más (hasta un máximo de 4) equipos de la misma potencia. Los sistemas que tienen más de un SAI trabajando simultáneamente, éstos están conectados en paralelo activo, repartiendo las cargas por igual entre ellos. A excepción de cuando hay un sólo SAI, el sistema podrá ser redundante o no-redundante en función de las necesidades y requerimientos de la aplicación.

- **Sistema redundante:** un sistema redundante es aquel que dispone de uno o más SAI de los mínimos requeridos por la potencia total de sistema. Así, el fallo de uno de ellos provocará que el SAI dañado quede fuera del sistema y que el resto pueda seguir alimentando la carga con todas las garantías. Una vez el SAI averiado es reparado, puede ser conectado al sistema para recuperar la condición de redundancia.
- **Sistema no-redundante:** un sistema no-redundante es aquel donde todos los SAI suministran la potencia requerida por las cargas. Si uno de ellos falla, la carga será transferida a bypass automáticamente y sin paso por cero, ya que el resto de los SAI del sistema no podrán soportar la carga.

#### 7.3.1. Redundante Hot Stand-by

En esta configuración intervienen dos SAI's en configuración simple + línea de bypass independiente, con lo que el sistema puede alimentar dos bancos de cargas diferentes: normales y prioritarias.

La red de bypass del SAI 1, el cual alimenta las cargas prioritarias, está alimentada por el SAI 2. En caso de fallo del SAI 1, la carga prioritaria estará alimentada por el SAI 2 mediante el bypass del SAI 1, para así garantizar una alimentación correcta a las cargas prioritarias. Además, esta arquitectura permite alimentar cargas normales, incrementando la flexibilidad de este tipo de estructura. Hay que tener en cuenta que la suma de las potencias prioritarias y normales no puede superar la capacidad de potencia del SAI 2.

Este tipo de configuración permite incrementar la fiabilidad del sistema sin necesidad de modificar la instalación eléctrica. Así se puede implementar con diferentes potencias, generaciones y fabricantes y no requiere cableado entre los diferentes SAI's del sistema.

### 7.3.2. Paralelo simple

Esta configuración está basada en SAI's estándar. Es posible implementar un sistema hasta un máximo de 4 equipos en paralelo, posibilitando incrementar la capacidad en potencia total de un sistema, evitando el cambio de la unidad por otra más potente.

La potencia total de un sistema compuesto por N equipos de potencia P, es  $N \times P_n$ . Si el sistema está trabajando con una carga cercana o igual a la carga máxima y falla uno de los equipos, se pasará a bypass debido a la sobrecarga que necesariamente se producirá en los SAI's restantes.

### 7.3.3. Paralelo redundante

Esta configuración está basada también en SAI's estándar y también es posible implementar un sistema hasta un máximo de 4 unidades en paralelo.

La carga total deberá ser inferior o igual a la potencia de un sistema de SAI's conectados en paralelo redundante (dependiendo del nivel de redundancia), siendo la carga repartida equitativamente entre los equipos del sistema. Así, el fallo de uno de los equipos provocará que el SAI dañado quede fuera del sistema mientras el resto de equipos sigue alimentando la carga.

Un sistema con esta configuración incrementa la fiabilidad y asegura una alimentación AC de calidad para las cargas más críticas.

La cantidad de equipos redundantes a conectar debe ser estudiada según las necesidades de la aplicación.

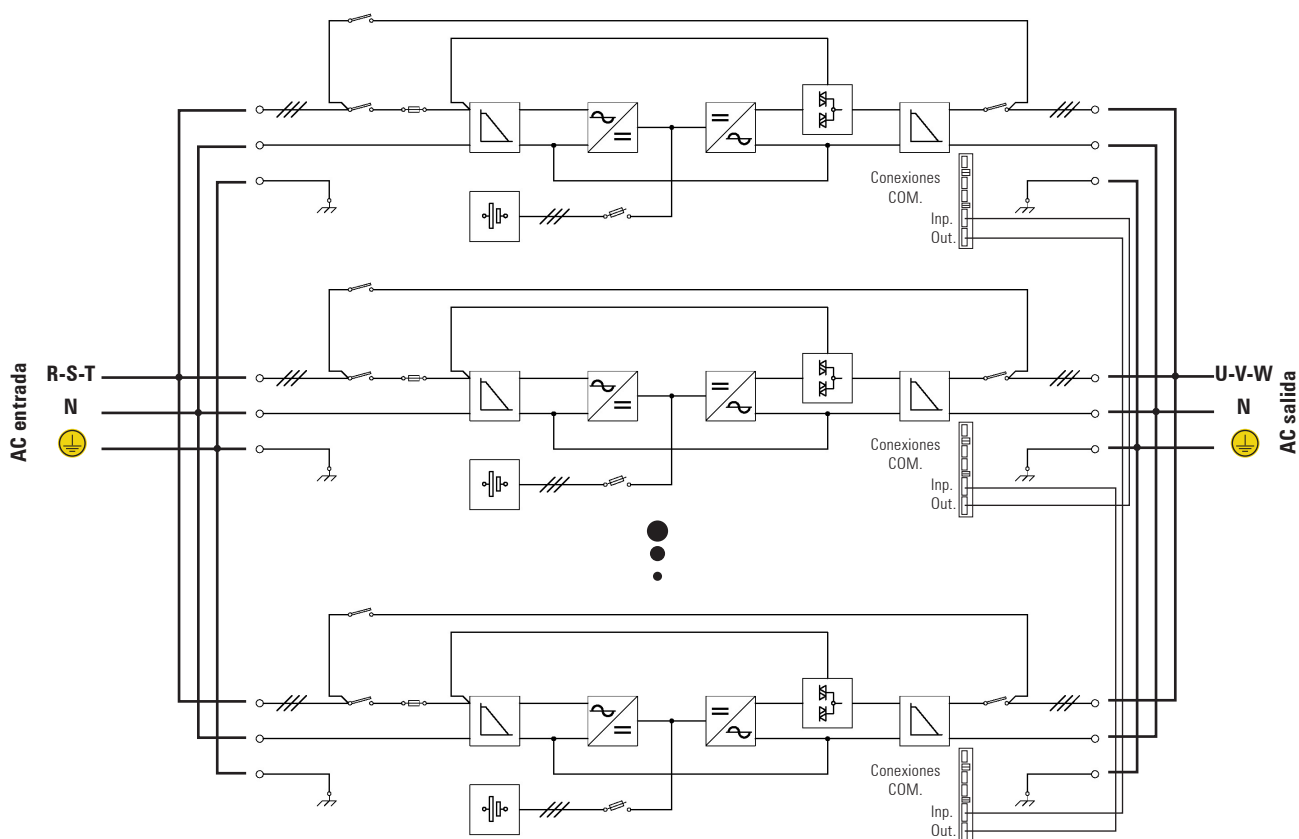


Fig. 22. Esquema de bloques, conexión sistema en paralelo de hasta 4 equipos SLC CUBE3+

## 8. DESCRIPCIÓN DEL SAI / COMPONENTES

El SAI serie **SLC CUBE3+** está formado por los siguientes elementos:

- Filtros EMI E/S.
- Rectificador-PFC (AC/DC).
- Baterías de acumuladores.
- Ondulador (DC/AC).
- Bypass estático.
- Bypass de mantenimiento o manual.
- Panel de control.
- Paro de emergencia EPO.
- Software de control y Comunicaciones.

### 8.1. FILTROS EMI E/S

El filtro EMI es un filtro pasa-bajos trifásico cuya función es atenuar y eliminar todas las perturbaciones de radiofrecuencia. El filtro actúa de forma bidireccional:

- Elimina las perturbaciones que provienen de la línea y protege a los circuitos de control del SAI.
- Evita que las posibles perturbaciones radioeléctricas que pudiera generar el SAI se propaguen hacia la línea y puedan afectar a otros equipos conectados a la misma.

### 8.2. BLOQUE RECTIFICADOR-PFC

Partes constitutivas:

- **Protección de entrada y seccionador:** es la protección específica para el rectificador PFC.
- **Sensado de corriente:** utiliza sensores de corriente alterna (transformadores de intensidad) para la medida y control de la corriente de entrada para la obtención de un THDi < 3% en condiciones de plena carga e incluso < 1% según la calidad de la línea.
- **Filtro "T":** se utiliza para la atenuación de los rizados de la intensidad a la frecuencia de conmutación del PFC.
- **Ondulador trifásico a IGBT's:** se utilizará para realizar la conversión AC/DC con la menor distorsión y el mayor rendimiento posibles. Para ello se emplea la tecnología IGBT Trench-gate de 4ª generación.
- **Inductores de entrada:** Empleado por el rectificador PFC como elemento de almacenaje de energía (en tiempos de conmutación), para la conversión AC/DC.
- **Bus de continua:** se emplea para el filtraje en continua necesario para el correcto funcionamiento de los convertidores PFC e ondulador.

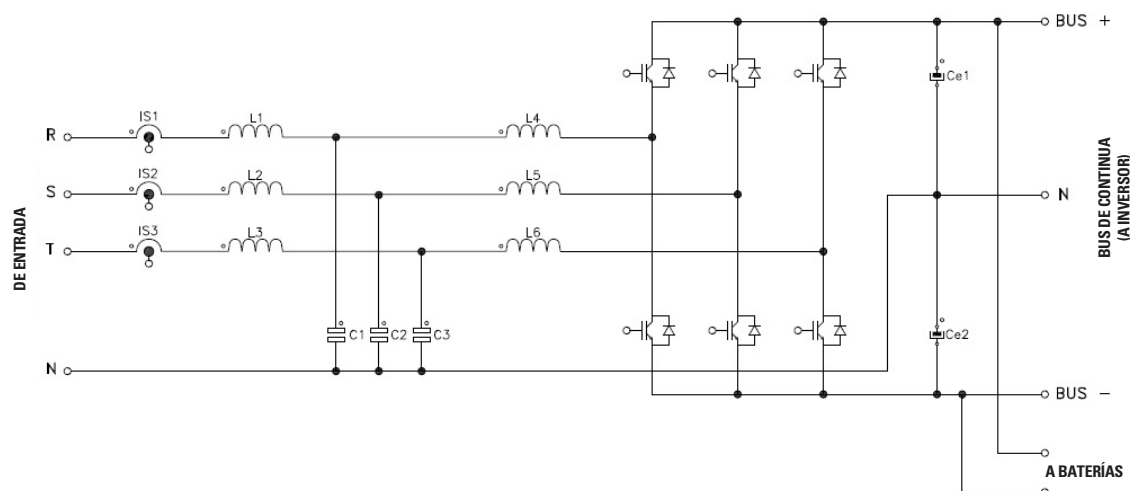


Fig. 23. Esquema del bloque Rectificador-PFC

### 8.3. BATERÍA DE ACUMULADORES

El SAI de la serie **SLC CUBE3+** dispone de un conjunto de baterías que acumulan energía durante el periodo de funcionamiento normal (red presente) y se descargan en los periodos de funcionamiento de emergencia (fallo de red), manteniendo operativas las cargas críticas durante el tiempo requerido.

Las baterías están dimensionadas para suministrar a las cargas críticas, durante el tiempo de autonomía para cualquier condición de carga. Los acumuladores estándar son de Plomo-Calcio estancos, sin mantenimiento y de tecnología VRLA.

Cada celda o conjunto de celdas (bloque de batería) están debidamente marcados de forma indeleble, con indicación

de polaridad, tensión y avisos de seguridad requeridos por la normativa.

Las celdas se encuentran debidamente montadas y conectadas eléctricamente. El conjunto de acumuladores está protegido mediante un seccionador con fusibles ultra rápidos, apto para las condiciones descritas en el apartado del rectificador.

En funcionamiento normal (red presente y baterías cargadas), el grupo de acumuladores está operando en tensión de flotación.

Opcionalmente se puede suministrar un grupo de baterías de Pb-Ca o Ni-Cd montado en un armario o bancada independiente del equipo, compartido para sistemas de dos unidades de SAI en paralelo.

## 8.4. BLOQUE ONDULADOR

Partes constitutivas:

- **Bus de continua:** se emplea para el filtraje en continua y es el encargado de interconectar PFC e Ondulador a través de los fusibles de protección.
- **Puente Ondulador trifásico a IGBT's:** similar al caso del bloque PFC pero en sentido inverso, se encarga de realizar la conversión DC/AC con la menor distorsión y el mayor rendimiento posibles. Se utiliza también la tecnología Trench-gate de 4ª generación.

- **Sensado de corriente:** Como se ha comentado anteriormente, en este caso también se utilizan sensores de corriente alterna convencionales (transformadores de intensidad) para la medida y el control de la corriente de salida del ondulator para la obtención de una distorsión armónica total en la tensión de salida menor del 1% en condiciones de plena carga.
- **Inductores de salida:** Se emplea una solución idéntica a la utilizada en la entrada. Estos inductores son utilizados por el ondulator como elementos de almacenaje de energía (en tiempos de conmutación), para la conversión DC/AC.

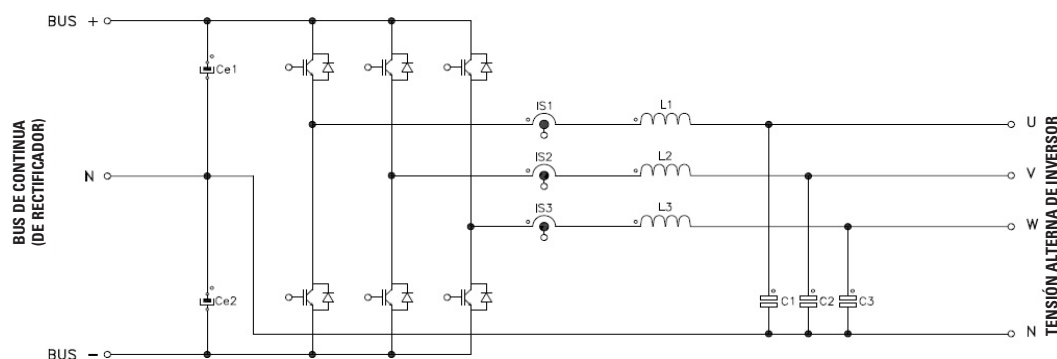


Fig. 24. Esquema del bloque Ondulador

## 8.5. BLOQUE BYPASS

Cuando el ondulator no pueden mantener la tensión para las cargas críticas debido a sobrecargas, cortocircuitos, límite de corriente o fallos, el SAI de la serie **SLC CUBE3+** dispone de un circuito de bypass, el cual suministra aislamiento al ondulator y alimenta las cargas críticas directamente de la red eléctrica. El SAI controla constantemente la disponibilidad ondulator-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 sobre la salida

y los otros tres para la conmutación del ondulator a la salida. El sistema de mando de los interruptores SCR se basa en drivers diseñados a tal efecto con un sistema de conmutación que responde a los siguientes requerimientos:

- Sistema de conmutación totalmente estático.
- Conmutación sin corrientes transitorias elevadas.
- Conmutación sin tiempo de transferencia.

El algoritmo de control de las señales de excitación de los tiristores aseguran un tiempo de transferencia nulo, evitando además que se produzcan cortocircuitos entre los tiristores de bypass e ondulator (conmutación por paso por cero de la corriente).

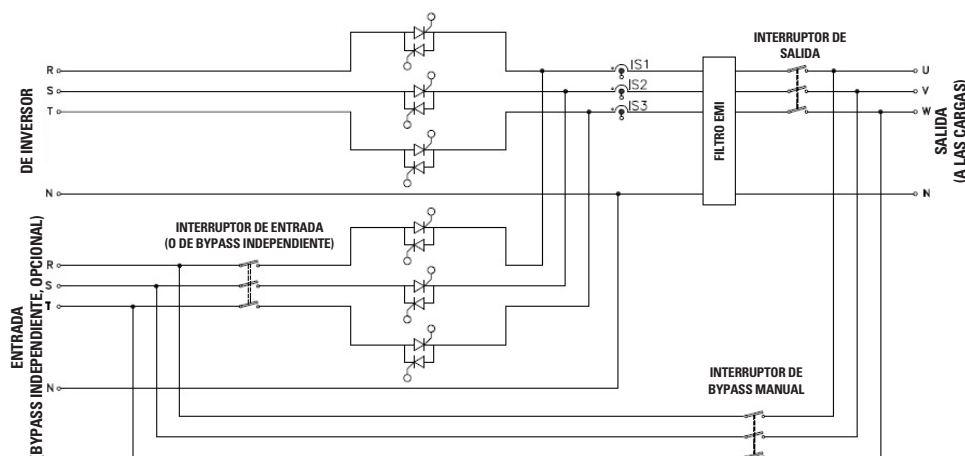


Fig. 25. Esquema del bloque de Bypass



## 8.6. BYPASS DE MANTENIMIENTO O MANUAL

Los SAI de la serie **SLC CUBE3+** están provistos por una línea auxiliar protegida por un interruptor magnetotérmico, la cual establece un puente eléctrico entre los bornes de entrada y los de salida.

Maniobrando adecuadamente este interruptor, junto con el de entrada y el de salida, permite aislar eléctricamente todos los elementos del SAI de las líneas eléctricas.

El tipo de maniobra del bypass de mantenimiento es “cerrar antes de abrir” (make before break), con el fin de que las cargas críticas estén permanentemente alimentadas, incluso durante las tareas de mantenimiento.

## 8.7. BORNES PARA EPO

El SAI dispone de dos bornes para la instalación de un pulsador externo de paro de emergencia de salida (EPO).

## 8.8. PANEL DE CONTROL

El SAI de la serie **SLC CUBE3+** dispone de un sofisticado panel de control basado en un DSP (Digital Signal Processor) que actúa a modo de interface entre el SAI y el usuario.

Los SAI's hasta 60kVA están equipados con un display alfanumérico, mientras que los equipos de potencia superior incluyen una pantalla táctil como se muestra en apartados anteriores. En ambos dispositivos automáticamente informan al usuario del estado actual del equipo y de las medias eléctricas. Están basados en un árbol de menús, permitiendo una navegación fácil a través de sus pantallas.

## 8.9. SOFTWARE DE CONTROL

### Control AFC (Adaptive Feedforward Cancellation)

Consiste en el uso de resonadores digitales en paralelo situados a aquellas frecuencias donde se esperan consignas a seguir o perturbaciones a rechazar.

Esta técnica de control permite efectuar el seguimiento de las señales senoidales de referencia de tensión de salida en el ondulator y de corriente de entrada en el rectificador activo.

Es importante destacar que los diferentes controles del SAI no operan ni aisladamente ni localmente, sino que interactúan entre ellos de forma que resulta un controlador global de tipo acoplado. Esto conlleva ventajas de funcionamiento como la adaptación inmediata del rectificador a las condiciones de carga.

El software de control digital trabaja a dos niveles distintos:

### 8.9.1. Software de control a bajo nivel

**Controlador del rectificador trifásico de entrada:** lazos de control PFC y carga de baterías. La estructura adoptada de control independiente por fase de tipo cascada permite tratar uniformemente tanto entradas monofásicas como trifásicas.

Además, para asegurar que las corrientes de red sean senoidales, con un THDi < 1%, y estén en fase con las tensiones, el balance de potencia activa de todo el sistema, acelerar su respuesta e insensibilizarlo frente a los transitorios de carga, se ha aplicado la técnica de control AFC

En condiciones normales, el rectificador está en funcionamiento y carga las baterías controlando en todo momento la corriente

de carga y la tensión de flotación en función de la temperatura de las mismas. El sistema también se encarga de minimizar el rizado de la corriente de carga que circula a través de ellas.

Cuando la tensión o frecuencia de entrada del rectificador se encuentran fuera de los márgenes correctos de funcionamiento, éste se para y las baterías son las responsables de mantener el inversor funcionando, quien a su vez alimenta las cargas conectadas a la salida del equipo hasta que la tensión de las baterías descienda al nivel de final de autonomía.

Otra característica importante del rectificador es su capacidad de funcionamiento bidireccional. Esto permite consignar una corriente de descarga de baterías aún en condiciones de red presente. Esta prestación posibilitará realizar un test de baterías tanto en condiciones de carga como en vacío.

**Controlador del ondulator trifásico de salida:** independiente por fase, se adapta fácilmente a las diferentes configuraciones, ya sean monofásicas o trifásicas.

Cabe destacar que la utilización de la técnica de control AFC permite obtener una tensión de salida con una THDv inferior al 1,5% con carga no lineal de salida y una buena respuesta dinámica frente a los cambios bruscos de carga.

### Algoritmo de conmutación de los tiristores del bypass.

**Control paralelo:** comunicaciones de alta velocidad y puesta en paralelo de onduladores.

### 8.9.2. Software de gestión del equipo

Gestión y manejo de los distintos elementos.

Software de visualización para interface de usuario.

Software de comunicaciones e implementación de protocolo MODBUS.

Software de gestión del sistema paralelo.

## 8.10. COMUNICACIONES

- **Puerto USB:** Se suministra en los equipos estándar conexión mediante puerto USB, conector Tipo-B, actuando como puerto serie virtual (“Virtual COM Port”, o “VCP”). Al conectar el PC a dicho puerto, se instalará automáticamente dicho “driver” “VCP”, de manera que el puerto USB actuará como el Puerto Serie COM0 del equipo. La conexión de un PC al puerto USB del SAI, inhabilita funcionamiento simultáneo del puerto COM0 a través de RS232 o RS485. Es decir, la comunicación USB es prioritaria sobre RS232/RS485.

El protocolo estándar soportado sobre dicho puerto USB es el mismo que para el RS232/RS485: Modbus.

- **Puerto COM a relés:** Proporciona unas señales digitales en forma de contactos libres de potencial, lo cual hace posible el diálogo entre el equipo y otras máquinas o dispositivos a través del conector macho DB9.

El equipo se suministra por defecto con 4 relés de señal con una programación predeterminada, que puede ser modificada en fábrica bajo pedido o posteriormente por el S.S.T.. Opcionalmente y bajo demanda se puede suministrar un quinto relé a definir en el pedido.

Además dispone de una entrada de “shutdown” que permite apagar el inversor.

La utilización más común de este tipo de puerto es la de suministrar la información necesaria al software de cierre de ficheros.

- **Puerto COM RS-232 y RS-485:** A través de un mismo conector DB9 se suministran los puertos de comunicación RS-232 y RS-485. Son excluyentes entre sí y se utilizan para conectar el SAI con cualquier máquina o dispositivo que disponga de este bus estándar.

El puerto **RS-232** consiste en la transmisión de datos serie, de forma que se pueda enviar una gran cantidad de información por un cable de comunicación de tan solo 3 hilos.

El **RS-485**, a diferencia de otros enlaces de comunicación serie, utiliza tan sólo 2 hilos para dialogar entre los sistemas conectados a esta red. La comunicación se establece enviando y recibiendo señales en modo diferencial, lo que confiere al sistema gran inmunidad al ruido y un largo alcance (aprox. 800 m).

El protocolo empleado es del tipo "MASTER/SLAVE". El ordenador o sistema informático ("MASTER") pregunta un determinado dato, contestando acto seguido el SAI ("SLAVE").

## 8.11. OTROS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SAI

- **En cuanto a software:**
  - ☐ Hasta 6 idiomas disponibles: Inglés, Español, Francés, Alemán, Turco y Ruso.
  - ☐ Gestión y control del Sistema Paralelo del SAI.
  - ☐ Test de baterías (sin riesgo para la carga, manteniendo la doble conversión), y predicción de tiempo de autonomía.
  - ☐ Control flotación de baterías en función de la temperatura.
  - ☐ Registro histórico de alarmas.
  - ☐ Parámetros para configuraciones avanzadas o especiales.
- **En cuanto a elementos físicos ("hardware"):**
  - ☐ Fusibles ultra-rápidos para protección de convertidores y elementos de potencia del SAI.
  - ☐ Regletas para contactos auxiliares de interruptores externos al equipo (interruptor salida, interruptor bypass de mantenimiento).
  - ☐ Desconector de neutro incorporado, para facilitar tareas de mantenimiento cuando se acciona el Bypass Manual.
  - ☐ Sensores de temperatura para: baterías (ambiente), rectificador e inversor.
  - ☐ Dispositivos (y gestión) para la atenuación de la corriente de rizado sobre las baterías.
  - ☐ Conectores SUB-HD15 para comunicaciones del Sistema Paralelo.

## 9. ENVOLVENTE

### 9.1. MATERIALES

Todos los materiales de la serie **SLC CUBE3+** son los actuales de fabricación, de alta calidad y no han sido utilizados previamente, exceptuando lo requerido durante la verificación del equipo. Todos los componentes del equipo son de estado sólido.

### 9.2. ARMARIO

El conjunto de rectificador activo, baterías, ondulator, bypass estático, bypass de mantenimiento, panel de control, etc., están ubicados dentro de un armario compartimentado, construido de chapa de hierro zincado de 1,5 mm. y 2 mm. de espesor (según modelo) para la estructura, mientras que los cerramientos y las puertas de acceso están hechas de chapa galvanizada de 1 mm. de espesor.

En los modelos hasta 120kVA están provistos de ruedas giratorias para facilitar su desplazamiento por el suelo.

La puerta dispone de porta-documentos, cerradura con llave y permite una apertura de 135°.

La serie **SLC CUBE3+** está montada en armarios con grado de protección IP20. Éste está pintado con pintura tipo polyester y color RAL7015 y RAL9006.

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 **SLC CUBE3+** está estructuralmente diseñado para ser transportado mediante carretilla elevadora.

### 9.3. CABLEADO

El cableado interno del equipo cumple con la normativa del marcado 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 se 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 con excepción con los equipos de 160 kVA y 200 kVA con bypass independiente que es por la parte superior izquierda.

## 10. OPCIONALES

### 10.1. AUTONOMÍAS EXTENDIDAS:

Los equipos **SLC CUBE3+** incluyen una configuración de baterías como autonomía estándar que puede ser ampliada según las necesidades del cliente ya sea dentro del mismo equipo, en armarios exclusivos para las baterías o con parte de las baterías dentro del equipo y la otra parte en un armario adicional, dependiendo de cada modelo de **SLC CUBE3+** y de la autonomía deseada.

### 10.2. ADAPTADORES ETHERNET/SNMP: INTEGRACIÓN EN RED IP:

Para realizar la perfecta integración del SAI dentro de la red informática, lo mejor es no depender exclusivamente de un ordenador, es por eso que el adaptador Ethernet/SNMP (SNMP, V1, V2 o V3) permite que el SAI sea totalmente independiente sin necesidad de tener asociado ningún PC o servidor.

**Versiones BOX o CARD.** Permite la integración del SAI a la red informática. Disponible en dos versiones en caja y en tarjeta insertable para los slots inteligentes de los equipos de SALICRU. Adicionalmente existe la posibilidad de conectar sensores de temperatura y humedad y una comunicación mediante un canal TCP, RS-232 y RS-485 con protocolo MODBUS.

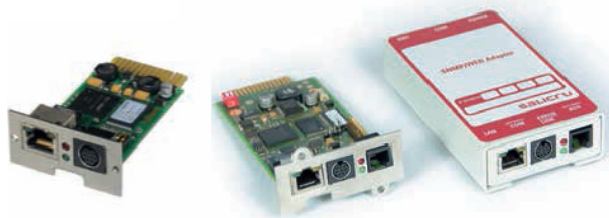


Fig. 26. Adaptadores SNMP

### 10.3. RCCMD APLICACIÓN DE "SHUTDOWN" REMOTO:

La gestión y monitorización de un SAI en redes informáticas heterogéneas, donde conviven diferentes sistemas, se vuelve prácticamente imposible. El RCCMD es una aplicación que permite realizar el apagado simultáneo y seguro de los diversos servidores o Workstations del 95% de plataformas existentes. Al igual que los softwares de monitorización más completos, el RCCMD es capaz de lanzar mensajes o comandos a los diferentes clientes de la red. Compatible con todos los sistemas operativos, incluso sistemas virtualizados (vmware, citrix e hyperv).

### 10.4. UNMS II GESTIÓN DE LOS SAI SIN LÍMITES:

Para aquellas redes donde se disponga de más de un SAI para alimentarla y se requiera la concentración de la monitorización desde un solo puesto de mando, el software UNMS II (UPS Network Management System) es la solución ideal. El UNMS II permite gestionar las múltiples instalaciones de todos aquellos

equipos que dispongan de un adaptador Ethernet/SNMP y/o sensores.

El UNMS II dispone de diferentes niveles de licencia, los cuales van en función de la cantidad de SAI a gestionar.

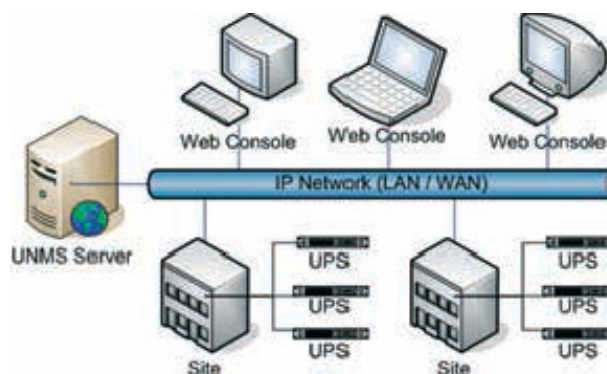


Fig. 27. UNMS, gestión de SAI's

### 10.5. ANDROID WIRELESS LINK:

Salicru ha desarrollado un sistema de monitorización de los campos de trabajo del equipo en tiempo real a través de bluetooth para dispositivos móviles y tabletas con sistema operativo Android. El sistema Android Wireless Link no es compatible con la Sicres.

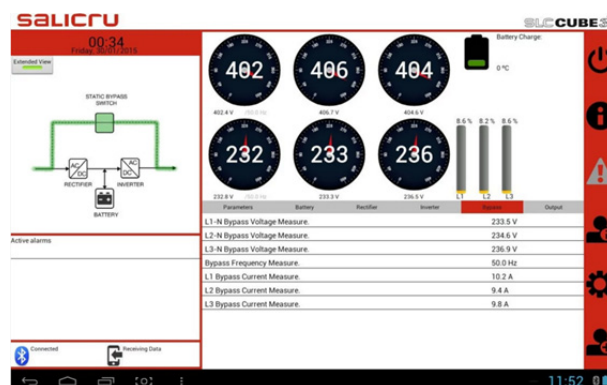


Fig. 28. Monitorización Android

### 10.6. ADAPTADOR SICRES PARA LA GESTIÓN REMOTA:

Para estar informado en todo momento del estado e incluso avanzarse a los eventuales fallos del equipo, SALICRU ofrece la solución SICRES; el servicio de telemantenimiento mediante conexión a Internet con diferentes modalidades: BASIC, MEDIUM, PREMIUM y PREMIUM PLUS, las cuales permitirán avisar al cliente en caso de fallo, monitorizar el equipo vía web, acceder al equipo para su control, entre otras, evitando así desplazamientos innecesarios del personal de mantenimiento e informando y solucionando los problemas antes de que el usuario los advierta.



Fig. 29. Adaptadores SICRES

#### 10.7. 1 X PUERTO ADICIONAL SERIE RS232/485:

En caso de ser necesario, los equipos **SLC CUBE3+** pueden incorporar un puerto adicional serie RS232/485 a la placa de comunicaciones estándar.

#### 10.8. SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD:

Para aquellos casos en que es imprescindible tener los datos ambientales de la sala donde se encuentra el SAI, Salicru dispone de un sensor de temperatura y humedad que permite incluir estos datos dentro del propio software de monitorización sin necesidad de recurrir a un sistema totalmente externo. El sensor lleva incluido el cable de comunicación con el adaptador Ethernet/SNMP.



Fig. 30. Módulo sensor temperatura y humedad

#### 10.9. BYPASS MANUAL EXTERNO.

Como complemento periférico al SAI, se puede instalar un bypass manual externo que permite la selección de la procedencia de la alimentación de las cargas a partir del SAI o directamente de la red comercial. El transformador separador opcional, proporciona aislamiento galvánico entre el devanado primario y secundario, de tal forma que atenúa en gran medida los ruidos eléctricos y transitorios provenientes de la red, y además se transfieren al secundario en menor medida.

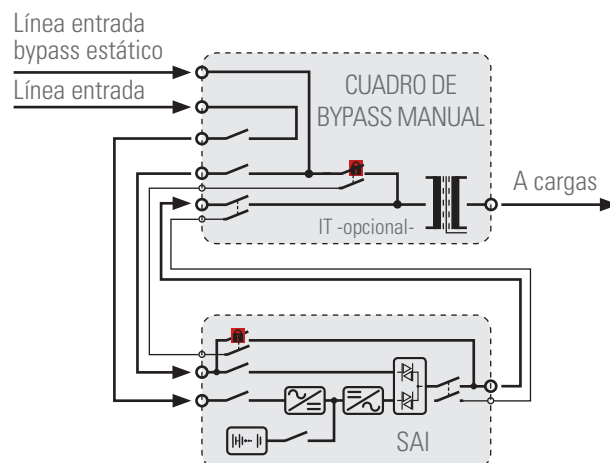


Fig. 31. Cuadro de bypass manual externo

#### 10.10. CONVERTIDOR DE FRECUENCIA 50 A 60 HZ O 60 A 50 HZ:

Los equipos **SLC CF CUBE3+** permiten trabajar a frecuencias de entrada y salida diferentes ya sea 50 Hz de entrada y 60 Hz de salida o 60 Hz de entrada y 50 Hz de salida.

#### 10.11. BACS II:

Sistema de cuidado y análisis de la batería integrado en una red de monitorización y gestión. Comprueba periódicamente y de forma individual la resistencia interna, temperatura y tensión de cada batería. Además, se puede reajustar la tensión de carga de cada batería y gestionar las medidas ambientales (temperatura, humedad, contenido de gas hidrógeno). De esta manera se encuentran siempre en las condiciones más óptimas de funcionamiento. La constante monitorización y control individual de la tensión de carga de cada una de las baterías, garantiza la disponibilidad total en todo momento.



Fig. 32. Sistema control y análisis de baterías BACS

#### 10.12. GRUPO DE BATERÍAS COMÚN PARA SISTEMAS PARALELOS:

La tecnología de los equipos **SLC CUBE3+** permite trabajar dos equipos unidos en paralelo, compartiendo un solo grupo de baterías común.

### 10.13. CARGADOR DE DOBLE NIVEL PARA BATERÍAS NI-CD Y GEL:

Los equipos disponen de un sistema capaz de generar una doble tensión (tensión de flotación y tensión de carga rápida) que permite utilizar baterías de Ni-Cd y gel.

### 10.14. CONFIGURACIONES TENSIÓN ENTRADA/SALIDA:

los SAI serie **SLC CUBE3+** pueden suministrarse de fábrica preparados para su configuración en cualquiera de las posibilidades tipologías de entrada y/o salida indicadas en la tabla 2.

Configuración de entrada rectificador	Configuración de entrada bypass (*)	Configuración de salida
Trifásica	Trifásica	Trifásica
Trifásica	Monofásica	Monofásica
Monofásica	Monofásica	Monofásica
Monofásica	Trifásica	Trifásica

(\*) Línea de bypass estático independiente opcional. Obviamente la tipología de esta línea será siempre la misma que la de la salida.

Tabla 2. Configuraciones del SAI

### 10.15. TRANSFORMADOR SEPARADOR

El transformador separador proporciona una separación galvánica que permite aislar totalmente la salida de la entrada. La colocación de una pantalla electrostática entre los devanados primario y secundario del transformador proporciona un elevado nivel de atenuación de ruidos eléctricos. El transformador separador puede ser instalado en la entrada o en la salida del SAI y es un opcional disponible para aquellos casos en que la carga de salida deba estar galvánicamente aislada de la red eléctrica.



## 11. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Potencia nominal (kVA)	7,5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	120	160	200	
Potencia nominal (kW) III/III	6.75	9	13.5	18	27	36	45	54	72	90	108	144	180	
Potencia nominal (kW) III/II, II/III o II/II	6	8	12	16	24	32	40	48	64					
ENTRADA														
Tensión nominal	Monofásica 220V, 230V o 240V									-				
	Trifásica 3x380V, 3x400V o 3x415V (5 cables: 3 fases + N + T.T.)													
Margen de tensión de entrada	+15% / -20% (configurable)													
Frecuencia	50 / 60 Hz ±5 Hz (seleccionable entre 0,5 - 1 - 2 y 5 Hz)													
Distorsión total de corriente de entrada (según calidad de la línea de entrada)	100 % carga: THD-i < 1,5 %					100 % carga: THD-i < 1,0 %					100 % carga: THD-i < 1,5 %			
	50 % carga: THD-i < 2,5 %					50 % carga: THD-i < 2,0 %					50 % carga: THD-i < 2,0 %			
	10 % carga: THD-i < 6,0 %					10 % carga: THD-i < 5,0 %					10 % carga: THD-i < 6,0 %			
Límite de corriente	Sobrecarga alta: Límite PFC (descargando baterías)													
Factor de potencia	1,0 a partir del 10% de carga													
ONDULADOR														
Tensión nominal de salida	Monofásica 220V, 230V o 240V									-				
	Trifásica 3x380V, 3x400V o 3x415V (5 cables: 3 fases + N + T.T.)													
(*) Factor de potencia de salida	0,9 para configuración trifásica/trifásica. 0,8 para configuraciones L, M y N													
Precisión	Estático: ±1 %. Dinámico: ±2 % (variaciones de carga 100-0-100 %)													
Frecuencia de salida	50 / 60 Hz sincronizado ±5 Hz. Sin red presente ±0,05 %													
Velocidad máxima de sincronismo	De 1 a 10 Hz/s (programable)													
Forma de onda de salida	Sinusoidal													
Distorsión armónica total de tensión de salida	Carga lineal: THD-v < 0,5 %. Ref. carga no lineal (EN-62040-3): THD-v < 1,5 %													
Desplazamiento de fase	120 ±1° (carga equilibrada). 120 ±2° (desequilibrios de carga del 100 % )													
Tiempo de recuperación dinámica	10 ms. al 98 % del valor estático													
(**) Sobrecarga admisible	125% durante 10 min.>125; 135% durante 5 min.>135; 150% durante 1 min.>150% durante 20 ms.													
Factor de cresta admisible	3,4 a 1					3,2 a 1			2,8 a 1	3,2 a 1		3 a 1		
Factor de potencia admisible	0,7 inductivo a 0,7 capacitivo													
Tensión salida desbalanceada(100 % carga desequilibrada)	< 1 %													
Límite de corriente	Sobrecarga alta, cortocircuito: Límite tensión RMS. Factor cresta de corriente alto: Límite tensión pico													
Rendimiento en modo autonomía (100% carga lineal) (%)	94,3	94,8	95,3	95,6	95,9	96,4	96,3	96,4	96,4	96,5	96,4	96,8	96,9	
BYPASS ESTÁTICO														
Tipo	Estado sólido													
Línea bypass	Común. Opcionalmente puede ser independiente (B)													
Tensión nominal	Monofásica 220V, 230V o 240V									-				
	Trifásica 3x380V, 3x400V o 3x415V (5 cables: 3 fases + N + T.T.)													
Margen de la tensión	Por defecto +12 % (ajustable entre +20... +5%) / -15% (ajustable entre -25... -5%)													
Histéresis de la tensión	±2 % respecto al margen de la tensión de bypass. En un equipo estándar es del +10 /-13%													
Frecuencia	50 / 60 Hz													
Margen de la frecuencia	±5 Hz (seleccionable entre 0,5 - 1,0 - 2 y 5,0 Hz)													
Histéresis de la frecuencia	1 Hz respecto al margen de la frecuencia (seleccionable entre 0,2 - 0,5 - 1,0 y 2,0 Hz)													
Criterio de activación	Controlado por microprocesador													
Tiempo de transferencia	Nulo, excepto en Smart Eco-mode < 4 ms													
Sobrecarga admisible	400 % durante 10 s													
Transferencia a bypass	Inmediato, para sobrecargas superiores a 150 %													
Retransferencia	Automatico después de desaparición de la alarma													
Rendimiento en Smart Eco-mode (%)	95	95,5	96	97,4	97,8	98	98,4	98						
BYPASS MANUAL (MANTENIMIENTO)														
Tipo	Sin interrupción													
Tensión nominal	Monofásica 220V, 230V o 240V									-				
	Trifásica 3x380V, 3x400V o 3x415V (5 cables: 3 fases + N + T.T.)													
Frecuencia	50 / 60 Hz													
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO (kA)	6						10		25	100				
GENERAL														
Rendimiento total (100% carga lineal) (%)	91,0	92,0	92,5	93,5	94,0			95,0	94,5	94,0	95,0			
BATERÍAS														
Número	31 + 31													
(***) Tipo	Pb-Ca													
Tensión de flotación por batería	13,65 V a 20°C													
Compensación de la tensión de flotación de baterías	Ajustable (-18 mV/°C por defecto)													
Capacidad (Ah)	4,5			7	9	12	12	2x12	40			65	80	
Corriente de carga estándar (Cx0,2) (A)	0,9			1,4	1,8	2,4	2,4	4,8	8,0			13	16	



Potencia nominal (kVA)			7,5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	120	160	200
Par de apriete de los bornes de baterías			Según fabricante de baterías												
Integradas en el mismo armario del SAI			SI						NO						
Dimensiones y pesos para CONFIGURACIÓN sai con autonomía estándar															
Número de armarios			1 (SAI + baterías)						1 (SAI) / 1 (baterías)						
Dimensiones armarios (mm)	CUBE3+ / CUBE3+ B1		775x450x1100								880x590x1325		850x900x1905		
	CUBE3+ B / CUBE3+ B B1										880x870x1325		850x1225x1905		
(Fondo x Ancho x Alto)	Baterías		-						1050x650x1325				850x1305x1905		
Incorpora ruedas sin freno. Equipo / baterías			SI / -						SI / SI		SI / NO			NO / NO	
Pesos armarios (kg)	CUBE3+ B1		97	97	99	102	147	172	-	-	-	-	-	-	-
	CUBE3+ B B1		99	99	101	105	150	175	-	-	-	-	-	-	-
	CUBE3+		207	207	209	235	319	417	185	185	265	290	290	540	550
	CUBE3+ B		209	209	211	237	322	420	190	190	275	310	310	570	580
	Baterías externas		-	-	-	-	-	-	321	551	1020	1020	1020	1655	1690

Tabla 3. Especificaciones técnicas equipos HV

Potencia nominal (kVA)	5	7.5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	
Potencia nominal (kW) III/III	4.5	6.75	9	13.5	18	27	36	45	54	72	90	
Potencia nominal (kW) III/II, II/III o II/II	4	6	8	12	16	24	-	-	-	-	-	
ENTRADA												
Tensión nominal	Monofásica 115V, 120V, 127V o 133V									-		
	Trifásica 3x200V, 3x208V, 3x220V o 3x230V (5 cables: 3 fases + N + T.T.)											
Margen de tensión de entrada	+15% / -20% (configurable)											
Frecuencia	50 / 60 Hz ±5 Hz (seleccionable entre 0,5 - 1 - 2 y 5 Hz)											
Distorsión total de corriente de entrada (según calidad de la línea de entrada)	100 % carga: THD-i < 1,5 %			100 % carga: THD-i < 1,0 %			100 % carga: THD-i < 1,5 %					
	50 % carga: THD-i < 2,5 %			50 % carga: THD-i < 2,0 %			50 % carga: THD-i < 2,0 %					
	10 % carga: THD-i < 6,0 %			10 % carga: THD-i < 5,0 %			10 % carga: THD-i < 6,0 %					
Límite de corriente	Sobrecarga alta: Límite PFC (descargando baterías)											
Factor de potencia	1,0 a partir del 10% de carga											
ONDULADOR												
Tensión nominal de salida	Monofásica 115V, 120V, 127V o 133V							-				
	Trifásica 3x200V, 3x208V, 3x220V o 3x230V (5 cables: 3 fases + N + T.T.)											
(*) Factor de potencia de salida	0,9 para configuración trifásica/trifásica. 0,8 para configuraciones L, M y N											
Precisión	Estático: ±1 %. Dinámico: ±2 % (variaciones de carga 100-0-100 %)											
Frecuencia de salida	50 / 60 Hz sincronizado ±5 Hz. Sin red presente ±0,05 %											
Velocidad máxima de sincronismo	De 1 a 10 Hz/s (programable)											
Forma de onda de salida	Sinusoidal											
Distorsión armónica total de tensión de salida	Carga lineal: THD-v < 0,5 %. Ref. carga no lineal (EN-62040-3): THD-v < 1,5 %											
Desplazamiento de fase	120 ±1º (carga equilibrada). 120 ±2º (desequilibrios de carga del 100 % )											
Tiempo de recuperación dinámica	10 ms. al 98 % del valor estático											
(**) Sobrecarga admisible	125% durante 10 min.>125; 135% durante 5 min.>135; 150% durante 1 min.> 150% durante 20 ms.											
Factor de cresta admisible	3,4 a 1			3,2 a 1			2,8 a 1	3,2 a 1		3 a 1		
Factor de potencia admisible	0,7 inductivo a 0,7 capacitivo											
Tensión salida desbalanceada (100 % carga desequilibrada)	< 1 %											
Límite de corriente	Sobrecarga alta, cortocircuito: Límite tensión RMS. Factor cresta de corriente alto: Límite tensión pico											
Rendimiento en modo autonomía (100% carga lineal) (%)	94,3	95,3	95,6	95,8	96,4			96,5	96,4	96,8	96,9	
BYPASS ESTÁTICO												
Tipo	Estado sólido											
Línea bypass	Común. Opcionalmente puede ser independiente (B)											
Tensión nominal	Monofásica 115V, 120V, 127V o 133V							-				
	Trifásica 3x200V, 3x208V, 3x220V o 3x230V (5 cables: 3 fases + N + T.T.)											
Margen de la tensión	Por defecto +12 % (ajustable entre +20...+5%) / -15% (ajustable entre -25... -5%)											
Histéresis de la tensión	±2 % respecto al margen de la tensión de bypass. En un equipo estándar es del +10 /-13%											
Frecuencia	50 / 60 Hz											
Margen de la frecuencia	±5 Hz (seleccionable entre 0,5 - 1,0 - 2 y 5,0 Hz)											
Histéresis de la frecuencia	1 Hz respecto al margen de la frecuencia (seleccionable entre 0,2 - 0,5 - 1,0 y 2,0 Hz)											
Criterio de activación	Controlado por microprocesador											
Tiempo de transferencia	Nulo, excepto en Smart Eco-mode < 4 ms											
Sobrecarga admisible	400 % durante 10 s											
Transferencia a bypass	Inmediato, para sobrecargas superiores a 150 %											
Retransferencia	Automatico después de desaparición de la alarma											
Rendimiento en Smart Eco-mode (%)	95,0	95,5	96,0	97,4	97,8	98,0	98,4	98,0				

Potencia nominal (kVA)		5	7.5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
BYPASS MANUAL (MANTENIMIENTO)												
Tipo		Sin interrupción										
Tensión nominal		Monofásica 115V, 120V, 127V o 133V							-			
		Trifásica 3x200V, 3x208V, 3x220V o 3x230V (5 cables: 3 fases + N + T.T.)										
Frecuencia		50 / 60 Hz										
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO (kA)		6					10	25	100			
GENERAL												
Rendimiento total (100% carga lineal) (%)		89	89,5	90	91	91,5	92	93	92,5	92	93	
BATERÍAS												
Número		38		36				40	38		40	
(***) Tipo		Pb-Ca										
Tensión de flotación por batería		13,65 V a 20°C										
Compensación de la tensión de flotación de baterías		Ajustable (-18 mV/°C por defecto)										
Capacidad (Ah)		7			12	18	26		40		65	
Corriente de carga estándar (Cx0,2) (A)		1,4			2,4	3,6	5,2		8		13	
Par de apriete de los bornes de baterías		Según fabricante de baterías										
Integradas en el mismo armario del SAI		SI					NO					
DIMENSIONES Y PESOS PARA CONFIGURACIÓN SAI CON AUTONOMÍA ESTÁNDAR												
Número de armarios		1 (SAI + baterías)					1 (SAI) / (baterías)					
Dimensiones armarios (mm)	CUBE3+ / CUBE3+ B1	775x450x1100					880x590x1325		850x900x1905			
	CUBE3+ B / CUBE3+ B B1								880x870x1325		850x1225x1905	
(Fondo x Ancho x Alto)		Baterías					-		1050x650x1325		850x1305x1905	
Incorpora ruedas sin freno. Equipo / baterías		SI/-					SI/SI		SI/NO		NO/NO	
Pesos armarios (kg)	CUBE3+ B1	97	99	102	147	172	-	-	-	-	-	-
	CUBE3+ B B1	99	101	105	150	175	-	-	-	-	-	-
	CUBE3+	207	209	235	319	417	185	265	290	290	540	550
	CUBE3+ B	209	211	237	322	420	190	275	310	310	570	580
	Baterías externas	-					424	501	594		1096	

Tabla 4. Especificaciones técnicas equipos LV

# **salicru**

Avda. de la Serra 100

08460 Palautordera

**BARCELONA**

Tel. +34 93 848 24 00

Fax +34 93 848 22 05

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



@salicru\_SA



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

