

MANUAL DE USUARIO



SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

SLC CUBE 4

7,5 - 20 kVA

SALICRU

Índice general

1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1. CARTA DE AGRADECIMIENTO.

2. INFORMACIÓN PARA LA SEGURIDAD.

- 2.1. UTILIZANDO ESTE MANUAL.
 - 2.1.1. Convenciones y símbolos usados.
 - 2.1.2. Consideraciones relacionadas con la seguridad.

3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y NORMATIVA.

- 3.1. DECLARACIÓN DE LA DIRECCIÓN.
- 3.2. NORMATIVA.
 - 3.2.1. Primer y segundo entorno.
 - 3.2.1.1. Primer entorno.
 - 3.2.1.2. Segundo entorno.
- 3.3. MEDIO AMBIENTE.

4. PRESENTACIÓN.

- 4.1. VISTAS DE LOS ARMARIOS.
 - 4.1.1. Armarios SAI.
 - 4.1.2. Armarios de baterías.
- 4.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.
 - 4.2.1. Nomenclatura SAI y módulo de baterías.
- 4.3. ETIQUETA DE CARACTERÍSTICAS DEL SAI.
- 4.4. DESCRIPCIÓN DEL SAI.
 - 4.4.1. Descripción general y diagrama de bloques.
 - 4.4.2. Rectificador-Elevador.
 - 4.4.3. Inversor.
 - 4.4.4. Baterías y cargador de baterías.
 - 4.4.5. Bypass estático.
 - 4.4.6. Bypass manual o de mantenimiento.
 - 4.4.7. Configuraciones de entrada-salida.
- 4.5. MODOS DE FUNCIONAMIENTO.
 - 4.5.1. Modo Normal.
 - 4.5.2. Modo Baterías.
 - 4.5.3. Modo Bypass.
 - 4.5.4. Modo Bypass de mantenimiento.
 - 4.5.5. Modo ECO.
 - 4.5.6. Modo Conversor de frecuencia.
 - 4.5.7. Modo Espera o Standby.
- 4.6. DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y MANDO.
 - 4.6.1. Interruptores.
 - 4.6.2. Panel de control con pantalla táctil.

- 4.6.3. Interfaz externa y comunicaciones.
 - 4.6.3.1. Entradas digitales, interface a relés y comunicaciones.
 - 4.6.3.2. Bornes contacto auxiliar de bypass manual (EMBS).
 - 4.6.3.3. Bornes EPO (Emergency Power Off).

5. INSTALACIÓN.

- 5.1. RECEPCIÓN.
 - 5.1.1. Recepción, desembalaje y contenido.
 - 5.1.2. Almacenaje.
 - 5.1.3. Desembalaje.
 - 5.1.4. Transporte hasta el emplazamiento.
 - 5.1.5. Emplazamiento, inmovilizado y consideraciones.
 - 5.1.5.1. Emplazamiento para equipos unitarios.
 - 5.1.5.2. Emplazamiento para sistemas en paralelo.
 - 5.1.5.3. Inmovilizado y nivelado del equipo.
 - 5.1.5.4. Consideraciones preliminares antes del conexionado.
 - 5.1.5.5. Consideraciones preliminares antes del conexionado, respecto a las baterías y sus protecciones.
- 5.2. CONEXIONADO.
 - 5.2.1. Conexión a la red, bornes entrada.
 - 5.2.2. Conexión de la línea de bypass estático independiente. Versión CUBE4 B.
 - 5.2.3. Conexión de la salida, bornes salida.
 - 5.2.4. Conexión de los bornes de baterías del equipo con los del módulo de baterías (*Fig. 31*).
 - 5.2.5. Instalación de tarjetas SNMP.

6. FUNCIONAMIENTO.

- 6.1. PUESTA EN MARCHA DEL SAI.
 - 6.1.1. Comprobaciones antes de la puesta en marcha.
 - 6.1.2. Puesta en marcha por primera vez.
 - 6.1.3. Procedimiento genérico de puesta en marcha (modo Normal).
 - 6.1.4. Puesta en marcha del SAI sin tensión de red – Cold Start (modo baterías).
 - 6.1.5. Procedimiento de transferencia a modo Bypass.
- 6.2. PROCEDIMIENTO DE PARO COMPLETO DEL SAI.
- 6.3. BYPASS MANUAL O DE MANTENIMIENTO.
 - 6.3.1. Transferencia a modo bypass de mantenimiento.
 - 6.3.2. Retransferencia a modo normal (desde bypass de mantenimiento)
- 6.4. PARO DE EMERGENCIA (EPO).
 - 6.4.1. Activación del paro de emergencia EPO.
 - 6.4.2. Restablecimiento del sistema después de un paro de emergencia EPO.

7. PANEL DE CONTROL.

- 7.1. MENÚ DE INICIO O PANTALLA PRINCIPAL.
 - 7.1.1. Contenido de la información de la Pantalla Principal.
 - 7.1.2. Mapa de pantallas desde la Pantalla Principal.
- 7.2. MENÚ CONTROL.
- 7.3. MENÚ MEDIDAS.
- 7.4. MENÚ AJUSTES.
 - 7.4.1. Configuración GENERAL.
 - 7.4.2. Configuración AVANZADA - Password.
 - 7.4.2.1. Menú de configuración de Usuario Avanzado.
- 7.5. MENÚ INFO.
- 7.6. MENÚ REGISTRO DE DATOS.
 - 7.6.1. Submenú Histórico.
- 7.7. ALARMA ACÚSTICA.
- 7.8. TABLAS DE ALARMAS, ALERTAS Y EVENTOS.
 - 7.8.1. Tabla de alarmas SAI.
 - 7.8.2. Tabla de advertencias del SAI.
 - 7.8.3. Tabla de Eventos del SAI.

8. SISTEMA PARALELO.

- 8.1. INTRODUCCIÓN.
- 8.2. INSTALACIÓN Y CONEXIONADO.
 - 8.2.1. Conexionado señales paralelo.
 - 8.2.1.1. Bus de comunicación y señal de corriente.
 - 8.2.1.2. Regleta de bornes, contacto auxiliar interruptor o seccionador de bypass manual (EMBS).
 - 8.2.1.3. Regleta de conexión INPUT SIGNAL, contacto auxiliar interruptor o seccionador de salida.
- 8.3. OPERATORIA SISTEMA PARALELO.
 - 8.3.1. Procedimiento de puesta en marcha de un sistema paralelo.
 - 8.3.2. Paro de un equipo del sistema paralelo.
 - 8.3.3. Volver a poner en marcha el SAI anterior.
 - 8.3.4. Transferencia del Sistema paralelo de modo línea a modo bypass.
 - 8.3.5. Transferencia del Sistema paralelo de modo bypass a modo Línea.
 - 8.3.6. Transferencia del Sistema paralelo a bypass de mantenimiento.
 - 8.3.7. Transferencia del Sistema paralelo a modo normal des de bypass de mantenimiento.
 - 8.3.8. Paro completo del Sistema paralelo.

9. MANTENIMIENTO, GARANTÍA Y SERVICIO.

- 9.1. MANTENIMIENTO DE LAS BATERÍAS.
 - 9.1.1. Notas para la instalación y reemplazo de las baterías.
- 9.2. CONDICIONES DE LA GARANTÍA.
 - 9.2.1. Términos de la garantía.
 - 9.2.2. Exclusiones.
- 9.3. RED DE SERVICIOS TÉCNICOS.

10. ANEXO I. AJUSTES Y MODOS DE TRABAJO.

11. ANEXO II. DETALLE BORNES DE CONEXIÓN Y CONEXIONADO PARA TODAS LAS CONFIGURACIONES DE ENTRADA-SALIDA DISPONIBLES.

12. ANEXO III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

- 12.1. ESTÁNDARES INTERNACIONALES.
- 12.2. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.
- 12.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.
- 12.4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.
 - 12.4.1. Características Eléctricas (Entrada Rectificador).
 - 12.4.2. Características Eléctricas (Entrada Bypass).
 - 12.4.3. Características Eléctricas (Cargador de baterías).
 - 12.4.4. Características Eléctricas (Salida Inversor).
 - 12.4.5. Características Eléctricas (Sistema Paralelo).
 - 12.4.6. Comunicaciones.
 - 12.4.7. Eficiencia.

13. ANEXO IV. CONECTIVIDAD.

- 13.1. REGISTRO DEL EQUIPO EN LA NUBE.
 - 13.1.1. Portal Nimbus.
 - 13.1.2. Lectura del código QR.
- 13.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES.

14. ANEXO V. GLOSARIO.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. CARTA DE AGRADECIMIENTO.

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

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

Atentamente les saluda.

SALICRU

- El equipo aquí descrito **es capaz de causar importantes daños físicos bajo una incorrecta manipulación.** Por ello, la instalación, mantenimiento y/o reparación del mismo deben ser llevados a cabo exclusivamente por nuestro personal o bien por **personal cualificado.**

- A pesar de que no se han escatimado esfuerzos para garantizar que la información de este manual de usuario sea completa y precisa, no nos hacemos responsables de los errores u omisiones que pudieran existir.

Las imágenes incluidas en este documento son a modo ilustrativo y pueden no representar exactamente las partes del equipo mostradas, por lo que no son contractuales. No obstante, las divergencias que puedan surgir quedarán paliadas o solucionadas con el correcto etiquetado sobre la unidad.

- Siguiendo nuestra política de constante evolución, **nos reservamos el derecho de modificar las características, operatoria o acciones descritas en este documento sin previo aviso.**

En consecuencia, el contenido de este manual puede discrepar de la última versión disponible en nuestra Web. Verificar que se dispone de la última revisión del documento (indicada en la contraportada, sobre el logotipo de nuestra marca) y en su defecto descargarla de la Web.

- Queda **prohibida la reproducción, copia, cesión a terceros, modificación o traducción total o parcial** de este manual o documento, en cualquiera forma o medio, **sin previa autorización por escrito** por parte de nuestra firma, reservándonos el derecho de propiedad íntegro y exclusivo sobre el mismo.

2. INFORMACIÓN PARA LA SEGURIDAD.

2.1. UTILIZANDO ESTE MANUAL.

El manual de usuario del equipo en su versión más actual está a disposición del cliente en nuestra Web (www.salicru.com) para su descarga. Es necesario leerlo cuidadosamente antes de realizar cualquier acción, procedimiento u operación sobre el mismo.

El propósito de la documentación del **SLC.CUBE4** es la de proveer información relativa a la seguridad y explicaciones sobre los procedimientos para la instalación y operación del equipo. La documentación genérica del equipo se suministra en formato digital en un CD-ROM/Pendrive y en él se incluye entre otros documentos el propio manual de usuario del sistema.



Junto con el equipo se suministra el documento EK266*08 relativo a las **«Instrucciones de seguridad»**. Es **obligatorio el cumplimiento de éstas, siendo legalmente responsable el usuario** en cuanto a su observancia y aplicación.

Los equipos se entregan debidamente etiquetados para la correcta identificación de cada una de las partes, lo que unido a las instrucciones descritas en este manual de usuario permite realizar cualquiera de las operaciones de instalación y puesta en marcha, de manera simple, ordenada y sin lugar a dudas.



No obstante y debido a que el producto evoluciona constantemente, pueden surgir discrepancias o contradicciones leves. Ante cualquier duda, prevalecerá siempre el etiquetado sobre el propio equipo.

Una vez instalado y operativo el equipo, se recomienda guardar toda la documentación en lugar seguro para futuras consultas o dudas que puedan surgir.

Este manual de usuario va destinado a equipos de la serie **SLC CUBE4**, entre 7,5 y 20 kVA y formados por armarios de (fondo x ancho x alto) 688,5 x 250 (370 ⁽¹⁾) x 826,5 mm.



⁽¹⁾ Dimensión correspondiente al equipo con los soportes estabilizadores instalados. Por seguridad, se recomienda montarlos para dotar al conjunto de mayor estabilidad, evitando en gran medida el riesgo de vuelco (ver).

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

- **«SLC CUBE4, CUBE4, SAI, sistema, equipo o unidad»**.- Sistema de Alimentación Ininterrumpida serie CUBE4.
Dependiendo del contexto de la frase, puede referirse indistintamente al propio SAI en si o al conjunto de él con las baterías, independientemente de que esté ensamblado todo ello en un mismo envoltente metálico -caja- o no.
- **«Baterías o acumuladores»**.- Grupo o conjunto de elementos que almacena el flujo de electrones por medios electroquímicos.
- **«S.S.T.»**.- Servicio y Soporte Técnico.
- **«Cliente, instalador, operador o usuario»**.- Se utiliza indistintamente y por extensión, para referirse al instalador y/o al operario que realizará las correspondientes acciones, pudiendo recaer sobre la misma persona la responsabilidad de realizar las respectivas acciones al actuar en nombre o representación del mismo.

2.1.1. Convenciones y símbolos usados.

Algunos símbolos pueden ser utilizados y aparecer sobre el equipo, las baterías y/o en el contexto del manual de usuario.

Para mayor información, ver el apartado 1.1.1 del documento EK266*08 relativo a las **«Instrucciones de seguridad»**.

Cuando puedan existir diferencias en relación a las instrucciones de seguridad entre el documento EK266*08 y el propio manual de usuario del equipo, prevalecerán siempre las de éste último.

2.1.2. Consideraciones relacionadas con la seguridad.

- Si bien en el capítulo se tratarán más detalladamente las consideraciones relacionadas con la seguridad, se tendrán en cuenta las siguientes:
 - ❑ En el interior del armario de baterías existen partes accesibles con TENSIONES PELIGROSAS y en consecuencia con riesgo de choque eléctrico, por lo que está clasificada como ZONA DE ACCESO RESTRINGIDO. Por ello la llave del armario de baterías no estará a disposición del OPERADOR o USUARIO, a menos de que haya sido convenientemente instruido.
En caso de intervención en el interior del armario de baterías ya bien sea durante el procedimiento de conexión, el mantenimientos preventivo o el de reparación, se tendrá en presente que **la tensión del grupo de baterías excede los 200 V DC** y en consecuencia deberán tomarse las medidas de seguridad pertinentes.
 - ❑ Cualquier operación de conexión y desconexión de los cables o manipulación en el interior de un armario no se efectuará hasta pasados unos 10 minutos para permitir la descarga interna de los condensadores del equipo. Aun así, verificar con un multímetro que la tensión en bornes es inferior a 36 V.
 - ❑ En caso de instalación en régimen de neutro IT los interruptores, disyuntores y protecciones magnetotérmicas deben cortar el NEUTRO además de las tres fases.

3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y NORMATIVA.

3.1. DECLARACIÓN DE LA DIRECCIÓN.

Nuestro objetivo es la satisfacción del cliente, por tanto esta Dirección ha decidido establecer una Política de Calidad y Medio Ambiente, mediante la implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente que nos convierta en capaces de cumplir con los requisitos exigidos en la norma **ISO 9001** e **ISO 14001** y también por nuestros Clientes y Partes Interesadas. Así mismo, la Dirección de la empresa está comprometida con el desarrollo y mejora del Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente, por medio de:

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

3.2. NORMATIVA.

El producto **SLC CUBE4** está diseñado, fabricado y comercializado de acuerdo con la norma **EN ISO 9001** de Aseguramiento de la Calidad. El marcado **CE** indica la conformidad a las Directivas de la CEE mediante la aplicación de las normas siguientes:

- **2014/35/EU**. - Seguridad de baja tensión.
- **2014/30/EU**. - Compatibilidad electromagnética -CEM-.
- **2011/65/EU**. - Restricción de sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos -RoHS-.

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

- **EN-IEC 62040-1**. Sistemas de alimentación ininterrumpida -SAI-. Parte 1-1: Requisitos generales y de seguridad para SAI utilizados en áreas de acceso a usuarios.
- **EN-IEC 62040-2**. Sistemas de alimentación ininterrumpida -SAI-. Parte 2: Requisitos CEM.



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



ADVERTENCIA!:

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

No es adecuado el uso este equipo en aplicaciones de soporte vital básico (SVB), donde razonablemente un fallo del primero puede dejar fuera de servicio el equipo vital o que afecte significativamente su seguridad o efectividad. De igual modo no es recomendable en aplicaciones médicas, transporte comercial, instalaciones nucleares, así como otras aplicaciones o cargas, en donde un fallo del producto puede revertir en daños personales o materiales.



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

3.2.1. Primer y segundo entorno.

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

3.2.1.1. Primer entorno.

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

3.2.1.2. Segundo entorno.

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

3.3. MEDIO AMBIENTE.

Este producto ha sido diseñado 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).

Embalaje:

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

Baterías:

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

4. PRESENTACIÓN.

4.1. VISTAS DE LOS ARMARIOS.

4.1.1. Armarios SAI.

La gama de potencias entre 7,5 y 20 kVA está formada por un armario SAI de 826,5 mm. de altura.

En las Fig. 1 y Fig. 2 se muestran las vistas frontales y traseras y sus partes constituyentes.

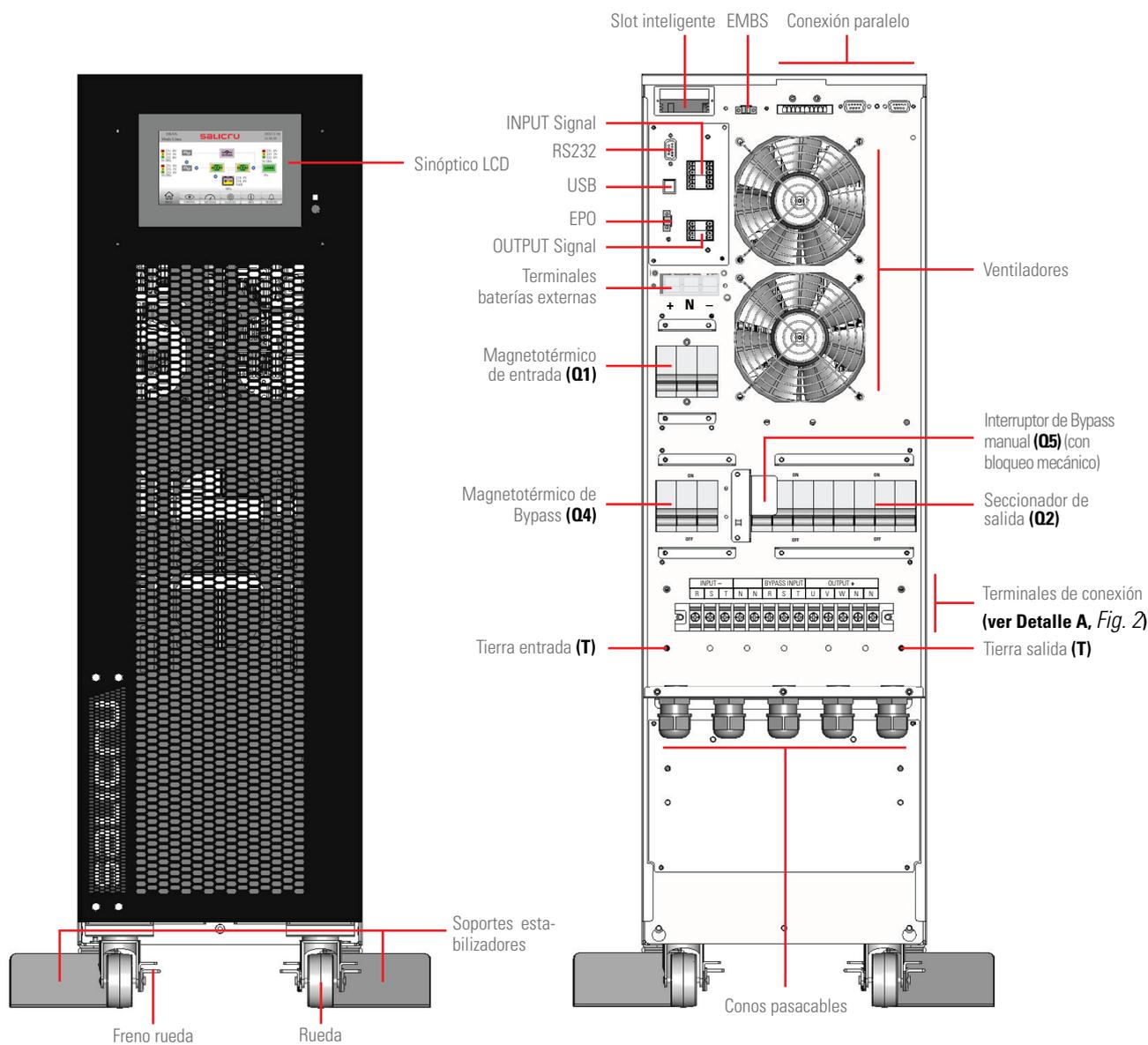
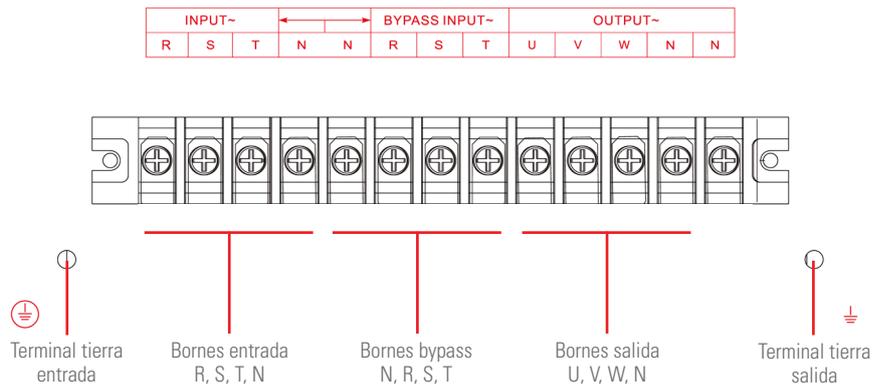


Fig. 1. Vistas delanteras y traseras (sin tapa de bornes) del armario de la serie SLC CUBE4 de 7,5 a 20 kVA.



Detalle A

Fig. 2. Detalle terminales de conexión.

! En el equipo estándar la línea de bypass está unida internamente al rectificador siendo común a la línea de entrada. En este caso hay una etiqueta que cubre la serigrafía de la entrada de bypass para indicar que los terminales de bypass no están conectados/disponibles (ver detalle Fig. 26). En el Anexo II se muestra el resto de las configuraciones de entrada/salida posibles.

4.1.2. Armarios de baterías.

Existen 2 medidas de armarios de baterías para todas las potencias disponibles de SAI (fondo x ancho x alto): 577,2 x 250 x 576,5 mm. y 800 x 250 (371,6 teniendo en cuenta los elementos estabilizadores) x 836,5 mm. y (ver Fig. 3 y Fig. 4).

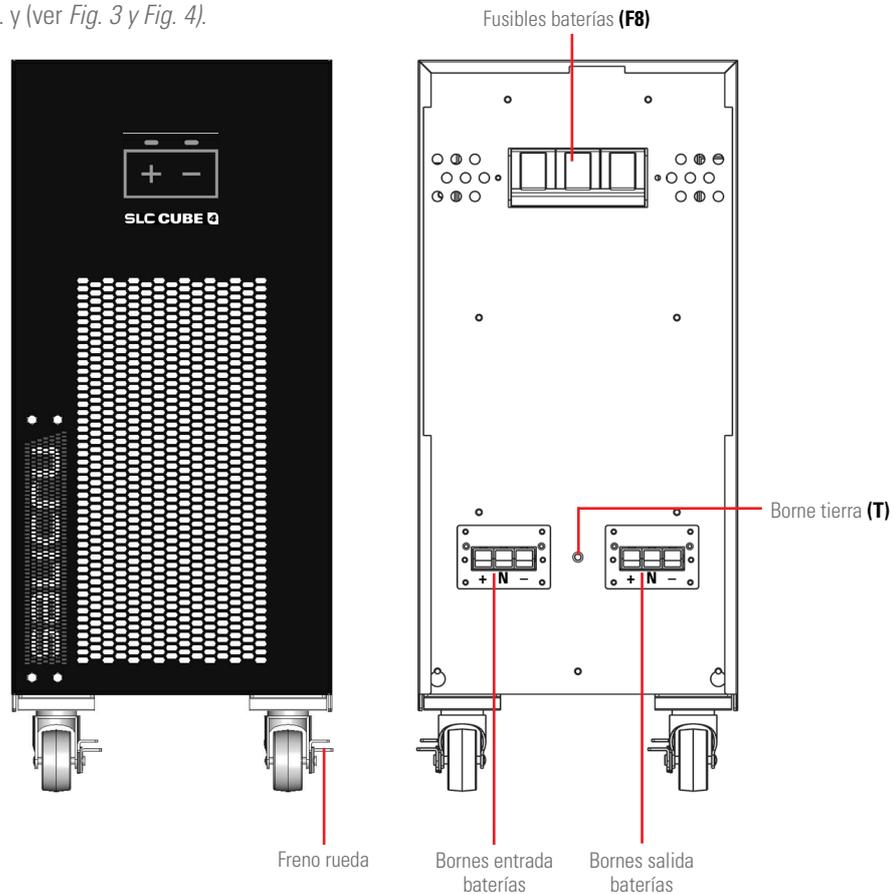


Fig. 3. Vistas delanteras y traseras del armario de baterías de 576,5 mm. de altura.

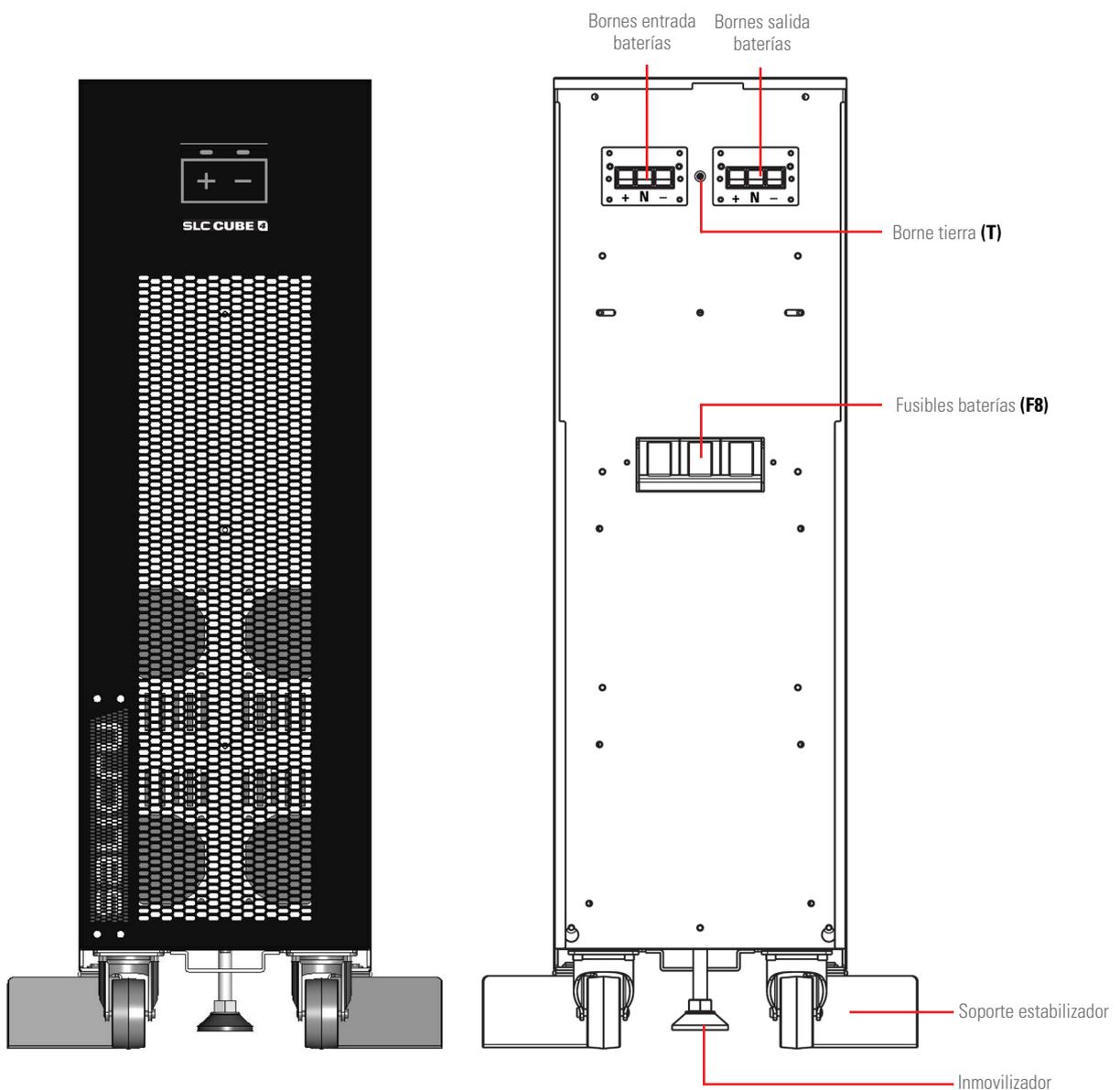
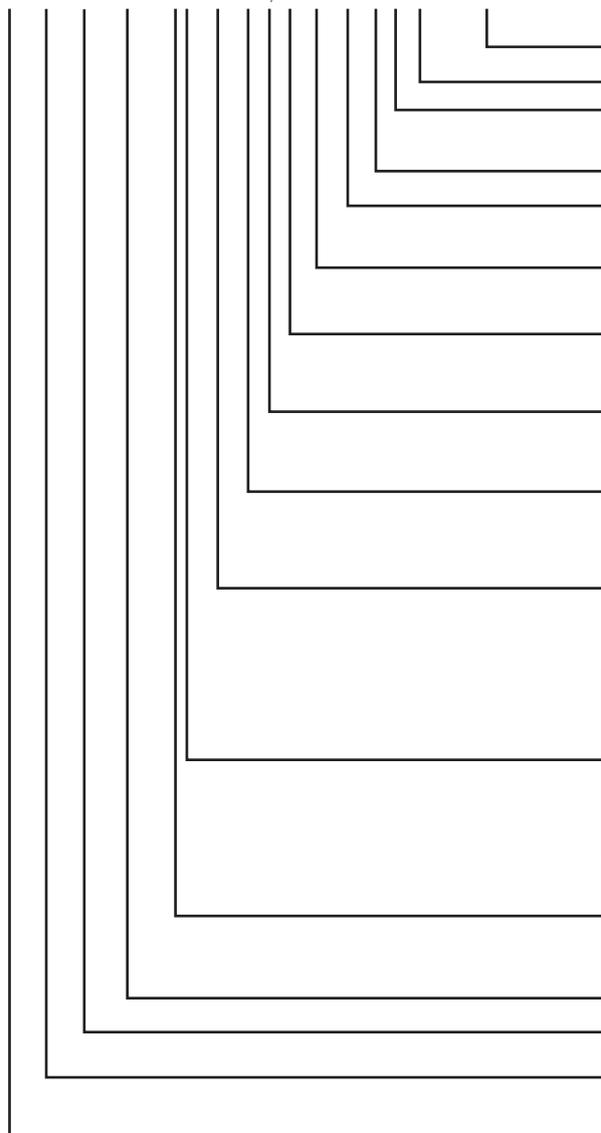


Fig. 4. Vistas delanteras y traseras del armario de baterías de 836,5 mm. de altura.

4.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

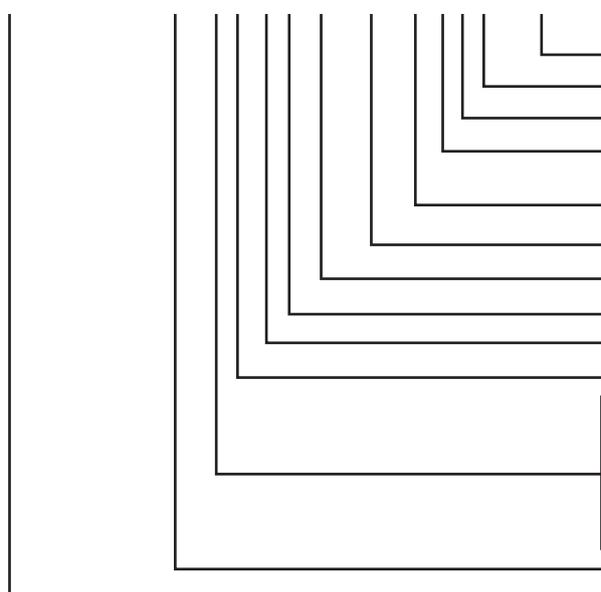
4.2.1. Nomenclatura SAI y módulo de baterías.

KIT SLC-10-CUBE4-LB 8B1 Q 0/44AB147 AWCO EE666502



EE*	Especificaciones especiales cliente.
CO	Marcado «Made in Spain» en SAI y embalaje (para aduanas).
W	Equipo marca blanca. No aparece la marca SALICRU, en tapas, manuales, embalaje, etc.
A	Equipo para redes trifásicas de 3x200 a 3x220 V.
147	Últimos tres dígitos del código de la batería (equipos con baterías de autonomía no estándar).
AB	Letras de la familia de la batería (equipos con baterías de autonomía no estándar).
44	Número de baterías de una sola rama (equipos con baterías de autonomía no estándar).
0/	Equipo preparado para la autonomía o baterías solicitada.
/	Sin baterías instaladas en fábrica pero con los accesorios necesarios para instalarlas. Las baterías se suministran aparte.
Q	Grupo de 4 idiomas (Inglés, español, portugués y francés).
8B1	8: Ajuste de la corriente de carga según <i>Tab. 1</i> . Omitir para equipo estándar. B: Ajuste del cargador. Omitir para equipo estándar. 1: Configuración de baterías según <i>Tab. 1</i> . Omitir para equipo estándar.
BC	Equipo preparado para banco de batería común (sistemas paralelos de dos equipos).
–	Omitir para autonomía estándar (solo para baterías internas en el armario del propio equipo).
B	Línea de bypass independiente.
SB	SAI sin línea de Bypass.
L	Configuración entrada-salida, monofásica-monofásica.
M	Configuración entrada-salida, monofásica-trifásica.
N	Configuración entrada-salida, trifásica-monofásica.
–	Configuración entrada-salida, trifásica-trifásica.
CUBE4	Serie del SAI.
10	Potencia en kVA.
SLC	SAI o convertidor de frecuencia con baterías.
CF	Convertidor de frecuencia.
KIT	Solo para los equipos "/" ya que las baterías no van montadas en los equipos y se trata como un KIT.

KIT MOD BAT CUBE4 0/2x44AB999 100A BC AWCO EE666502



EE*	Especificaciones especiales cliente.
CO	Marcado «Made in Spain» en SAI y embalaje (para aduanas)
W	Equipo marca blanca.
A	Módulo baterías para equipos de redes trifásicas de 2x200V a 3x220V.
BC	Últimos tres dígitos del código de batería.
100A	Calibres de la protección.
999	Últimos tres dígitos del código de la batería.
AB	Letras de la familia de la batería.
44	Cantidad de baterías de una sola rama.
*x	Cantidad de ramas de baterías en paralelo. Omitir para una.
0/	Módulo de baterías sin baterías pero con armario y los accesorios necesarios para instalarlas.
/	Módulo de baterías sin baterías instaladas en fábrica pero con armario y los accesorios necesarios para instalarlas. Las baterías se suministran aparte.
CUBE4	Serie del módulos de baterías.
KIT	Solo para los equipos / ya que las baterías no van montadas en los equipos y se trata como un KIT.

Configuración baterías

1	8+8
2	10+10
3	16+16
4	20+20

Corriente de carga (A)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Tab. 1. Configuración de baterías y corriente de carga.



(B1) El equipo se suministra sin baterías y sin los accesorios (tornillos y cables eléctricos). Previsiblemente las baterías se instalarán en un armario o bancada externa. Bajo pedido se puede suministrar el armario o bancada y los accesorios necesarios.

Para equipos solicitados sin baterías, la adquisición, instalación y conexión de ellas correrá siempre a cargo del cliente y **bajo su responsabilidad**. No obstante, se puede requerir la intervención de nuestro **S.S.T.** para que efectúe los trabajos necesarios de instalación y conexión. Los datos relativos a las baterías en cuanto a número, capacidad y tensión están indicados en la etiqueta de baterías pegada al lado de la placa de características del equipo, **respetar estrictamente** estos datos y la polaridad de conexión de las baterías.



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 solo, 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, ...

4.3. ETIQUETA DE CARACTERÍSTICAS DEL SAI.



4.4. DESCRIPCIÓN DEL SAI.

4.4.1. Descripción general y diagrama de bloques.

El equipo **SLC CUBE4** es un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) del tipo "on-line" de doble conversión. La clasificación respecto a sus prestaciones es acorde a la normativa internacional de SAIs (IEC 62040-3), correspondiente a "VFI-SS-11" ⁽¹⁾.

El SAI consigue las máximas prestaciones de eficiencia, fiabilidad, disponibilidad y adaptabilidad a las necesidades de cada instalación, gracias a su avanzado diseño:

- Control basado en 2 núcleos DSP (Procesador Digital de Señal) para el PFC y el Inversor, y dos microcontroladores para el display y las comunicaciones.
- Rectificador e Inversor de 3 niveles de conmutación.
- "Estado del arte" en dispositivos electrónicos de conmutación.
- Diseño mecánico compacto y optimizado al mantenimiento.

- Técnicas de control avanzadas, para conseguir las mejores prestaciones eléctricas.
- Sistema paralelo hasta 4 unidades.

Las principales partes constitutivas de este equipo son:

- Filtros EMI de Entrada y de Salida.
- Rectificador activo con corrección de factor de potencia (PFC) y baja absorción armónica (THD-i) para la corriente de entrada. A su vez, realiza la función de Elevador de baterías.
- Inversor de 3 niveles, y baja distorsión armónica de tensión.
- Baterías (pueden ser externas al equipo), y cargador de baterías.
- Bypass estático.
- Bypass manual o de mantenimiento.
- Panel de Control.
- Interfaz para señales y comunicaciones externas.

⁽¹⁾Nota:

"VFI" ("Voltage Frequency Independent"), indica que la tensión y frecuencia de salida del SAI son independientes de la tensión y frecuencia de entrada.

"SS" (Senoidal-Senoidal): tensión de salida senoidal tanto en modo normal, como en modo baterías. (Ver capítulo 4.5. de este manual)

"11" (respuesta dinámica clasificación "1", ver. IEC 62040-3): tanto en los cambios de modo de funcionamiento, como en los saltos de carga lineal, la respuesta dinámica es la mejor posible (velocidad de respuesta, caída de tensión) dentro de la clasificación especificada por la norma en cuestión.

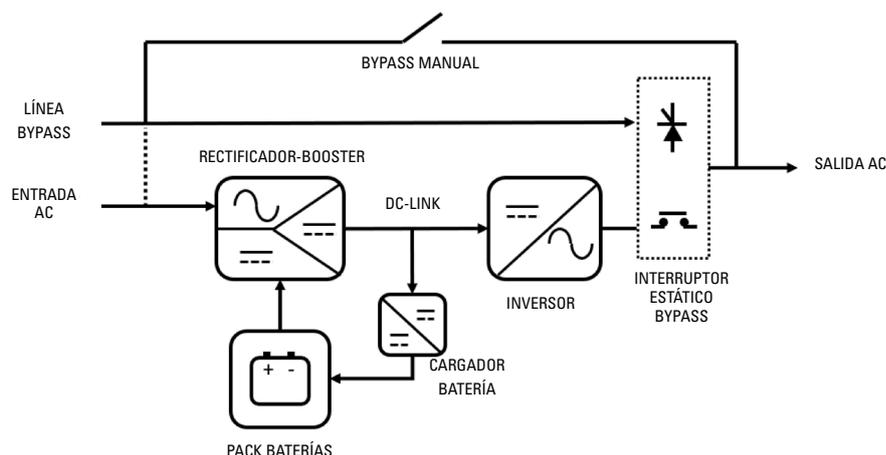


Fig. 5. Diagrama de bloques del SAI SLC CUBE4.

4.4.2. Rectificador-Elevador.

El rectificador-elevador tiene la doble función de:

- Convertir (rectificar) la tensión alterna (AC) en tensión continua (DC) en modo normal (tensión de red de entrada presente), tensión necesaria a la entrada del Inversor.
- Adecuar (elevar) la tensión de baterías (DC), a la tensión continua (DC) necesaria a la entrada del Inversor.

Dicha tensión continua generada por el Rectificador-Elevador (suministrada al Inversor), la llamaremos tensión de Bus continua.

El rectificador-elevador presenta en la entrada un interruptor estático, mediante tiristores, que permite seleccionar en todo momento la fuente de entrada, red alterna o baterías, según el modo de funcionamiento del SAI.

La etapa de rectificación-elevación la llevan a cabo los 3 conjuntos de convertidores dobles tipo "boost", uno por fase, compuestos por inductor de potencia, transistores IGBT, diodos y condensadores electrolíticos para el filtraje de la tensión de Bus. La excitación de los transistores IGBT mediante PWM, controlada digitalmente, la lleva a cabo uno de los DSP's de coma flotante, con los objetivos de obtener:

- Absorción de corriente senoidal (bajo THDi) en modo normal o AC, de manera que no se añade distorsión a la red de entrada, evitando afectar al resto de las cargas.
- Factor de potencia 1 desde muy bajos niveles de carga de salida.
- Balanceado de absorción de las corrientes de entrada trifásicas.
- Absorción de corriente continua en modo baterías o DC.

El dimensionamiento del rectificador permitirá suministrar permanentemente al inversor al 100% de carga, más la potencia necesaria para la carga de baterías.

4.4.3. Inversor.

El inversor convierte la tensión DC presente en el Bus de continua en tensión alterna AC, estabilizada en amplitud y frecuencia. Por tanto, completa la doble conversión, de manera que esta nueva tensión AC "limpia" es independiente de la tensión de entrada (aislada de posibles perturbaciones, picos,

huecos, frecuencia inestable, etc).

La arquitectura de este convertidor se basa en 3 inversores monofásicos independientes de 3 niveles de conmutación (4 transistores IGBT por fase), de manera que se consigue:

- Minimizar pérdidas de conmutación (mitad de tensión PWM respecto a inversor clásico de 2 niveles).
- Reducción del rizado de conmutación sobre el inductor de potencia, y reducción del esfuerzo de filtraje L-C en general.
- La frecuencia de conmutación se eleva hasta valores no audibles.

El control de dicho inversor también es digital, y lo lleva a cabo otro de los núcleos DSP de coma flotante del sistema. La tensión generada presenta:

- Baja distorsión armónica de tensión (THDv), incluso para cargas altamente distorsionantes (carga no lineal).
- Tensión de salida estable, con precisiones superiores al 0,5% respecto a la tensión, y superiores al 0,05% respecto a la frecuencia.
- Límite de corriente: ante situaciones de cortocircuito de salida, arranque de cargas con sobrecorriente de pico ("in-rush"), o similares. El inversor limita el corriente de salida mediante la atenuación de la tensión de salida (en el límite, hasta 0 V para casos de cortocircuito), de manera que se protege el equipo frente a estos casos, o permite "arrancar" cargas que presenten dicha sobrecorriente inicial.

El inversor está dimensionado para funcionar permanentemente cargado al 100%, y también para sobrecargas temporales, en función de una curva Carga-Tiempo, con valores típicos de 125% durante 10 minutos, 150% durante 1 minuto.

4.4.4. Baterías y cargador de baterías.

Las baterías son el elemento que permite trabajar al SAI en ausencia de red de entrada AC, es decir, en modo autonomía o modo baterías. Dichos elementos pueden encontrarse integrados dentro del propio armario estándar del SAI o en armario o bancada externa (opcionalmente, también en combinación baterías internas y externas). La cantidad de baterías (habitualmente en bloques de 12V), debe ser tal que permita trabajar al rectificador-elevador dentro de sus márgenes operativos, con

una cierta flexibilidad para ajustarse a la autonomía deseada.

Como ya se ha explicado en el apartado de Rectificador-Elevador, en modo baterías se conectará (mediante tiristores controlados) la tensión de baterías a la entrada del Elevador, y se desconectará dicho convertidor de la entrada AC (excepto para modos híbridos de funcionamiento).

Respecto a la recarga de baterías, ésta se producirá cuando el SAI esté trabajando en modo normal (tensión red AC presente, rectificador AC/DC en funcionamiento). El SAI dispone de un convertidor reductor ("buck") que se alimenta de la tensión del Bus de continua, y la ajusta a los niveles necesarios para cargar las baterías. Dicha carga de baterías contempla 2 etapas básicas, e incluso 3 (según el tipo de baterías):

- **Corriente constante:** no se debe superar la corriente de carga consignada, y la tensión de salida del cargador se ajustará dinámicamente para conseguir dicha consigna.
- **Tensión constante:** una vez se llega a la tensión de flotación de baterías, la corriente de carga disminuirá. Se debe mantener dicha tensión de flotación en modo normal, tensión que se reajustará en función de la temperatura.
- **Tensión de carga rápida o "boost":** según tipo de baterías (química), se puede configurar una etapa intermedia, después de la carga a corriente constante y antes de consignar tensión de flotación continuada, que consiste en suministrar a las baterías una tensión superior a la de flotación durante tiempo limitado, con el fin de obtener una recarga más rápida y eficaz.

La arquitectura del cargador se basa en un convertidor reductor doble: a partir de semibuses positivo y negativo, se obtiene tensiones y corrientes de carga de baterías positivas y negativas. La conmutación de los IGBTs del cargador también consiste en una PWM controlada digitalmente por DSP.

El cargador incorporado de serie en los equipos permite recargar las baterías tanto para la autonomía estándar, como para autonomías extendidas (mayor capacidad en Ah instalada).

4.4.5. Bypass estático.

El interruptor estático de bypass permite conmutar la carga o cargas entre el inversor y la red de emergencia (o de bypass), y viceversa, sin corte. Dicha línea de bypass puede ser común, o no, a la entrada AC de rectificador.

No obstante y salvo que se solicite lo contrario - redes separadas -, originalmente de fábrica se conectan internamente los bornes de las fases de ambos bloques para disponer de una única entrada común.

Cuando se requieran alimentaciones separadas, será obligatorio retirar los puentes entre fases de ambos bloques antes de conectar los cables de alimentación.

La conmutación de la carga de salida a la línea de bypass se puede ordenar de manera manual, o lo puede activar el control automático del SAI en determinadas situaciones de emergencia como sobrecarga o sobretemperatura.

Como elementos de conmutación de potencia utiliza tiristores (SCR) y relés. Tiristores para conectar/desconectar la tensión de la línea de bypass a las cargas, relés para conectar/desconectar la tensión de inversor.

4.4.6. Bypass manual o de mantenimiento.

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

Consiste en un interruptor, suministrado de serie e integrado en el equipo, que permite conectar la tensión de la línea de bypass o emergencia (común o no a la entrada AC de rectificador), directamente a la salida por el simple accionamiento de dicho interruptor, y sin la intervención de ningún convertidor ni dispositivo electrónico controlado. Una señal auxiliar avisará al control del SAI de que este interruptor está accionado.

El interruptor de bypass manual suministrado en el equipo dispone de un bloqueo mecánico que imposibilita su accionamiento accidental por personal no cualificado.

Antes de maniobrar este interruptor es necesario transferir la alimentación de la carga sobre el bypass estático a través del respectivo comando desde la pantalla táctil. La transferencia de la alimentación a las cargas desde el bypass estático al bypass manual es sin interrupción.

Bypass manual externo.

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

4.4.7. Configuraciones de entrada-salida.

Las tipologías disponibles son:

- Trifásica/trifásica (con o sin bypass independiente).
- Trifásica/monofásica.
- Monofásica/monofásica (con o sin bypass independiente).



No está permitido ni autorizado el cambio de configuración al usuario, ya que ello implica la modificación de pletinas entre los bornes de potencia por adición o substracción de éstas para obtener la configuración requerida, así como cambios en las variables de los menús de acceso por "Password" a través del panel de control.

4.5. MODOS DE FUNCIONAMIENTO.

El SAI puede trabajar en distintos modos de funcionamiento, a los cuales se puede llegar de manera automática, o forzado por acción manual de operario. Dichos modos de funcionamiento básicos son:

- Modo normal.
- Modo baterías (modo autonomía).
- Modo bypass.
- Modo bypass de mantenimiento.
- Modo ECO.
- Modo conversor de frecuencia.
- Modo espera o standby.

4.5.1. Modo Normal.

Para que el SAI pueda trabajar en modo normal será necesario la existencia de red presente de entrada (interruptor de entrada accionado), interruptor de salida accionado (alimentación para las cargas), y baterías presentes en el equipo o conectadas en armario externo.

En este modo de doble-conversión, el rectificador funciona alimentado por la red de AC y suministrando tensión continua al inversor (bus de continua). El inversor convierte la tensión DC en una onda sinusoidal estabilizada, conectándose a las cargas a través de su interruptor estático. El rectificador suministra también tensión al cargador de baterías, el cual las mantiene en estado de carga óptimo.

Es el estado de funcionamiento de mayor protección para las cargas, ya que se les aplica tensión "limpia" independiente de la de entrada, y con la energía de las baterías disponible por si se produjera un corte de red AC.

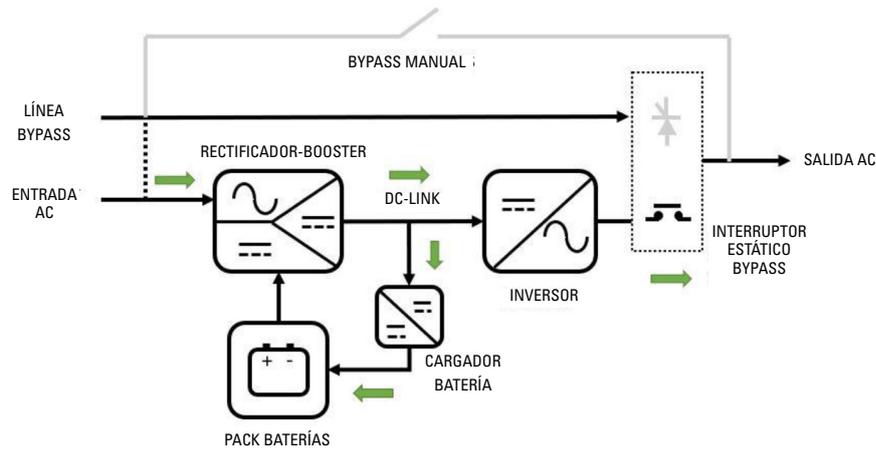


Fig. 6. Flujo de energía del SAI en modo normal.

4.5.2. Modo Baterías.

En caso de fallo de la red de alimentación AC, el rectificador-elevador conmuta su fuente de energía de entrada de la red AC a la batería sin interrupción. Aunque la tensión de las baterías desciende en función del valor de la corriente de descarga, el rectificador-elevador se encarga de mantener la tensión continua a la entrada del inversor dentro de los valores nominales de trabajo.

En caso de que se restaure el suministro antes de que las baterías se descarguen por completo, el sistema volverá a su funcionamiento normal automáticamente: rectificador funcionando en conversión AC/DC, cargador cargando baterías, e inversor funcionando normalmente.

En caso contrario, tan pronto como las baterías alcancen el límite de descarga (final de autonomía), el inversor se apaga, y si el equipo dis-

pone de entrada común para el rectificador y el bypass, la alimentación de la carga se interrumpe ("black-out"). Para equipos con una línea de bypass independiente de la entrada AC de rectificador, si al llegar al límite de descarga de baterías la tensión en la línea de bypass está dentro de los límites de tolerancia, la alimentación de la carga se transferirá a dicha línea de emergencia.

Después de un paro por final de autonomía, al restablecerse la alimentación el rectificador reiniciará la recarga de las baterías. Si la alimentación de las cargas había quedado interrumpida (bypass común en entrada del rectificador), éstas pasarán a alimentarse inicialmente a través del interruptor estático de bypass para, una vez que el inversor reinicie y vuelva a conectarse a la salida, alimentarse a través de él.

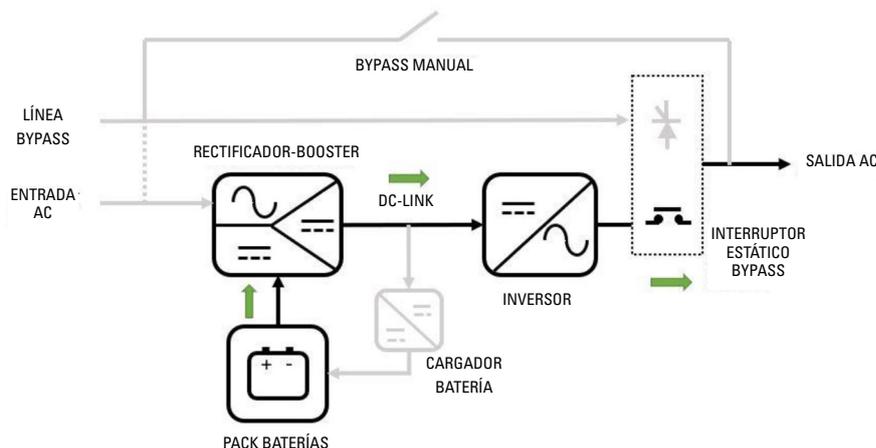


Fig. 7. Flujo de energía del SAI en modo baterías.

4.5.3. Modo Bypass.

En este modo de funcionamiento, la tensión suministrada a las cargas corresponde directamente a la línea de emergencia (o de bypass), conectada a la salida mediante tiristores controlados. El inversor está desconectado de la salida (relés abiertos), y dicho convertidor puede estar completamente parado. Este es un modo de funcionamiento transitorio, o al que se ha llegado por alguna emergencia, y en el que las cargas no están "protegidas" frente a perturbaciones en la red AC o incluso cortes de alimentación.

Partiendo del modo normal de funcionamiento, se puede transferir la carga a la línea de bypass, tanto por comando manual realizado por operario o por comunicaciones, como también lo puede decidir el SAI (mediante su lógica de gestión), de manera automática, por determinadas circunstancias (alarmas), como por ejemplo:

- Sobrecarga de salida.
- Sobretemperatura de partes o elementos del SAI.
- Avería o mal funcionamiento de algún convertidor interno.
- Accionamiento del bypass manual

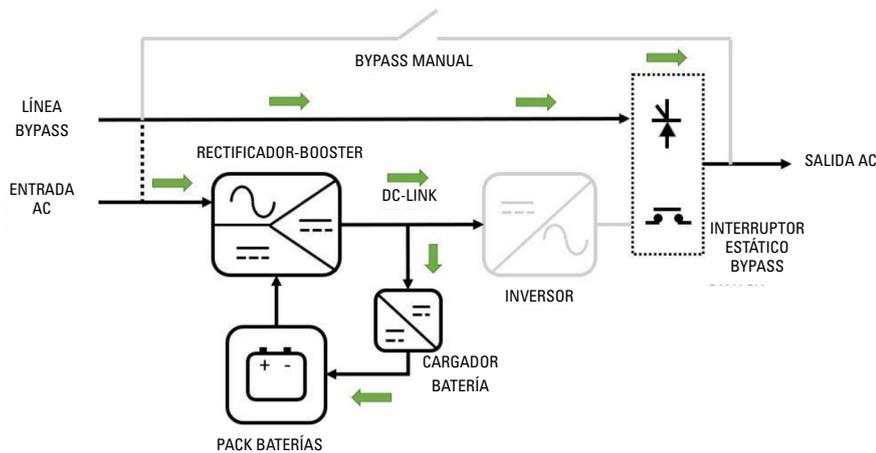


Fig. 8. Flujo de energía del SAI en modo Bypass.

4.5.4. Modo Bypass de mantenimiento.

Este modo de funcionamiento permite la intervención de mantenimiento o reparación del SAI, sin interrupción de alimentación hacia las cargas.



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

Después del proceso controlado de transferencia a bypass de mantenimiento tendremos las cargas alimentadas directamente desde la línea de bypass (común o no a la de entrada AC de rectificador), e inicialmente todos los convertidores y alimentaciones internas del SAI parados. De este modo, el personal de servicio técnico cualificado podrá:

- Verificar el interior del SAI sin presencia de tensiones peligrosas (excepto tensión de baterías).
- Sustituir placas o componentes electrónicos que requieran mantenimiento o reparación.
- Poner en marcha partes del SAI en modo de prueba.

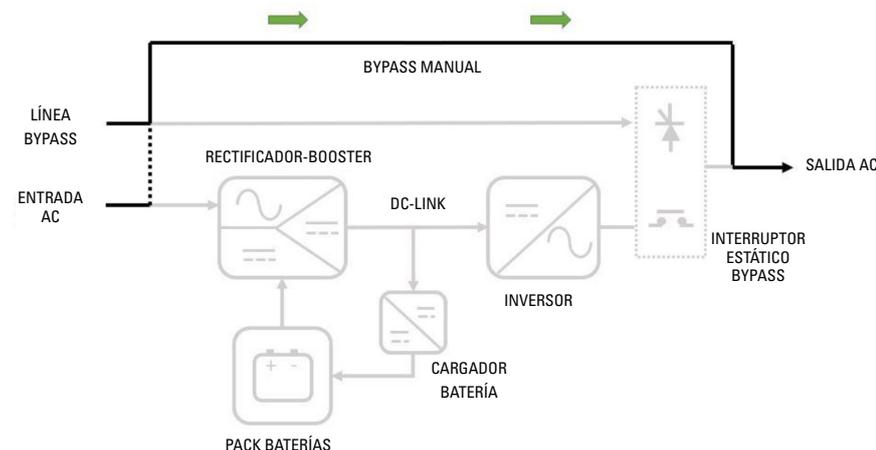


Fig. 9. Flujo de energía del SAI en modo Bypass manual o de mantenimiento.

4.5.5. Modo ECO.

De manera complementaria al modo normal y al modo bypass, es posible activar el modo ECO con el objetivo de obtener una eficiencia global del sistema superior al modo normal. Como contrapartida, el grado de protección para las cargas críticas será inferior al modo normal (aunque superior al modo bypass).

En este modo de funcionamiento, la tensión de salida la suministra el bypass estático a través de la línea de emergencia (o de bypass), y el convertidor de Inversor estará parado y a punto para rearmar y conectarse a la salida cuando se detecte una tensión de bypass fuera de los márgenes programados.



En los instantes de transición (transferencia automática de la salida: de bypass a la tensión generada por el inversor), se pueden producir huecos de tensión en la salida de algunos milisegundos (de 2 a 4 ms) que las cargas críticas deben ser capaces

de tolerar para que el modo ECO sea aceptable. Adicionalmente, hay que tener en cuenta que algunas de las perturbaciones de la línea de bypass pueden llegar de manera "transparente" a las cargas críticas, ya sea porque no se pueden detectar, ya sea por el retardo en su detección y conexión de inversor a la salida.

El aumento de eficiencia (alrededor del +2%~3%), se debe al hecho que, mientras la línea de bypass esté conectada a la salida, el inversor está parado, y por tanto se ahorran las pérdidas de conducción y de conmutación de este convertidor.

Aún estando en bypass, el rectificador permanecerá en funcionamiento con el objetivo de que el bus de continua se encuentre dentro de los márgenes operativos del inversor que posibilite una intervención rápida de éste. A su vez, el cargador realizará ciclos periódicos marcha-paro para mayor eficiencia del sistema promediada en el tiempo, vigilando siempre la posible autodescarga de las baterías y recargándolas cuando sea necesario.

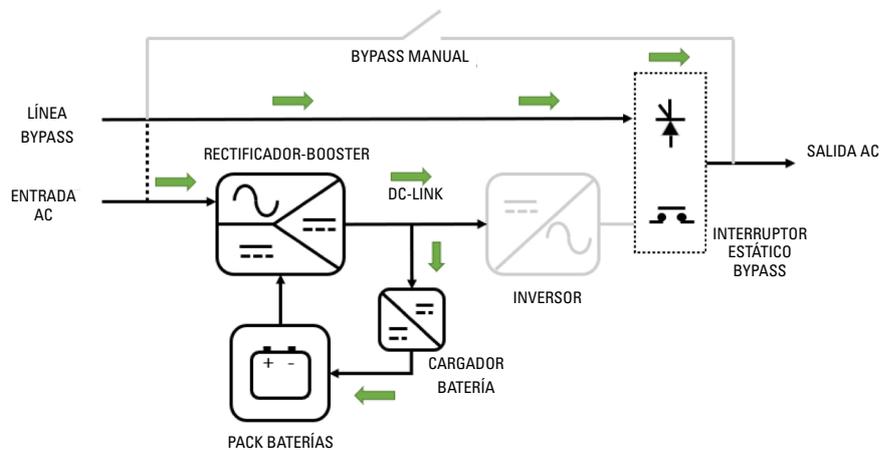


Fig. 10. Flujo de energía del SAI en modo ECO.

4.5.6. Modo Conversor de frecuencia.

Al operar en este modo, activado por configuración, el equipo suministra una frecuencia de salida fija de 50 o 60 Hz, que podrá ser distinta de la de entrada. Consiste en un modo de funcionamiento derivado del modo normal, ya que se realiza doble conversión, rectificador AC/DC e Inversor DC/AC en funcionamiento.

Al operar en este modo se inhibe el bypass estático del SAI,

y puede incluso no estar físicamente presente en la construcción del equipo (si se ha pedido a fábrica explícitamente un conversor de frecuencia). Así mismo, no debería manipularse el interruptor de bypass manual (en caso que estuviese presente) por las consecuencias que podría tener sobre las cargas conectadas en la salida.

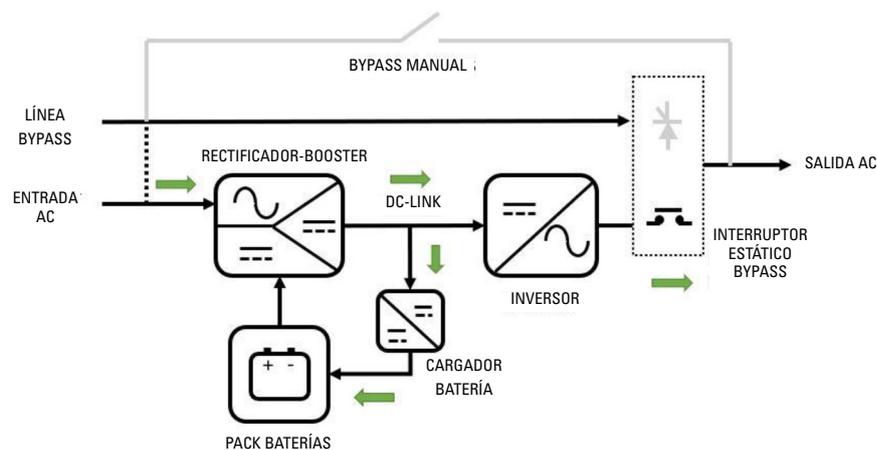


Fig. 11. Flujo de energía del SAI en modo conversor de frecuencia.

4.5.7. Modo Espera o Standby.

Por defecto, cuando el equipo dispone de tensión de bypass, el equipo alimenta las cargas a través del bypass. Se puede desactivar esta función y que el equipo este en modo reposo sin alimentar las cargas a través del bypass y que esté en modo espera hasta que se dé la orden de poner en marcha el SAI en modo online.

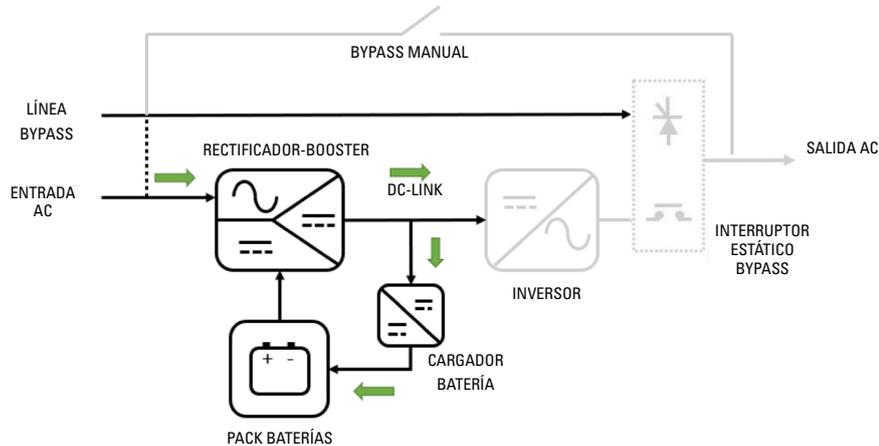


Fig. 12. Flujo de energía del SAI en modo Espera o Standby.

4.6. DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y MANDO.

Los dispositivos de maniobra y mando permiten al usuario/operario del SAI, entre otras acciones:

- Puesta en servicio del equipo.
- Maniobras especiales (como paso a modo bypass).
- Intervenciones de mantenimiento y reparación (modo bypass de mantenimiento).
- Monitorización de parámetros y medidas "in-situ" a través de la pantalla del equipo (como por ejemplo: consumos, porcentajes de carga, etc).
- Monitorización y señalización remotas (externas al SAI):
 - Entradas digitales correspondientes a aparataje externa (Ej.: bypass manual externo).
 - Activación de relés de indicación modo de funcionamiento del SAI (Ej.: relé indicación SAI en modo batería).
 - Puertos de comunicaciones RS232/USB.
 - Slots de comunicaciones (SNMP, Nimbus, ampliación relés, ampliación funcionalidades).

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

4.6.1. Interruptores.

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

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

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

El SAI SLC CUBE4 dispone de los siguientes interruptores:

- Interruptor de línea de entrada AC de rectificador, de tipo magnetotérmico (**Q1**).
- Interruptor de línea bypass AC, de tipo magnetotérmico (**Q4**).
- Interruptor magnetotérmico para bypass de mantenimiento (**Q5**). Este interruptor permanecerá con bloqueo mecánico (contra accionamiento), durante el funcionamiento en modo normal.
- Interruptor seccionador de salida (**Q2**). Permite conectar la tensión suministrada por el SAI a las cargas, o aislarlas si fuera necesario.
- Para armarios externos de baterías, seccionador portafusibles (**F8**).

! En el caso de armarios de baterías con seccionador mediante portafusibles no se permite la desconexión con carga.

4.6.2. Panel de control con pantalla táctil.

El panel de control del SAI está completamente integrado en una pantalla gráfica táctil ("touch panel"). Algunas características de dicha pantalla son:

- 5" de diagonal.
- Relación de aspecto 16:9.
- Resolución de 800 x 480 píxeles.
- 65 K colores.
- Sensor táctil capacitivo.

Dicho panel de control permite:

- Monitorización de medidas y parámetros de funcionamiento.
- Visualización y reconocimiento de alarmas y estados (activas y pasadas).
- Modificación configuraciones y parámetros operativos básicos.
- Cambiar el modo de funcionamiento del SAI (normal, bypass, modo ECO, test de baterías).

4.6.3. Interfaz externa y comunicaciones.



La línea de comunicaciones (COM) constituye un circuito de muy baja tensión de seguridad y debe instalarse separada de otras líneas que lleven tensiones peligrosas (línea de distribución de energía).

4.6.3.1. Entradas digitales, interface a relés y comunicaciones.

La interfaz del equipo con el exterior consta de diversas señales dedicadas de entrada y de salida, y de diferentes puertos y slots de comunicaciones, tal como muestra la siguiente Fig. 13:

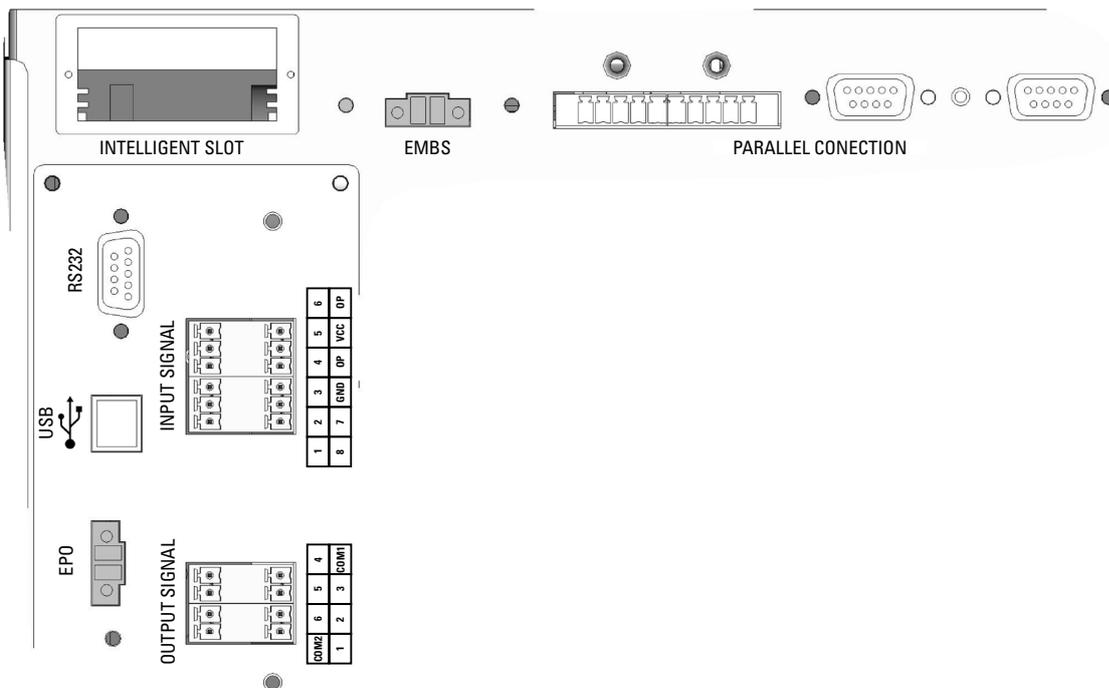


Fig. 13. Detalle de la Interface externa y comunicaciones.

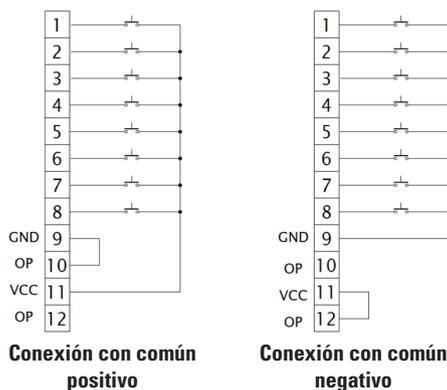


Fig. 14. Esquema de conexión de los contactos digitales de entrada.

1. Señalización (regleta de conexión):

☐ Entradas digitales (**INPUT SIGNAL**):

Pin	Descripción
1	Encendido remoto SAI.
2	Paro remoto SAI.
3	Shutdown-Restore: paro del SAI, reanuda en 1 min.
4	Grupo electrógeno alimentando el SAI (activa función generador).
5	Contacto auxiliar de interruptor de salida externo. Al abrir el interruptor de salida del cuadro de mando externo se activa la advertencia <45> "Interruptor salida externo abierto" y se desconecta el equipo del sistema paralelo.
6	Contacto auxiliar de interruptor de baterías externo. Al abrir el interruptor de baterías del cuadro de mando externo se activa la advertencia <46> Interruptor baterías externo abierto.
7	Señal provista para un contacto auxiliar de interruptor línea de bypass externo. Abrir el interruptor de bypass del cuadro de mando externo activa la advertencia <47> Interruptor bypass externo abierto.
8	Contacto auxiliar interruptor línea entrada externo. Al abrir el interruptor de línea de entrada del cuadro de mando externo se activa advertencia <48> Interruptor entrada externo abierto.

☐ Salidas digitales (**OUTPUT SIGNAL**), mediante contactos de relés libres de potencial (equipo estándar):

Pin	Descripción
1	Equipo en modo Línea o Normal.
2	Equipo en modo bypass.
3	Equipo en modo baterías.
4	Batería baja. Alarma de final de autonomía de baterías (activación anticipada).
5	Cualquier advertencia presente en el equipo. El SAI sigue funcionando en modo normal.
6	Sumatorio de varias alarmas (Modo Bypass / Modo baterías / batería desconectada / pérdida bypass / fallo / advertencia / fallo de línea).

Ejemplo de aplicación:

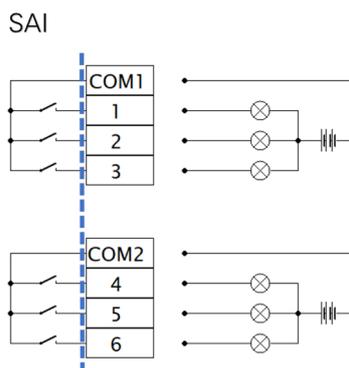


Fig. 15. Conexión salidas digitales.

2. Comunicaciones directas del equipo:

- Puerto USB (tipo B).
- Puerto RS232 (conector DB9).



Ambos puertos son mutuamente excluyentes.

- Puertos paralelo (ver Parallel Connection Fig. 13)
 - 2 conectores DB15: Bus comunicación.
 - 2 regletas de 6 pines: bus señal de corriente.

Para el paralelado de equipos es necesario interconectar ambos puertos (salida de uno, a entrada del siguiente mediante los cables suministrados).

3. Slot de comunicaciones:

Slot para instalar una tarjeta de comunicaciones, SNMP o cualquier otra tarjeta de ampliación de comunicaciones, señalización y/o otros servicios. Por defecto se suministra la tarjeta de comunicaciones "Nimbus", que permite la conexión a los servicios "cloud" (nube) propietarios de SALICRU.

4.6.3.2. Bornes contacto auxiliar de bypass manual (EMBS).

El conmutador de bypass manual del equipo (**Q5**) dispone un micro interruptor colocado detrás de su bloqueo mecánico. Este contacto normalmente abierto está extendido hasta una regleta de dos bornes (**EMBS**) situada detrás del equipo (ver Fig. 13 y Fig. 16) e internamente conectado al propio control del SAI.

En los cuadros de distribución con bypass manual que se suministra bajo pedido, se dispone una regleta de dos bornes conectada en paralelo con el contacto auxiliar normalmente abierto del interruptor o seccionador de bypass manual del propio cuadro. Los contactos auxiliares de bypass manual son del tipo avanzados al cierre.

La conexión entre el contacto auxiliar del cuadro y el SAI o SAI's es en paralelo con el del cuadro. De esta forma, cualquiera de los contactos auxiliares que cierre el circuito activará la orden de paro del inversor, suministrando tensión de salida a través del bypass estático, salvo que se encuentre inhabilitado a través del panel de control, que cortará la alimentación de las cargas.



En sistemas en paralelo, el interruptor o seccionador de bypass manual del cuadro de distribución dispone de un bloque de contactos auxiliares para cada equipo. Bajo ningún concepto unir los diferentes contactos entre sí, evitando así unir las diferentes masas del control de cada SAI.



En caso de adquirir un cuadro de bypass manual por otro conducto, verificar que se dispone del contacto auxiliar indicado y conectarlo con la regleta de bornes del SAI o de cada equipo en sistemas en paralelo. Necesariamente el tipo de contacto auxiliar debe ser avanzado al cierre.



Es IMPRESCINDIBLE, como medida de seguridad del sistema, incluidas las cargas, conectar las regletas de los SAI con la regleta de misma funcionalidad del cuadro de bypass manual. De este modo, se evitará que una acción incorrecta sobre cualquier interruptor o seccionador de bypass manual con los SAI en marcha, provoque la avería total o parcial de la instalación, cargas incluidas.



Fig. 16. Conector contacto auxiliar conmutador de bypass manual SAI.

4.6.3.3. Bornes EPO (Emergency Power Off).

El SAI dispone de dos bornes para la instalación de un pulsador externo de Paro de Emergencia de Salida -EPO- (Fig. 13).

Por defecto, el equipo se expide de fábrica con el tipo de circuito de EPO cerrado **-NC-**: el SAI realizará el corte de suministro eléctrico de salida, paro de emergencia, al abrir el circuito:

- Bien al retirar el conector hembra del zócalo donde está insertado. Este conector lleva conectado un cable a modo de puente que cierra el circuito (ver Fig. 17-A).
- Bien al accionar el pulsador externo al equipo y de propiedad del usuario e instalado entre los terminales del conector (ver Fig. 17-B). La conexión en el pulsador deberá estar en el contacto normalmente cerrado **-NC-**, por lo que abrirá el circuito al accionarlo.

A través del software de comunicaciones es posible seleccionar la funcionalidad inversa **-NA-**.

Sin embargo, y salvo casos puntuales, se desaconseja este tipo de conexión atendiendo al cometido del pulsador EPO, por cuanto no actuará ante un requerimiento de emergencia si uno cualquiera de los dos cables que van del pulsador al SAI está seccionado (esta anomalía se detectará de inmediato en el tipo de circuito de EPO cerrado **-NC-** que, aunque existe riesgo de un corte inesperado en la alimentación de las cargas, asegura una funcionalidad de emergencia eficaz).

Para recuperar el estado operativo normal del SAI, es necesario insertar el conector con el puente en su receptáculo o desactivar el pulsador EPO. El equipo quedará operativo.

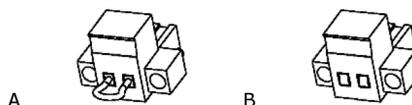


Fig. 17. Conector para el EPO externo.

5. INSTALACIÓN.



Leer y respetar la Información para la Seguridad, descritas en el capítulo 2 de este documento. El obviar algunas de las indicaciones descritas en él, puede ocasionar un accidente grave o muy grave a las personas en contacto directo o en las inmediaciones, así como averías en el equipo y/o en las cargas conectadas al mismo.

Además del propio manual de usuario del equipo, se suministran otros documentos en el Pendrive de documentación. Consultarlos y seguir estrictamente el procedimiento indicado.

Las secciones de los cables empleados para la instalación estarán en consonancia con las corrientes indicadas en la placa de características, respetando el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión local.

Este capítulo presenta los requisitos relevantes para ubicar y cablear el SAI serie **SLC CUBE4** 7,5-20 kVA. Debido a que cada emplazamiento tiene sus peculiaridades de ubicación e instalación, no es el objetivo de este capítulo proporcionar unas instrucciones precisas paso a paso, sino que se utiliza como guía para los procedimientos y prácticas generales que debe observar el personal **calificado** (figura reconocida y definida en las instrucciones de seguridad EK266*08).

Salvo que se indique lo contrario, todas las acciones, indicaciones, premisas, notas y demás, son aplicables a los equipos SLC CUBE4, formen parte o no de un sistema en paralelo.

5.1. RECEPCIÓN.

Todos los armarios se suministran sobre palet de madera unido mecánicamente a éstos, con una envolvente de cartón o madera de protección según modelo. Si bien el riesgo de volcado está minimizado, se manejará con prudencia, en especial para los armarios de mayor altura y cuando exista pendiente.

-  Es peligroso manipular el equipo sobre el palet de forma poco prudente, ya que podría volcar y ocasionar lesiones graves o muy graves a los operarios como consecuencia del impacto por posible caída y/o atrapado. Prestar atención al apartado 1.2.1. de las instrucciones de seguridad -EK266*08- en todo lo referente a la manipulación, desplazamiento y emplazamiento de la unidad.

Utilizar el medio más adecuado para mover el SAI mientras esté embalado, con una transpalet o una carretilla elevadora.

Cualquier manipulación del equipo se hará atendiendo a los pesos indicados en el "Anexo III. Especificaciones técnicas." según modelo.

5.1.1. Recepción, desembalaje y contenido.

- Recepción. Verificar que:
 - Los datos de la etiqueta pegada en el embalaje corresponden a las especificadas en el pedido. Una vez desembalado el SAI, cotejar los anteriores datos con los de la placa de características del equipo.
Si existen discrepancias, cursar la disconformidad a la mayor brevedad posible, citando el nº de fabricación del equipo y las referencias del albarán de entrega.
 - No ha sufrido ningún percance durante el transporte (embalaje e indicador de impacto en perfecto estado).

En caso contrario, seguir el protocolo indicado en la etiqueta adjunta al indicador del impacto, situado en el embalaje.

- Desembalaje.
 - Para verificar el contenido es necesario retirar el embalaje.
 Completar el desembalaje según el procedimiento del apartado 5.1.3.

- Contenido.

UPS:

- El propio equipo.
- El manual de usuario en soporte informático [Pen Drive].
- 1 cable RJ45 para conexión con la tarjeta de comunicaciones Nimbus.
- Caso sistema paralelo, conjunto de cables paralelo.

Armario de baterías:

- Manguera conexión de baterías.
- Tres fusibles de baterías para ser instalados en el seccionador porta-fusibles.

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

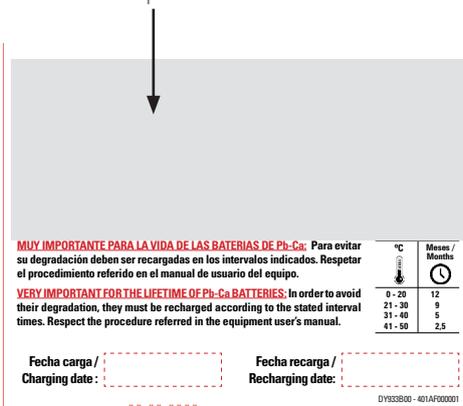
5.1.2. Almacenaje.

El almacenaje del equipo, se hará en un local seco, ventilado y al abrigo de la lluvia, polvo, proyecciones de agua o agentes químicos. Es aconsejable mantener cada equipo en su respectivo embalaje original ya que ha sido específicamente diseñado para asegurar al máximo la protección durante el transporte y almacenaje.



En equipos que integran baterías de Pb-Ca, deben de respetarse los periodos de carga indicados en la Tab.2 del documento EK266*08, así como la temperatura de almacenaje a que están expuestos, pudiendo en su defecto invalidar la garantía.

Etiqueta de datos correspondiente al modelo.



MUY IMPORTANTE PARA LA VIDA DE LAS BATERÍAS DE Pb-Ca: Para evitar su degradación deben ser recargadas en los intervalos indicados. Respetar el procedimiento referido en el manual de usuario del equipo.

VERY IMPORTANT FOR THE LIFETIME OF Pb-Ca BATTERIES: In order to avoid their degradation, they must be recharged according to the stated interval times. Respect the procedure referred in the equipment user's manual.

°C	Meses / Months
0 - 20	12
21 - 30	9
31 - 40	5
41 - 50	2,5

Fecha carga / Charging date : []

Fecha recarga / Recharging date: []

D1933B00 - 401AF000001

Fecha carga anotada de fábrica.

Espacio para anotar la fecha de la nueva recarga.

Fig. 18. Etiqueta en el embalaje de la unidad de baterías.

- Transcurrido este período conectar el equipo a la red junto con la unidad de baterías si corresponde, ponerlo en marcha

de acuerdo a las instrucciones descritas en este manual y cargarlas durante 12 horas.

- Una vez finalizada la recarga de baterías proceder a parar el equipo, desconectarlo eléctricamente y guardar el SAI y las baterías en sus embalajes originales, anotando la nueva fecha de recarga de las baterías en la casilla de la etiqueta (ver Fig. 18).
- No almacenar los aparatos en donde la temperatura ambiente exceda de 50° C o descienda de -15° C, ya que de lo contrario puede revertir en la degradación de las características eléctricas de las baterías.

5.1.3. Desembalaje.

- El embalaje del equipo consta de palet de madera, envolvente de cartón o madera según casos, cantoneras de poliestireno expandido (EPS) o espuma de polietileno (EPE), funda y fleje de polietileno, todos ellos materiales reciclables, por lo que si se va a desprender de ellos deberá hacerlo de acuerdo a las leyes vigentes. Recomendamos guardar el embalaje por si hubiera que utilizarlo en un futuro.
- En las siguientes figuras se representan, a modo de ejemplo, los pasos necesario para traslado y el desembalaje de un SAI. Lo mismo se puede aplicar para los armarios de baterías que utilicen el mismo sistema de embalaje.

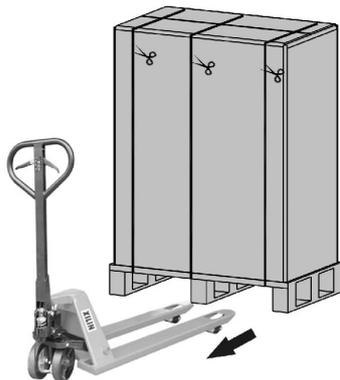
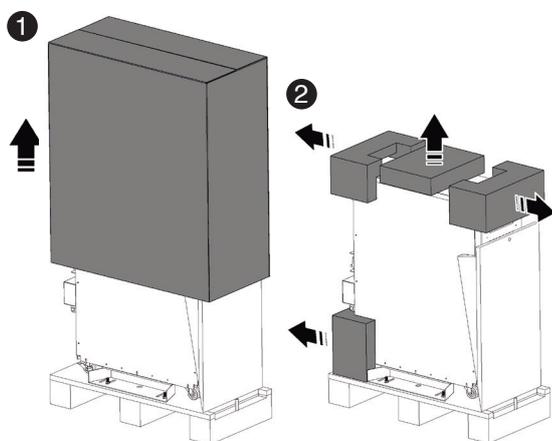
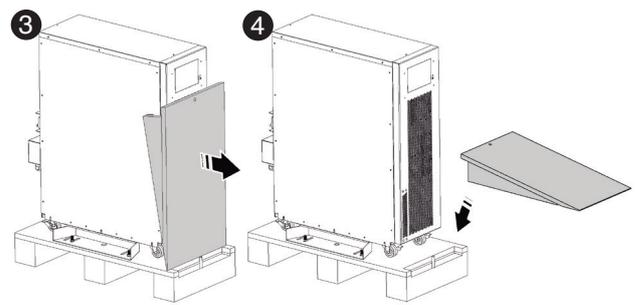


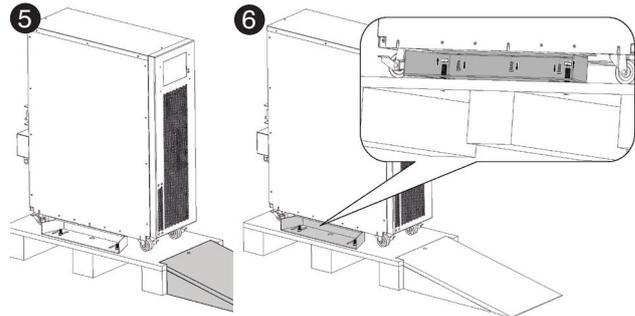
Fig. 19. Traslado de un equipo embalado mediante una transpaleta.



Para desembalar el equipo cortar los flejes de la envolvente de cartón y extraer el embalaje por arriba como si fuera una tapa ①; retirar las cantoneras y la funda de plástico ②.

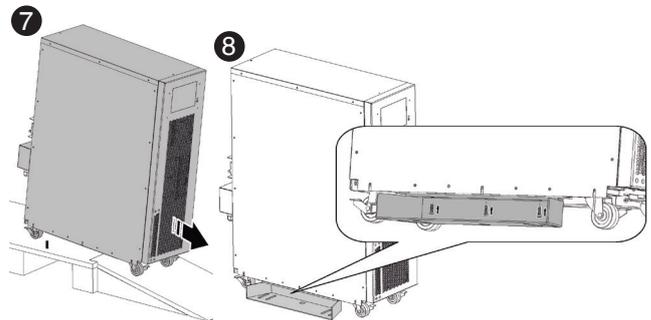


Extraer ③ y montar ④ ⑤ la rampa de madera suministrada para bajar el equipo del palet.



El equipo está unido al palet de madera mediante una pieza metálica en forma de "L" (soportes estabilizadores), situados a cada lado.

Retirar los tornillos de unión con el palet y con el equipo ⑥.



⚠ Antes de proceder a bajar el equipo es necesario retirar los soportes estabilizadores con el fin de evitar que dificulten el proceso y se doblen al impactar con la rampa de madera, pudiendo ocasionar daños en la estructura del SAI.

Bajar el SAI del palet ⑦ y fijar los soportes estabilizadores al SAI ⑧.

Fig. 20. Ejemplo retirada envolvente de cartón y bajada del palet.

⚠ Tal como se ha citado en el Capítulo 2 Información para la Seguridad, es altamente recomendable la instalación de los soportes estabilizadores para dotar de una mayor estabilidad al equipo una vez se ha instalado en su ubicación final.

5.1.4. Transporte hasta el emplazamiento.

- Si la zona de recepción está apartada del lugar de instalación, se recomienda mover el CUBE4 mediante el uso de una transpaleta (ver Fig. 19) u otro medio de transporte más

adecuado, valorando la lejanía entre ambos puntos, el peso de la unidad, las características del lugar de paso y del emplazamiento (tipo de suelo, resistencia del suelo kg/m²,...).

- No obstante cuando la distancia sea considerable, se recomienda el desplazamiento del equipo embalado hasta las inmediaciones del lugar de instalación y su posterior desembalaje.

5.1.5. Emplazamiento, inmovilizado y consideraciones.

5.1.5.1. Emplazamiento para equipos unitarios.

- En la Fig. 21 se muestran, a modo de ejemplo, configuraciones compuestas por un único armario SAI: SAI con las baterías en su interior, SAI con un armario de baterías externas, y SAI con autonomía extendida con dos armarios de baterías externos.

- Para la correcta ventilación del equipo es necesario dejar su contorno libre de obstáculos. Respetar las distancias mínimas indicadas en la tabla del apartado 1.2.1 del documento EK266*08 (Instrucciones de seguridad), en el que se indican los valores para las cotas A, B y C según la potencia de cada equipo.

Para los armarios de baterías, mantener las distancias análogas que para al propio SAI que configura el sistema.

- Se recomienda dejar otros 75 cm adicionales libres en los laterales y posterior para las eventuales intervenciones de servicio (S.S.T.) o bien la holgura necesaria para los cables de conexión que permita el desplazamiento hacia adelante del equipo.

5.1.5.2. Emplazamiento para sistemas en paralelo.

- En la Fig. 22 se representa un ejemplo de 4 equipos en paralelo con su respectivo armario de baterías. Para sistemas de menos unidades actuar en consecuencia según cada caso.
- Se recomienda colocarlos ordenadamente por el N° indicado en la puerta de cada equipo. El número corresponde a la dirección asignada originalmente de fábrica.

La disposición no es aleatoria, ya que debido a la longitud de los cables de las baterías (1,5 m.) y del BUS de las comunicaciones (1,5 m.), ésta es la óptima. Para mayor número de armarios de baterías en sistemas con autonomía extendida, seguir el mismo criterio manteniendo la simetría.

- Cuando el sistema esté estructurado por modelos con las baterías y equipo montados en un mismo armario, se observarían las ilustraciones de los módulos de baterías.

- Para la correcta ventilación del equipo es necesario dejar su contorno libre de obstáculos. Respetar las distancias mínimas indicadas en la Tab. 2 en el que se indican los valores para las cotas A, B y C según la potencia de cada equipo.

Para los armarios de baterías, mantener las distancias análogas que para al propio SAI que configura el sistema.

- Cotas mínimas para la ventilación de un sistema.

Potencia	A	B	C
7,5 - 20 kVA	10 cm.	10 cm.	40 cm.

Tab. 2. Distancias mínimas de instalación.

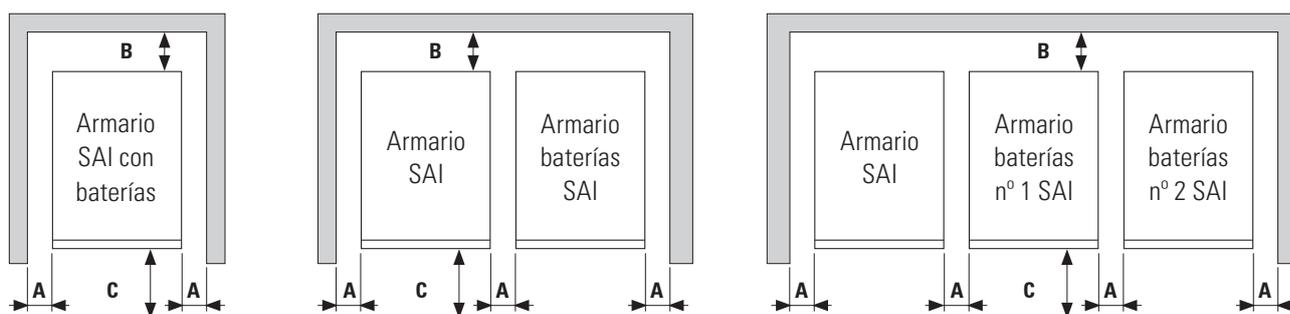


Fig. 21. Cotas mínimas periféricas para la ventilación del SAI.

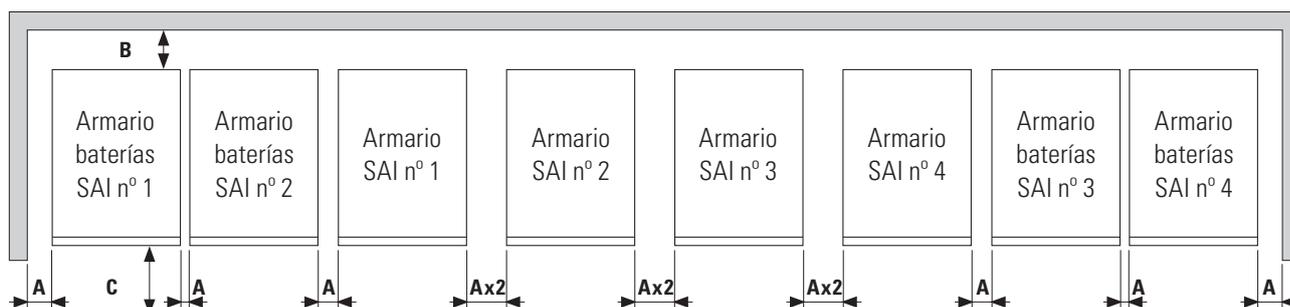


Fig. 22. Cotas mínimas para la ventilación de un sistema SAI en paralelo.

5.1.5.3. Inmovilizado y nivelado del equipo.

- Los SAI serie **SLC CUBE4** 7,5 kVA a 20 kVA incorporan ruedas con freno y elementos y soportes estabilizadores. El armario SAI dispone de ruedas con freno y soportes estabilizadores (ver Fig. 1), el armario alto de baterías ruedas con freno, soportes y elementos estabilizadores (Fig. 4), mientras que el armario pequeño de baterías incorpora sólo ruedas con freno (Fig. 3).
- La finalidad de los elementos estabilizadores mencionados en el apartado de desembalaje, es inmovilizar, nivelar y estabilizar el armario metálico una vez emplazado.
- Para la inmovilización de los armarios de baterías más altos mediante los elementos estabilizadores es necesario aflojar con la mano girando en sentido antihorario los elementos hasta que hagan tope con el suelo y, con la ayuda de una llave fija, aflojar media vuelta más para inmovilizar el armario metálico, procurando un correcto nivelado.

En la Fig. 23 se muestra como deben quedar finalmente los elementos estabilizadores.



Elemento disposición original de fábrica.



Elemento apretado contra el suelo.

Fig. 23. Elementos estabilizadores equipo / módulo baterías.

- El mantenimiento del equipo y de las baterías es tarea reservada al S.S.T. o personal autorizado.

El acceso a las baterías es siempre lateral, en todos los equipos y/o módulos de baterías. Antes de cualquier manipulación deberá atenderse a las indicaciones de la etiqueta adherida en cada una de ellas.

5.1.5.4. Consideraciones preliminares antes del conexionado.

- En la descripción de este manual se hace referencia a la conexión de bornes y maniobras de interruptores que únicamente están dispuestos en algunas versiones o equipos con autonomía extendida. Ignorar las operaciones relacionadas si su unidad no los dispone.
- Seguir y respetar las instrucciones descritas en este apartado referidas a la instalación de un sólo equipo o de un sistema en paralelo.
- Cuadro de protecciones o de bypass manual externo:
 - Es aconsejable, disponer de un cuadro de bypass manual externo provisto de protecciones de entrada, salida, bypass estático (este último sólo en versión **SLC CUBE4 B**) y bypass manual, en instalaciones unitarias.
 - Para sistemas en paralelo de hasta dos unidades es muy recomendable disponer de un cuadro de protecciones y es imprescindible para sistemas de 3 o 4 equipos. Los interruptores del cuadro deben permitir aislar un SAI del sistema ante cualquier anomalía y alimentar las cargas con los restantes, bien durante el periodo de mantenimiento preventivo, bien durante la avería y reparación del mismo.

- Bajo pedido es posible suministrar un cuadro de bypass manual externo para un equipo unitario o un sistema en paralelo.

También puede optar por que el propio instalador proporcione e instale dicho cuadro externo, atendiendo a la versión y configuración del equipo o sistema disponible y a la documentación adjunta en el Pendrive relativo a la «Instalación recomendada».

-  En la documentación suministrada junto con este manual de usuario y/o en su Pendrive, se dispone de la información relativa a la «Instalación recomendada» para cada una de las configuraciones de entrada y salida. En ella se muestran los esquemas de conexionado, así como los calibres de las protecciones y las secciones mínimas de los cables de unión con el equipo atendiendo a su tensión nominal de trabajo. Todos los valores están calculados para una longitud total máxima de los cables de 30 m entre el cuadro de distribución, equipo y cargas.
 - Para mayores longitudes corregir las secciones para evitar caídas de tensión, respetando el Reglamento o normativa correspondiente al país.
 - En la misma documentación y para cada configuración, está disponible la información para «N» unidades en paralelo, así como las características del propio «Back-feed protection».
- En sistemas en paralelo, la longitud y sección de los cables que va desde el cuadro de protecciones hasta cada uno de los SAI y desde éstos hasta el cuadro, será la misma para todos ellos sin excepción.
- Debe considerarse siempre la sección de los cables, en relación al tamaño de los propios terminales de los interruptores, de tal modo que queden correctamente abrazados en toda su sección para un contacto óptimo entre ambos elementos.
- En la placa de características del equipo únicamente están impresas las corrientes nominales tal y como indica la norma de seguridad EN-IEC 62040-1. Para el cálculo de la corriente de entrada, se ha considerado el factor de potencia y el propio rendimiento del equipo.
- Si se añaden elementos periféricos de entrada, salida o bypass tales como transformadores o autotransformadores al SAI o sistema en paralelo, deberán de considerarse las corrientes indicadas en las propias placas de características de estos elementos con el fin de emplear las secciones adecuadas, respetando el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión Local y/o Nacional.
- Cuando a un SAI o sistema en paralelo se le incorpore un transformador separador de aislamiento galvánico, de serie, como opcional o bien instalado por cuenta propia, ya bien en la línea de entrada, en la línea del bypass, en la salida o en todos ellos, deberán colocarse protecciones contra contacto indirecto (interruptor diferencial) en la salida de cada transformador, ya que por su propia característica de aislamiento impedirá el disparo de las protecciones colocadas en el primario del separador en caso de choque eléctrico en el secundario (salida del transformador separador).
- Le recordamos que todos los transformadores separadores instalados o suministrados de fábrica, tienen el neutro de salida conectado a tierra a través de un puente de unión entre el

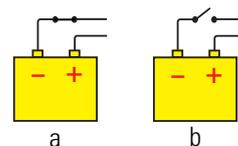
borne neutro y tierra. Si requiere el neutro de salida aislado, deberá retirarse este puente, tomando las precauciones indicadas en los respectivos reglamentos de baja tensión local y/o nacional.

- Para el paso de cables al interior del armario, se dispone de conos pasamuros montados en la estructura metálica o bien de una única abertura a modo de registro.
- En caso de instalación en régimen de neutro IT los interruptores, disyuntores y protecciones magnetotérmicas deben cortar el NEUTRO además de las tres fases.

5.1.5.5. Consideraciones preliminares antes del conexionado, respecto a las baterías y sus protecciones.

- En el interior del armario de baterías existen partes accesibles con **TENSIONES PELIGROSAS** y en consecuencia con riesgo de choque eléctrico, por lo que está clasificada como **ZONA DE ACCESO RESTRINGIDO**. Por ello la llave del armario de baterías externo (en caso de existir) no estará a disposición del **OPERADOR** o **USUARIO**, a menos que haya sido convenientemente instruido.
- La protección de baterías se realiza siempre como mínimo mediante fusibles y su disposición física está condicionada al emplazamiento tangible de las propias baterías. A continuación se detallan los distintos grupos resultantes:
 - a. En modelos con autonomía «estándar», las baterías se suministran integradas en el mismo armario que el equipo. Igualmente para cada una de las potencias, las versiones «0/» y «/» en su configuración de autonomía estándar, reserva el espacio necesario para la ubicación de las baterías en el mismo armario que el equipo.
 - b. Como variante del grupo «a» están los modelos con autonomía extendida, en que a su vez se dividen en dos subgrupos:
 1. Baterías instaladas o previstas para ser instaladas en parte en el propio armario del SAI y el resto en otro armario u otros armarios o bancada.
 2. Baterías instaladas o previstas para instalar en su totalidad en otro armario u otros armarios o bancada.
- Como consecuencia de la disposición de las baterías, la respectiva protección quedará dispuesta del siguiente modo:
 - Equipos del grupo «a» indicados en el punto anterior.
 - La protección de baterías internas está formada por **fusibles internos ubicados en el SAI y no accesibles para el usuario**.
 - Equipos del grupo «b.1.»
 - Como se ha dicho en el punto anterior, la protección de baterías internas está formada por **fusibles internos ubicados en el SAI y no accesibles para el usuario**. La protección de baterías externas radica en el propio armario de baterías (**F8**), ver *Fig. 3* y *Fig. 4*.
 - Equipos del grupo «b.2.»
 - La protección de baterías externas está formada por fusibles en el propio armario de baterías (**F8**) (ver *Fig. 3* y *Fig. 4*).

- El tipo de circuito de baterías original de fábrica es cerrado (a) para los equipos con baterías internas y abierto (b) para los módulos de baterías externos.



- i** Los armarios de baterías externos se suministran con los fusibles dentro de una bolsa. Insertarlos en el selector portafusibles durante la puesta en marcha.

- No maniobrar los conectores de baterías y/o el interruptor seccionador, cuando el equipo esté en marcha. Estos mecanismos no son del tipo seccionables en carga.
- Cuando se corte la red de alimentación del equipo o del sistema paralelo más allá de una simple intervención y esté previsto que quede fuera de servicio durante un tiempo prolongado, se procederá previamente al paro completo y se deben desconectar las baterías accediendo a los fusibles (**F8**) mostrados en *Fig. 3* y *Fig. 4*.

5.2. CONEXIONADO.

- Al tratarse de un equipo con protección contra choques eléctricos clase I, es imprescindible instalar conductor de tierra de protección (conectar tierra (⊕)). Conectar este conductor al borne de tierra antes de suministrar tensión a los bornes de entrada.
- Siguiendo la norma de seguridad EN-IEC 62040-1, en equipos sin línea de Bypass estático, la instalación deberá estar provista de un sistema automático de protección antirretorno «Backfeed protection», como por ejemplo un contactor, que impida en todo caso la aparición de tensión o energía peligrosa en la línea de entrada del SAI durante un fallo de red.

La norma es aplicable indistintamente tanto si la red de alimentación es monofásica como trifásica y tanto para unidades individuales, como para cada uno de los SAI de un sistemas en paralelo.
- En la documentación suministrada junto con este manual de usuario y/o en su Pendrive, se dispone de la información relativa a la «Instalación recomendada». En ella se muestran los esquemas de conexionado, así como los calibres de las protecciones y las secciones mínimas de los cables de unión con el equipo atendiendo a su tensión nominal de trabajo. Todos los valores están calculados para una longitud total máxima de los cables de 30 m entre el cuadro de distribución, equipo y cargas.
 - Para mayores longitudes corregir las secciones para evitar caídas de tensión, respetando el Reglamento o normativa correspondiente al país.
 - En la misma documentación y para cada configuración, está disponible la información para «N» unidades en paralelo, así como las características del propio «Backfeed protection».

-  No puede existir derivación alguna de la línea que va desde el «Backfeed protection» hasta el SAI, ya que se incumpliría la norma de seguridad.
- Deberán colocarse etiquetas de advertencia en todos los interruptores de potencia primarios, instalados en zonas alejadas del equipo, para alertar al personal de mantenimiento eléctrico de la presencia de un SAI en el circuito.

La etiqueta llevará el siguiente texto o un equivalente:

Antes de trabajar en el circuito.

- Aislar el Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI).
- Compruebe la tensión entre todos los terminales, incluido el del tierra de protección.

 **Riesgo de tensión de retorno del SAI.**

-  Este equipo es apto para ser instalado en redes con sistema de distribución de potencia TN (TN-C, TN-S y TN-C-S) o TT, teniendo en cuenta en el momento de la instalación las particularidades del sistema utilizado y el reglamento eléctrico nacional del país de destino.
-  En las siguientes ilustraciones se muestra la configuración de los bornes y su conexionado para la configuración estándar de **entrada trifásica y salida trifásica, con y sin línea de Bypass independiente.**

Para el resto de configuraciones disponibles, referirse al **Anexo II. Configuraciones Entrada-Salida.**

- Antes de proceder al conexionado, es necesario extraer la tapa de protección del bloque de terminales, tal como muestra la siguiente Fig. 24:

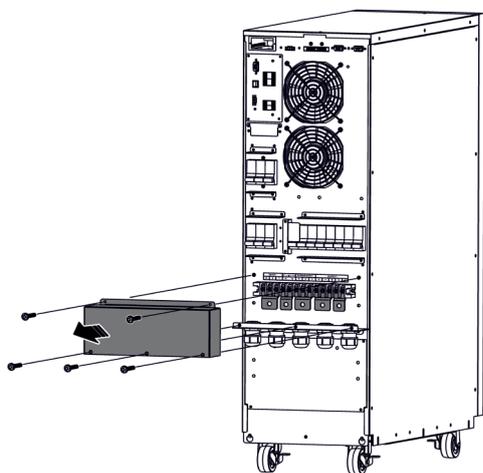


Fig. 24. Extracción de la tapa de protección de los terminales de conexión.

5.2.1. Conexión a la red, bornes entrada.

- Conectar los cables de entrada a los respectivos bornes según configuración **Trifásica-trifásica con línea común de bypass.**

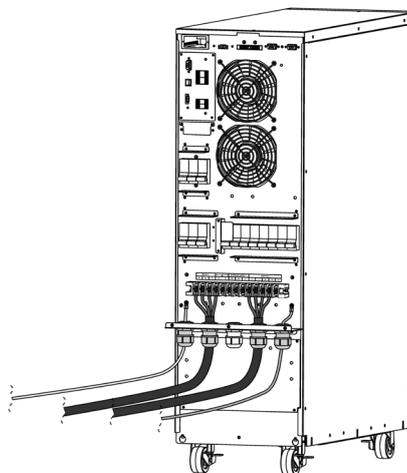


Fig. 25. Conexión configuración Entrada-Salida: trifásica-trifásica con línea común de Bypass.

INPUT-					OUTPUT-				
R	S	T	N	N	U	V	W	N	N



Fig. 26. Detalle de los bornes de conexión configuración Entrada-Salida: trifásica-trifásica con línea común de bypass.

Para los sistemas en paralelo, será necesario repetir las conexiones que van desde el cuadro a cada equipo.

Conectar los cables de alimentación R-S-T-N o R-N, según configuración del equipo (Anexo II), a los bornes de entrada, respetando el orden de las fases y del neutro indicado en el etiquetado del equipo y en este manual. Si no se respeta el orden de las fases el equipo no funcionará.

Cuando existan discrepancias entre el etiquetado y las instrucciones de este manual, prevalecerá siempre el etiquetado.

5.2.2. Conexión de la línea de bypass estático independiente. Versión CUBE4 B.

-  Conectar los cables de entrada de bypass a los respectivos bornes según configuración **Trifásica-trifásica con línea de bypass independiente**.

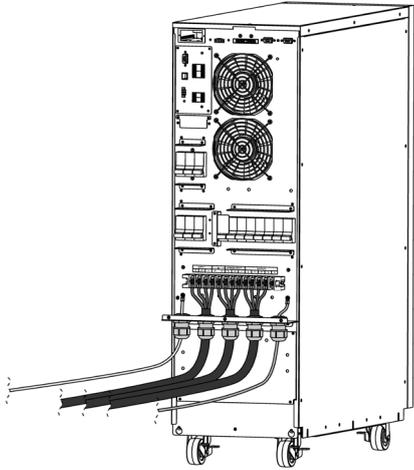


Fig. 27. Conexión configuración Entrada-Salida: trifásica-trifásica con línea de Bypass independiente.

INPUT-				BYPASS INPUT-				OUTPUT-			
R	S	T	N	N	R	S	T	U	V	W	N



Fig. 28. Detalle de los bornes de conexión configuración Entrada-Salida: trifásica-trifásica con línea de Bypass independiente.

Para los sistemas en paralelo, será necesario repetir las conexiones que van desde el cuadro a cada equipo.

Conectar los cables de alimentación N-R-S-T o N-R, según configuración del equipo (Anexo II), a los bornes de bypass independiente, respetando el orden de las fases y del neutro indicado en el etiquetado del equipo y en este manual. Si no se respeta el orden de las fases el equipo no funcionará.

Cuando existan discrepancias entre el etiquetado y las instrucciones de este manual, prevalecerá siempre el etiquetado.

5.2.3. Conexión de la salida, bornes salida.

Conectar los cables de salida a los respectivos bornes U-V-W-N o U-N, Fig. 25 a Fig. 28, y en el Anexo II para otras configuraciones, respetando el orden de las fases y del neutro indicado en el etiquetado del equipo y en este manual.

Con respecto a la protección que debe colocarse a la salida del cuadro de protecciones o de bypass manual, recomendamos el reparto de la potencia de salida en como mínimo cuatro líneas. Cada una de ellas dispondrá de un magnetotérmico de protección de valor adecuado. Este tipo de distribución de la potencia de salida permitirá que una avería en cualquiera de las máquinas conectadas al equipo, que provoque un cortocircuito, no afecte más que a la línea que esté averiada. El resto de cargas

conectadas dispondrán de continuidad asegurada debido al disparo de la protección, únicamente en la línea afectada por el cortocircuito.

Para los sistemas en paralelo, será necesario repetir las conexiones que van desde cada equipo al cuadro.

Por último, una vez realizadas las conexiones de Entrada y Salida, volver a colocar la tapa de protección de los terminales, tal como muestran las Fig. 29 y Fig. 30.

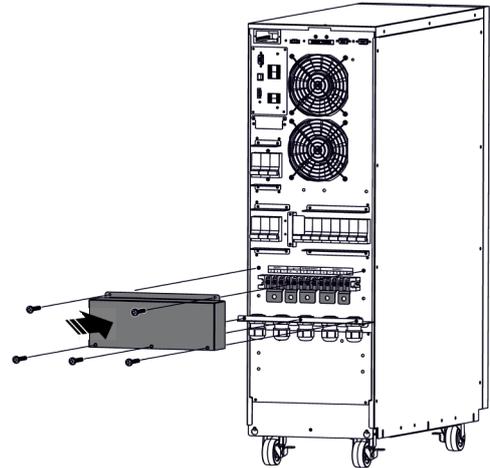


Fig. 29. Re-ubicación de la cubierta de protección de los terminales de conexión.

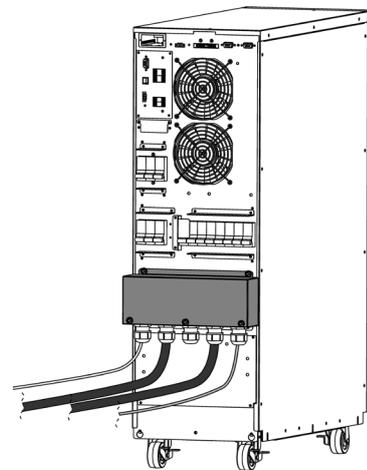
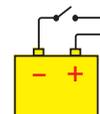


Fig. 30. SAI con la cubierta de protección de los terminales de conexión ubicada.

5.2.4. Conexión de los bornes de baterías del equipo con los del módulo de baterías (Fig. 31).

-  Al tratarse de un equipo con protección contra choques eléctricos clase I, es imprescindible instalar conductor de tierra de protección (conectar tierra ). Conectar este conductor al borne de tierra antes de suministrar tensión a los bornes de entrada.
- El tipo de circuito de baterías original de fábrica para los módulos de baterías externos es abierto.



i Los armarios de baterías externos se suministran con los fusibles dentro de una bolsa. Insertarlos en el selector portafusibles durante la puesta en marcha.

- **!** No maniobrar los conectores de baterías y/o el interruptor seccionador cuando el equipo esté en marcha. **No seccionar en carga.**
- La conexión del armario de baterías con el SAI, se realizará mediante la manguera que se suministra con cada armario de baterías conectando un extremo a los bornes del SAI y el otro a los bornes del módulo de baterías, respetando la polaridad indicada en el etiquetado de cada elemento y en este manual. Respetar conexionado por colores de cables: un color de positivo del SAI a positivo del armario de baterías; otro color de negativo del SAI a negativo de baterías; otro color de neutro del SAI a toma media de baterías (N). Usar cable verde-amarillo para interconectar las tomas de tierra, ver Fig. 31. En las Fig. 1, Fig. 3 y Fig. 4 se puede ver en mas detalles los conectores de baterías y sus respectivos tierra.

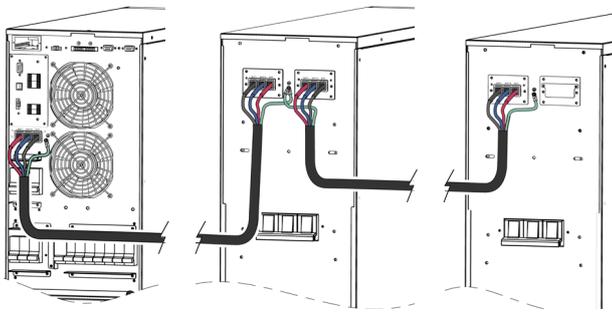


Fig. 31. Conexión entre el SAI y uno o varios armarios de baterías.

- Para autonomías extendidas en que se suministran **más de un módulo o armarios de baterías**, la conexión será siempre en paralelo entre ellos y el equipo (ver Fig. 31).

Es decir, cable de un mismo color, del negativo del SAI al negativo del primer armario de baterías y de este al negativo del segundo armario de baterías, y así sucesivamente. Se procederá de igual forma para la conexión del cable de positivo, para el cable de la toma media (N) y para el verde-amarillo de toma de tierra.

La conexión de las baterías con el SAI no sufre ninguna alteración respecto a la que tendría como equipo propio, por el hecho de pertenecer o conectarse a un sistema de equipos en paralelo, ya que por defecto cada grupo de acumuladores se conecta directamente con su SAI, independientemente del número de armarios de baterías.

! **Peligro de descarga eléctrica.** Si después de la puesta en marcha del SAI se requiere desconectar el armario de baterías, deberá realizarse un paro completo del equipo). Abrir el seccionador de baterías situado en el armario de los acumuladores y/o el interruptor situado en el SAI. Esperar al menos 5 min. hasta que se hayan descargado los condensadores de filtro.

5.2.5. Instalación de tarjetas SNMP.

Todos los equipos **SLC CUBE4** disponen de serie de un (1) slots situados en la parte posterior del equipo (identificado como INTELLIGENT SLOT, Fig. 13), apto para instalar una tarjeta de comunicaciones, SNMP o cualquier otra tarjeta de ampliación de comunicaciones, señalización y/o otros servicios. Por defecto se suministra la tarjeta de comunicaciones NIMBUS (*), que posibilita el acceso a los servicios "cloud" (nube) propietarios de SALICRU".

i (*) Ver manual específico de la tarjeta NIMBUS EL139*00 para una descripción detallada de los servicios ofrecidos y su configuración.

Para instalar la tarjeta SNMP u otro opcional en el Intelligent Slot, proceder como sigue:

1. Retirar los tornillos de fijación de la cubierta del slot y la pieza a modo de tapa.
2. Instalar la tarjeta NIMBUS, SNMP u otro opcional en el slot y fijarla con los tornillos.
3. Realizar las conexiones pertinentes.
4. Colocar tapa de protección de las conexiones de comunicación y los tornillos de fijación de ésta.

6. FUNCIONAMIENTO.

En esta sección se describen los procedimientos básicos para poner en marcha el SAI, entendiendo cómo poner en marcha para llegar al modo de funcionamiento normal descrito en la sección 4.5, concretamente en "4.5.1. Modo Normal.". Es decir, modo "on-line", o de doble conversión, para conseguir la máxima protección para las cargas críticas.

Adicionalmente, se describen procedimientos complementarios, entendiendo que éstos tan solo deberán darse de manera excepcional por paro del equipo, mantenimiento, cambios en la instalación, avería, etc.

En todos los procedimientos se va a considerar una instalación donde exista un cuadro de maniobra externo al SAI, altamente recomendable para facilitar intervenciones y mantenimiento, provisto de:

- Interruptor para la tensión de Entrada del SAI.
- Interruptor desde la Salida del SAI hacia las cargas.
- Interruptor correspondiente al Bypass de Mantenimiento del SAI, con su contacto auxiliar cableado al terminal correspondiente (**EMBS**) del interfaz del equipo.
- Si se dispone de línea de bypass independiente, interruptor para dicha línea también presente en el cuadro.

6.1. PUESTA EN MARCHA DEL SAI.

6.1.1. Comprobaciones antes de la puesta en marcha.



Leer la documentación técnica

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

Antes de poner en marcha el equipo:

- Asegurarse de que todas las conexiones se han realizado correctamente y con suficiente par de apriete, respetando el etiquetado del equipo y las instrucciones del capítulo 5.
- Comprobar que los seccionadores/interruptores de Entrada, Bypass y Salida del equipo, y del cuadro de maniobra externo al SAI, están en posición «Off».
- Para equipos con baterías externas comprobar que el seccionador del armario externo de baterías está en posición «Off».
- Verificar de que todas las cargas están apagadas (a "Off").
- Es muy importante proceder según el orden establecido en los siguientes procedimientos de este apartado.
- Antes de poner en marcha la unidad, verificar que: Todos los trabajos de instalación y conexión eléctrica los han realizado técnicos debidamente calificados.
- Verificar que todos los cables de alimentación y control se han conectado correctamente y firmemente a los terminales correspondientes.
- Respecto a cuadros o paneles de maniobra externos, es muy importante cablear, al conector correspondiente del equipo, el contacto auxiliar del interruptor de bypass de mantenimiento y el contacto auxiliar del interruptor de salida para sistemas paralelos.
- Verificar que el cable de tierra está conectado correctamente.

- Verificar que la polaridad de las baterías es correcta y el voltaje está dentro de los valores operativos.
- Comprobar que la rotación de fases (secuencia de fases) de la línea de entrada AC es la correcta y el voltaje está dentro de la tolerancia de los valores operativos. Lo mismo para una posible línea de bypass independiente.
- El circuito de paro de emergencia (EPO), si está instalado, no debe estar activado (se suministra en el equipo un puente de hilo conectado por defecto en bornes de este conector, que permite el funcionamiento normal).

Para consultas de partes del equipo, ver las Fig. 1 a Fig. 4.

6.1.2. Puesta en marcha por primera vez.

La primera puesta en marcha del SAI, después de su recepción e instalación, tiene alguna particularidad. Para operaciones habituales o periódicas de puesta en marcha y paro, referirse a apartados 6.1 y 6.2, respectivamente.



La primera puesta en marcha está reservada a personal autorizado (**S.S.T.** o distribuidor). Esta operación activa el inicio de garantía del producto y, además de la puesta en marcha, el técnico calificado realizará comprobaciones y calibraciones adicionales "in-situ", no descritas en este manual.

Una vez realizadas todas las comprobaciones descritas en 6.1.1, proceder a:

1. Comprobar, una vez más, la correcta conexión de las fases y neutro a la entrada del equipo, así como de la línea de bypass estático independiente si la hubiera. En caso de conexión incorrecta o rotación de fases, corregir.
2. Suministrar tensión general al cuadro de maniobra externo al SAI.
3. Accionar a "On" el interruptor correspondiente a Entrada del SAI del cuadro de maniobra.
4. Accionar a "On" el interruptor de Entrada propio del SAI (Q1) y el interruptor de Bypass (Q4). Accedemos automáticamente a la pantalla principal o de Inicio (ver 7.1.).
5. En caso de que el idioma seleccionado (por defecto Español) y la hora sean los correctos, podemos referirnos directamente al apartado 6.1.3. Por lo contrario, ir al menú AJUSTES, seleccionar submenú GENERAL y ajustar idioma y hora.



Fig. 32. Pantalla de configuración para la primera puesta en marcha.

- ❑ "Idioma" ("Language"): podemos seleccionar el idioma de visualización del panel de control, entre las siguientes opciones :
 - "Inglés" ("English")
 - "Español" ("Spanish")
 - "Portugués" ("Português")
 - "Francés" ("Français")
- ❑ "Fecha-Hora" ("Date & Time"): configurar correctamente la hora (HH:MM:SS) con el menú numérico desplegable correspondiente a cada campo.

6. Una vez ajustados, regresar a la pantalla principal pulsando sobre el icono 

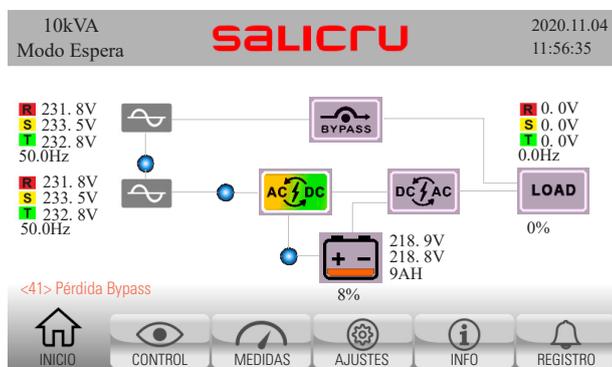
CONTINUAR LA PUESTA EN MARCHA SEGÚN INDICACIONES DESCRITAS EN APARTADO 6.1.3.

6.1.3. Procedimiento genérico de puesta en marcha (modo Normal).

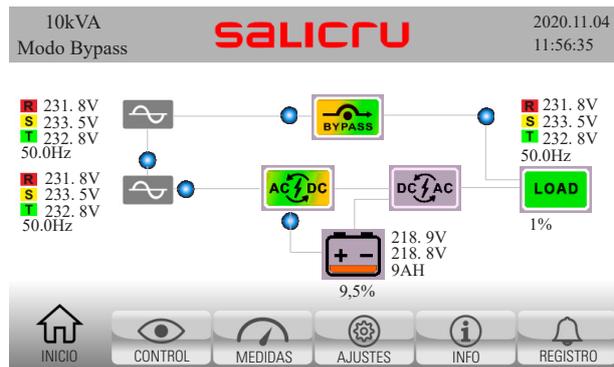
En el caso en que nos encontremos con el SAI completamente parado (ver 6.2), pero éste ya estuvo previamente funcionando en la instalación donde se encuentra, para ponerlo de nuevo en funcionamiento debemos proceder como se indica en este apartado.

Si el SAI simplemente se encuentra en modo Bypass (ver 6.1.5), es decir, ya suministrando energía a las cargas, pero a través del Bypass estático, podemos seguir las instrucciones de este apartado a partir del punto 6.

1. Suministrar alimentación general al cuadro de maniobra (externo al SAI).
2. Accionar a "On" el interruptor del cuadro correspondiente a Entrada del SAI. Si existe línea de Bypass independiente, accionar también a "On" dicho interruptor del cuadro de maniobra.
3. Conectar las baterías externas si el equipo dispone de éstas, caso de los modelos B1 (larga autonomía) .
4. Accionar a "On" el interruptor de Entrada propio del SAI (Q1). La pantalla se inicializa, los ventiladores comenzaran a funcionar y aparece la pantalla principal. El equipo arranca en modo espera, aparece en pantalla la advertencia "Pérdida bypass" y la alarma acústica suena cada segundo.



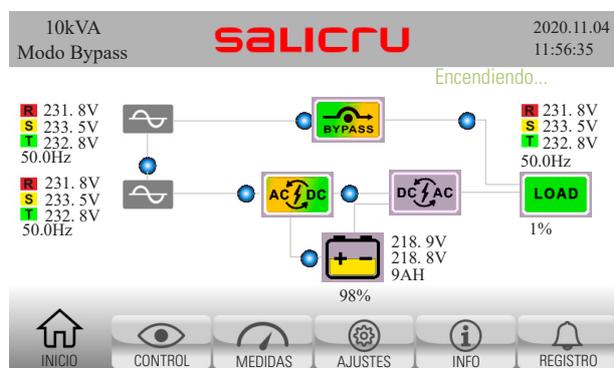
5. Accionar a "On" el interruptor de Bypass correspondiente (Q4). En los equipos estándares la entrada de bypass estático esta unida internamente al rectificador. Al accionar el interruptor de Bypass desaparece la advertencia y la alarma acústica y el equipo transfiere a modo Bypass suministrando energía a las cargas a través del bypass:



6. Pulsar sobre el icono  "Control". Nos encontramos con la pantalla descrita en 7.2.
7. Si el SAI se detuvo por un corte de alimentación (desconexión entrada AC y baterías, o final de autonomía), estando en funcionamiento normal justo antes, en este punto el SAI rearrancará automáticamente en modo línea.
8. Si el SAI no se pone en marcha automáticamente ("Modo Bypass"), pulsar sobre el icono ON/OFF SAI.
9. Aparece el recuadro emergente "Encender SAI", con las opciones "SI" y "NO". Pulsar sobre "SI".



10. Una vez validado aparece de nuevo la pantalla principal con el mensaje en pantalla "Encendiendo",



y a los pocos segundos el equipo transfiere a modo línea.

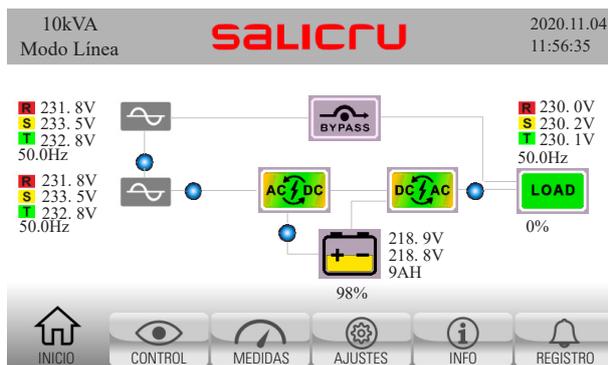


Fig. 33. Pantalla Principal en funcionamiento normal. El flujo de energía se debe corresponder al que se muestra: Entrada alimenta rectificador; éste alimenta simultáneamente a Inversor y Cargador de baterías; Inversor suministra energía a las cargas de Salida.

11. Accionar a "On" el interruptor del cuadro de maniobra (externo) correspondiente a Salida del SAI.
12. Accionar a "On" el interruptor de Salida propio del SAI (Q2). El equipo suministra tensión en los bornes de salida del cuadro de maniobra.
13. Poner en marcha las cargas (o accionar a "On" sus interruptores en cuadro de distribución, si los hubiese) de forma progresiva.
14. El sistema está funcionando completamente, y las cargas protegidas por el SAI. Podemos obtener la información básica en la Pantalla Principal del panel de control (sinóptico, tensiones de Entrada, Salida y Baterías, porcentajes de carga de baterías y salida). Ver Fig. 33.

6.1.4. Puesta en marcha del SAI sin tensión de red – Cold Start (modo baterías).

- Pulsar la tecla **POWER** para poner en marcha la fuente de alimentación. Seguidamente se inicializa la pantalla y en pocos segundos aparece la pantalla inicial. El equipo arranca en modo espera. En caso de necesidad, se puede poner en marcha el equipo sin línea de entrada y en modo baterías directamente.
- Pulsar sobre el icono "Control". Nos encontramos con la pantalla descrita en 7.2.
- Pulsar sobre el icono ON/OFF y validar; a los pocos segundos el SAI se pone en marcha y transferirá directamente a modo baterías.
- Poner en marcha la carga o cargas, sin exceder la potencia nominal del equipo.



En este tipo de encendido se deberá considerar el nivel de carga y por tanto la autonomía residual disponible y el riesgo que conlleva operar en este modo.

6.1.5. Procedimiento de transferencia a modo Bypass.

En ocasiones puntuales, por ejemplo de manera temporal esperando alguna intervención en el SAI por avería, o por indicación del Servicio Técnico, puede interesar transferir manualmente el SAI al Modo Bypass (ver apartado 4.5.4).



Las cargas no estarán protegidas en este modo de funcionamiento, frente a cortes de alimentación y perturbaciones en la línea.

Estando el SAI funcionando en modo Línea (sinóptico mostrado en Fig. 33), para pasar a modo bypass debemos:

1. Pulsar sobre el icono "CONTROL"  Nos encontramos con la pantalla descrita en 7.4.
2. Pulsar sobre "ON/OFF SAI".
3. Aparece recuadro emergente "Apagar SAI", con las opciones "SI" y "NO". Pulsar sobre "SI".

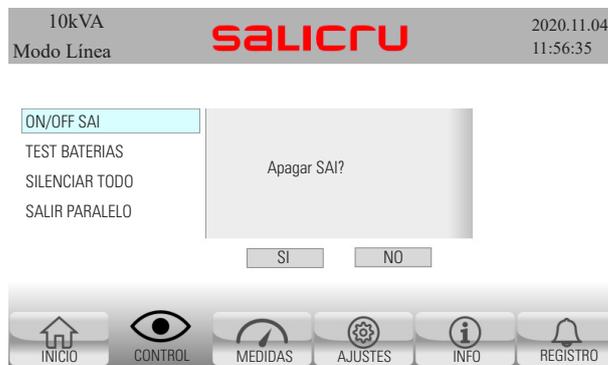


Fig. 34. Ventana emergente "Apagar SAI". Pulsar sobre "SI".

4. Las cargas pasan a estar alimentadas directamente de la línea de bypass estático.

El inversor del equipo se encuentra parado (en espera), pero Rectificador y Cargador funcionando (se mantiene la carga de baterías). El modo de trabajo que se indica en la esquina superior izquierda de la pantalla principal pasa a ser "Modo Bypass".

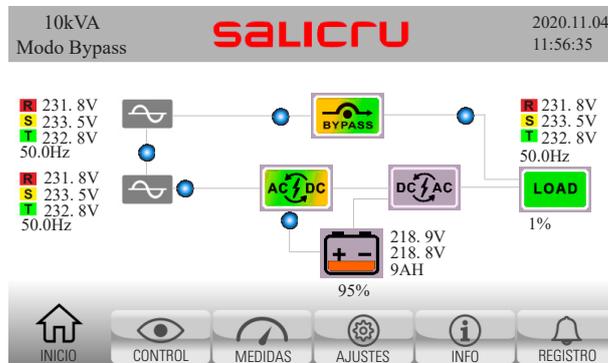


Fig. 35. Pantalla Principal en modo bypass. El flujo de energía pasa de la entrada de bypass a la salida directamente, a través del interruptor estático de bypass.

5. El equipo se encuentra ahora en el modo de funcionamiento de bypass, descrito en 4.5.4.

6.2. PROCEDIMIENTO DE PARO COMPLETO DEL SAI.

Se describe en este apartado el procedimiento correcto de paro completo del SAI, dejando las cargas sin alimentación, y con el SAI sin tensión alguna presente en ninguno de sus bornes de entrada y salida.

Este procedimiento puede ser necesario en intervenciones de cambios en la instalación, retirar el SAI, sustitución, etc.

Estando el SAI funcionando en modo Línea (sinóptico mostrado en Fig. 33), para pararlo completamente deberemos:

1. Parar las cargas (o accionar a "Off" sus interruptores en cuadro de distribución, si los hubiese) de forma progresiva.
2. Transferir el equipo a bypass tal y como se ha descrito en el apartado anterior 6.1.5.
3. Accionar a "Off" el interruptor del cuadro de maniobra (externo) correspondiente a Salida del SAI.
4. Accionar a "Off" el interruptor de Salida propio del SAI (Q2).
5. Equipos con baterías externas: Desconectar el cable de baterías de unión entre el equipo y el armario de baterías. Accionar a "OFF" el interruptor o seccionador del armario externo de baterías (F8).
6. Accionar a "Off" el interruptor del cuadro de maniobra (externo) correspondiente a Entrada del SAI. Si existe línea de Bypass independiente para el SAI, accionar también a "Off" dicho interruptor del cuadro de maniobra.
En este punto, el equipo se parará completamente (se apaga la pantalla del panel de control).
7. Si es posible, cortar alimentación general al cuadro de maniobra.
8. Accionar a "Off" el interruptor de Entrada propio del SAI (Q1).
9. Accionar a "Off" el interruptor de bypass (Q4).

El SAI se encuentra ahora completamente parado y no existe tensión en ninguno de sus bornes de Entrada, Bypass, y Salida.

! No obstante, realizar las comprobaciones pertinentes con instrumentos externos de medida, antes de realizar ninguna maniobra de desconexión de cables.

⚡ PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA: antes de cualquier operación de reparación o mantenimiento en el interior del equipo, a realizar única y exclusivamente por Servicio Técnico calificado, deberemos esperar aproximadamente 5 minutos a partir de este momento, tiempo necesario para la descarga de los condensadores electrolíticos.

Para los equipos con baterías internas se deberá desconectar y aislar los terminales positivo, neutro y negativo de baterías.

6.3. BYPASS MANUAL O DE MANTENIMIENTO.

Cuando se requiera una intervención de reparación o de mantenimiento del SAI, a realizar por Servicio Técnico calificado, y se deba mantener la continuidad de suministro a las cargas, deberemos transferir la salida a la línea de bypass a través del interruptor de bypass de mantenimiento (**Q5**), integrado en el equipo, o opcionalmente, en el cuadro de maniobra externo (con contacto auxiliar debidamente cableado a los bornes de interfaz del SAI, (**EMBS**)).

6.3.1. Transferencia a modo bypass de mantenimiento.

Para detallar este procedimiento, partiremos del punto inicial del SAI trabajando en modo normal (convertidores rectificador, cargador e inversor funcionando; salida en inversor). En el caso

que se requiera transferir a bypass de mantenimiento desde otro estado (desde modo bypass, por ejemplo, ya sea por transferencia manual o por alarma del equipo), proceder siguiendo los mismos pasos, para mayor seguridad.

! No accionar el interruptor de bypass manual (del equipo, o del cuadro de maniobra externo) directamente en modo normal, o en general, sin seguir estrictamente el procedimiento aquí descrito. La manipulación "descontrolada" de este mecanismo puede ocasionar averías en el equipo y/o daños en la instalación.

Para pasar a modo bypass de mantenimiento:

1. Transferir el equipo a bypass tal y como se ha descrito en el apartado anterior 6.1.5.
2. Las cargas pasan a estar alimentadas directamente de la línea de bypass estático. Comprobar que el sinóptico del equipo se corresponde con el de la Fig. 35 (equipo en modo bypass).
3. Retirar el bloqueo mecánico del interruptor de bypass manual del SAI (Q5): destornillar los tornillos provistos, y retirar la tapa metálica (ver Fig. 37).
4. El equipo informa, a través de la pantalla principal, del estado actual con la advertencia <3A>"Cont Bypass mant. Abierto". Ver Fig. 36.

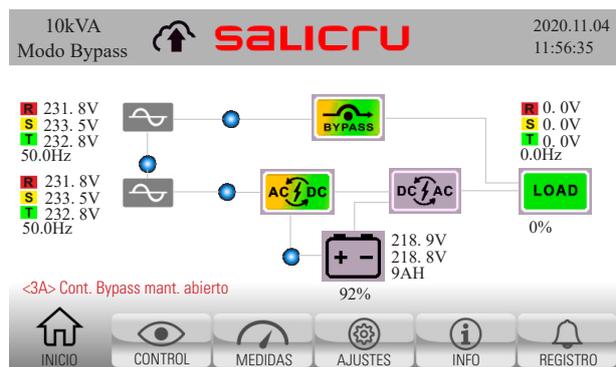


Fig. 36. Pantalla principal del Panel de Control con advertencia de contacto bypass manual abierto.

5. Accionar a "On" el interruptor de Bypass Manual del SAI (Q5).
6. Retirar el bloqueo mecánico del interruptor de bypass manual del cuadro de maniobra externo.
7. Accionar a "On" el interruptor de bypass manual del cuadro de maniobra externo.

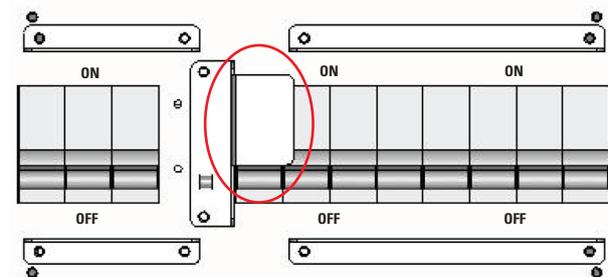


Fig. 37. Bloqueo mecánico del interruptor de bypass de mantenimiento del SAI.

8. Accionar a "Off" el interruptor del cuadro de maniobra (externo) correspondiente a Salida del SAI.
9. Accionar a "Off" el interruptor de Salida propio del SAI (Q2).
10. Equipos con baterías externas: Desconectar el cable de baterías de unión entre el equipo y el armario de baterías. Accionar a "OFF" el interruptor o seccionador del armario externo de baterías (F8).
11. Accionar a "Off" el interruptor del cuadro de maniobra (externo) correspondiente a Entrada del SAI. Si existe línea de Bypass independiente para el SAI, accionar también a "Off" dicho interruptor del cuadro de maniobra.
En este punto, el equipo se parará completamente (se apaga la pantalla del panel de control).
12. Accionar a "Off" el interruptor de Entrada propio del SAI (Q1).
13. Accionar a "Off" el interruptor de bypass estático independiente del propio SAI (Q4).

El equipo se encuentra ahora en el modo de funcionamiento de bypass de mantenimiento, descrito en el apartado 4.5.4.



PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA: antes de cualquier operación de reparación o mantenimiento en el interior del equipo, a realizar única y exclusivamente por Servicio Técnico calificado, deberemos esperar aproximadamente 5 minutos a partir de este momento, tiempo necesario para la descarga de los condensadores electrolíticos.



Para equipos con baterías internas, desconectar y aislar los terminales positivo y negativo de las baterías.



Adicionalmente, cualquier trabajo de reparación del SAI necesitará accionar el mecanismo de desconexión de neutro hacia el interior del equipo por parte del técnico, para evitar el disparo de circuitos diferenciales de la instalación, que provoquen corte de suministro a la(s) carga(s).

6.3.2. Retransferencia a modo normal (desde bypass de mantenimiento)

Para recuperar el modo de funcionamiento normal del SAI, estando el equipo en modo de bypass de mantenimiento (ver apartado 4.5.4), seguir estrictamente el procedimiento descrito en este apartado.



Si se han realizado trabajos de reparación en el interior del SAI, antes de continuar asegurarse que todos los elementos, conexiones internas, tornillos de fijación, etc. están correctamente ensamblados. Así mismo, el mecanismo de desconexión de neutro debe estar en su posición normal, garantizando continuidad de este conductor hacia el interior del SAI. Respecto a cableado externo del SAI, si se ha manipulado, asegurarse que ha recuperado su situación normal y con el par de apriete correcto.

1. Accionar a "On" el interruptor del cuadro correspondiente a Entrada del SAI. Si existe línea de Bypass in-

dependiente para el SAI, accionar también a "On" dicho interruptor del cuadro de maniobra.

2. Conectar las baterías externas en caso de que el equipo disponga de éstas.
3. Accionar a "On" el interruptor de Entrada del SAI (Q1).
4. Accionar a "On" el interruptor de Bypass estático independiente (Q4).
5. Accionar a "On" el interruptor del cuadro de maniobra (externo) correspondiente a la Salida del SAI.
6. Accionar a "On" el interruptor de Salida del SAI (Q2).
7. Comprobar que el SAI suministra tensión a la Salida por el interruptor de bypass de mantenimiento y por el bypass estático simultáneamente: verificar que el SAI esté en modo bypass y la alarma <3A> presente "Cont Bypass mant. Abierto", y el sinóptico en la pantalla principal del panel de control como el que se muestra en Fig. 36.
8. Solo en este momento, proceder a accionar a "Off" el interruptor de bypass de mantenimiento del cuadro de maniobra. Si fuera el caso, reponer su bloqueo mecánico.
9. Accionar a "Off" el interruptor de bypass de mantenimiento del SAI (Q5).
10. Reponer el bloqueo mecánico del interruptor de bypass manual del SAI: atornillar la tapa metálica con los tornillos provistos (ver Fig. 37).
11. La alarma <3A> "Cont Bypass mant. Abierto" desaparece. Comprobar que el sinóptico del equipo se corresponde con el de la Fig. 35 (equipo en modo bypass).
12. Pulsar sobre el icono "CONTROL"  Nos encontramos con pantalla descrita en 7.4.
13. Pulsar sobre el icono "ON/OFF SAI".
14. Aparece recuadro emergente "Encender SAI", con las opciones "SI" y "NO". Pulsar sobre "SI".
15. Comprobar que el SAI transfiere a modo Línea y sinóptico en la pantalla principal del panel de control se muestra como el de la Fig. 33.

El sistema vuelve a estar funcionando en modo normal, y las cargas protegidas por el SAI frente a perturbaciones y posibles interrupciones de suministro.

6.4. PARO DE EMERGENCIA (EPO).

El equipo está provisto con un circuito de paro de emergencia (EPO, del inglés "Emergency Power Off"). Este paro, puede ser necesario para evitar situaciones de peligro para el propio equipo, o para las cargas (fuego, inundación, descarga eléctrica, etc).

La funcionalidad de este circuito, cuando se activa, es apagar el inversor y bypass (el equipo sigue cargando baterías) y no se suministra tensión alguna a las cargas.

En el SAI CUBE4, este circuito está presente en la regleta de dos pins (Fig. 13) de la interfaz del equipo. En esta regleta nos encontraremos un puente de hilo, provisto de fábrica, "cerrando" el circuito de EPO. En la instalación final, se puede sustituir dicho puente por un pulsador o interruptor remoto que cierre el circuito en reposo (funcionamiento normal del SAI), y que abra el circuito al ser accionado (activación del paro de emergencia).

6.4.1. Activación del paro de emergencia EPO.



Tener en cuenta que la activación de este circuito provocará un corte de suministro para las cargas, y que por tanto, éstas se apagarán.

1. “Abrir” el circuito presente en la regleta EPO: retirar el puente de hilo, o accionar a “ON” el pulsador remoto con el que se haya sustituido dicho puente.
2. Aparece nueva alarma <OB> “EPO activo” en el panel de control, y el equipo transfiere automáticamente a modo espera (Fig. 38).

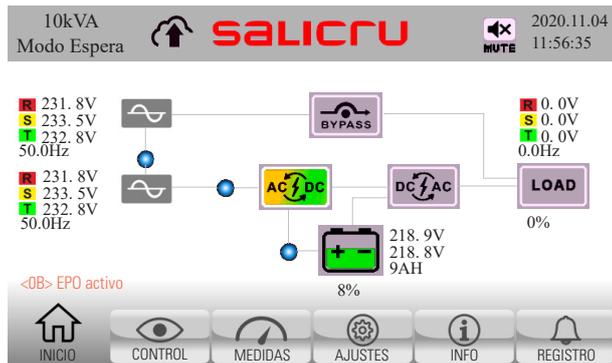


Fig. 38. Pantalla Principal con paro de emergencia EPO activado. No hay tensión de salida.

3. Si en este punto es necesario parar completamente el SAI, proceder de manera análoga a 6.2. De manera resumida:
 - a. Accionar a “Off” el interruptor del cuadro de maniobra (externo) correspondiente a Salida del SAI.
 - b. Accionar a “Off” el interruptor de Salida del SAI (Q2).
 - c. Accionar a “Off” el interruptor de Entrada del SAI del cuadro de maniobra. Si existe línea de Bypass independiente para el SAI, accionar también a “Off” dicho interruptor.
 - d. El equipo se parará completamente.
 - e. Si es posible, cortar alimentación general al cuadro de maniobra.
 - f. Accionar a “Off” el interruptor de Entrada del SAI (Q1).
 - g. Accionar a “Off” el interruptor de bypass estático independiente correspondiente (Q4).
 - h. Equipos con baterías externas: Desconectar el cable de baterías de unión entre el equipo y el armario de baterías. Accionar a “OFF” el interruptor o seccionador del armario externo de baterías (F8).

6.4.2. Restablecimiento del sistema después de un paro de emergencia EPO.

1. Si el sistema está completamente parado (todos los interruptores del SAI y del cuadro externo a “Off”, circuito en EPO abierto o pulsador remoto accionado):
 - a. “Cerrar” el circuito presente en la regleta EPO: recolocar el puente de hilo, o accionar a “Off” el pulsador remoto con el que se haya sustituido dicho puente.

- b. Proceder, a partir de aquí, tal y como se describe en “6.1.3. Procedimiento genérico de puesta en marcha (modo Normal).” y obviar los siguientes pasos descritos en este apartado.

2. Si el SAI está alimentado (los interruptores del SAI y del cuadro externo necesarios para funcionamiento normal a “On”, baterías conectadas), pero circuito EPO abierto o pulsador remoto accionado: el SAI estará alimentado, alarma <OB> “EPO activo” presente y no se suministra tensión alguna a las cargas. Para restablecer el funcionamiento normal:

- a. “Cerrar” el circuito presente en la regleta EPO: recolocar el puente de hilo, o accionar a “Off” el pulsador remoto con el que se haya sustituido dicho puente.

- b. El SAI transfiere automáticamente de modo espera a modo bypass, las cargas pasan a estar alimentadas directamente de la línea de bypass estático. Verificar que desaparece la alarma <OB> “EPO activo”. Comprobar, también, que el sinóptico del equipo se corresponde con el de la Fig. 35 (equipo en modo bypass).

- c. Pulsar sobre el icono “CONTROL”  Nos encontramos con pantalla descrita en 7.4.

- d. Pulsar sobre el icono “ON/OFF SAI”.

- e. Aparece recuadro emergente “Encender SAI”, con las opciones “SI” y “NO”. Pulsar sobre “SI”.

- f. Comprobar que el SAI transfiere a modo Línea y que el sinóptico en la pantalla principal del panel de control se muestra como el de la Fig. 33.

El sistema vuelve a estar funcionando en modo normal, y las cargas protegidas por el SAI frente a perturbaciones y posibles interrupciones de suministro.

7. PANEL DE CONTROL.

El panel de control del equipo, totalmente integrado en una pantalla táctil de 5", incluye funciones de monitorización, indicaciones, control, ajuste, etc.

La organización de la información y funciones en dicha pantalla, como ya veremos en detalle durante esta sección, se divide en 4 áreas básicas de visualización:

- 1 Información del Sistema.
- 2 Zona visualización principal
- 3 Submenús o funcionalidades relativas
- 4 Menú Principal.

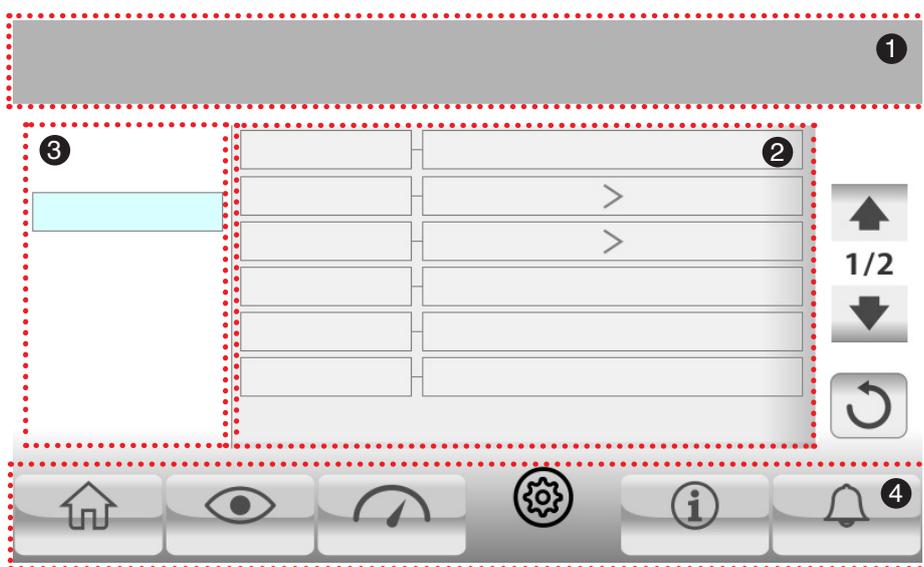


Fig. 39. Distribución de la información en pantalla genérica.

La información y contenido de las áreas 2 y 3 será muy distinto y particularizado para cada pantalla. En cambio el acceso al menú principal (área 4) en su totalidad, y la información del sistema (en área 1), con alguna particularidad, estarán siempre accesibles desde cualquier pantalla.

Los botones e íconos que podemos encontrar en las áreas 1 y 4, siempre visibles, se describen en la siguiente tabla:

Icono	Descripción
 Inicio	Botón Inicio Presionar este botón para volver al menú principal desde cualquier otra pantalla.
 Control	Menú Control Permite actuar sobre algunas funciones del equipo (encender/parar SAI, test baterías, ...).
 Medidas	Menú Medidas El Menú Medidas da acceso a las diferentes medidas del SAI, organizadas en submenús, dependiendo de las diferentes partes del equipo.

Icono	Descripción
 Ajustes	Botón Ajustes Acceso a la configuración y ajustes de sistema.
 Info	Botón Información Información de sistema
 Registro	Menú Registro de Datos Se accede al Histórico de Alarmas, advertencias y eventos.
	Comunicación Nimbus Services Este icono indica que la tarjeta Nimbus está correctamente insertada en su slot, y con comunicación a Internet. Si dicho icono aparece tachado, puede indicar que dicha tarjeta Nimbus no está presente, o que no tiene acceso a Internet.

Tab. 3. Iconos y botones accesibles desde cualquier pantalla del panel de control.

7.1. MENÚ DE INICIO O PANTALLA PRINCIPAL.

La pantalla principal aparecerá por defecto después de la puesta en marcha del SAI. Podemos considerarla como punto de partida desde donde podemos acceder a todos los submenús, funcionalidades y ajustes. Respecto a la pantalla genérica descrita en Fig. 39, en el área de visualización y submenús se muestra el Flujo de Energía del SAI. La información contenida en esta pantalla básicamente se divide en 3 áreas básicas de visualización.

- 1 Información del Sistema (potencia, modo trabajo, estado comunicación NIMBUS, alarma acústica, fecha y hora).
- 2 Flujo de Energía o Sinóptico, Tensiones, Frecuencia, estado batería, carga salida, presencia alarma/advertencia.
- 3 Menú Principal.



Fig. 40. Pantalla principal.

7.1.1. Contenido de la información de la Pantalla Principal.

La información contenida en la Pantalla Principal consta de:

1. Potencia equipo.
2. Modo de trabajo.
Los diferentes modos de trabajo son los siguientes:
 - Modo Encendido.
 - Modo Espera.
 - Modo Bypass.
 - Modo Línea.
 - Modo Baterías.
 - Test Baterías.
 - Modo Fallo.
 - Modo CVCF.
 - Modo ECO.
 - Modo Apagado.
 - Modo AutoTest.

3. Comunicación Nimbus Services
4. Estado alarma acústica



Modo Silencio (Mode Mute).



Modo Silencio Total (All Mute).

5. Fecha y hora
6. Medida de las tensiones de bypass fase-neutro.
7. Medida de frecuencia de bypass.
8. Medida de las tensiones de entrada fase-neutro.
9. Medida de frecuencia de entrada.

10. Capacidad carga batería.
11. Tensión + y - baterías.
12. Capacidad Ah batería.
13. Medida de las tensiones de salida fase-neutro.
14. Medida de frecuencia de salida.
15. Medida del porcentaje de carga total de salida.
16. Diagrama Sinóptico del SAI con los siguientes bloques de potencia representados:
 - a. Bypass estático.
 - b. Rectificador.
 - c. Inversor.
 - a. Baterías.

Todos los bloques de potencia pueden estar representados con dos estados:

- GRIS: Sin funcionar
- AMARILLO/VERDE intermitente: Funcionando.
- Load:



Gris: No hay salida

Verde-Rojo: diferente nivel de carga de 0% a 100%. 25% por color.

17. Flujo de energía entre los distintos bloques de potencia del SAI.

Una representación del flujo dinámico de energía (mediante esferas azules en movimiento), nos detallará el modo de funcionamiento del SAI, modo normal, modo bypass, modo baterías, etc.

7.1.2. Mapa de pantallas desde la Pantalla Principal.

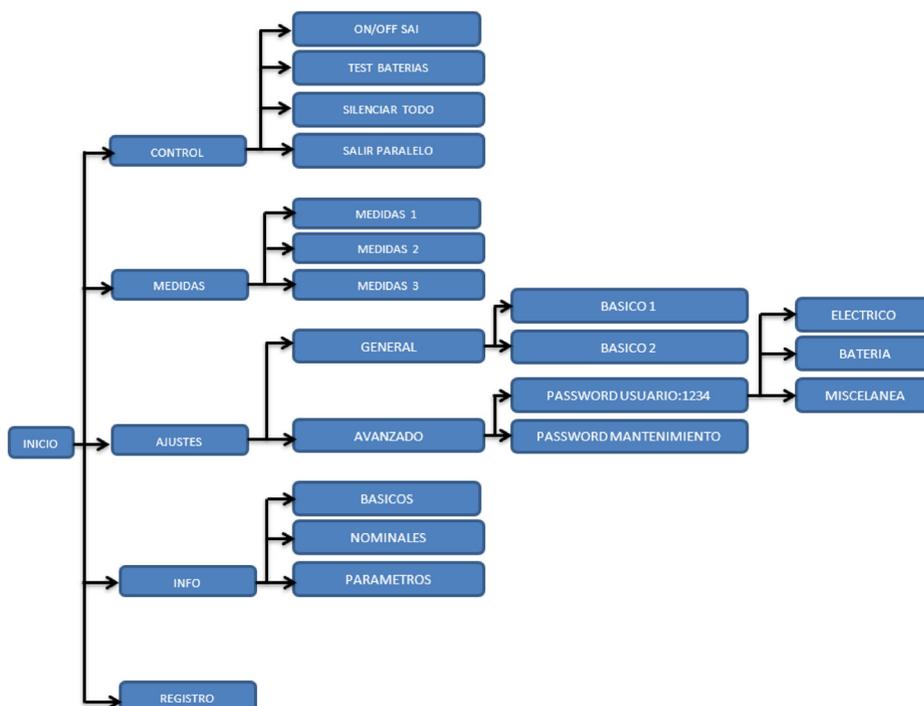
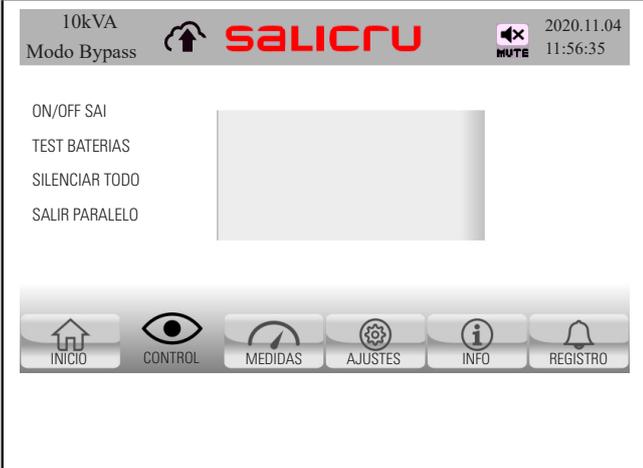


Fig. 41. Árbol del Menú de pantallas

7.2. MENÚ CONTROL.

Pulsar en el icono  para entrar en el menú "CONTROL". En este se pueden realizar las siguientes operaciones:

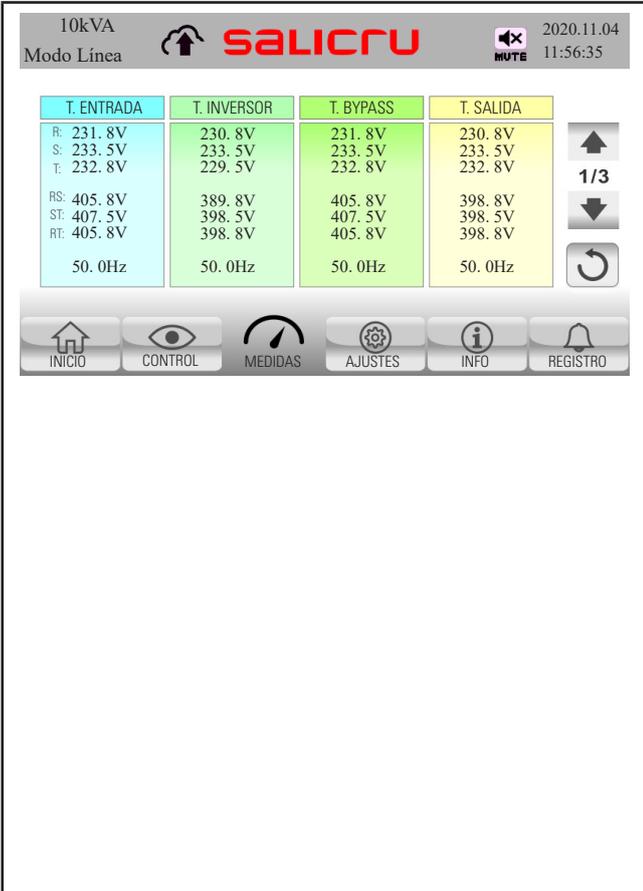
	<ul style="list-style-type: none"> • ON/OFF SAI. Permite encender y apagar el inverso, transferir de modo bypass o espera, según configuración, a modo online o viceversa. • TEST BATERÍAS. Permite realizar un Test de baterías. • SILENCIAR TODO. Permite activar / desactivar la alarma acústica. Cuando se activa aparece en la parte superior derecha del display, al lado de la fecha/hora, el icono . • SALIR PARALELO. Permite retirar la unidad en cuestión del sistema paralelo. Pulsando sobre cada función, aparece mensaje de confirmación de la acción a realizar.
---	---

Tab. 4. Pantallas y contenido del menú Medidas del panel de control.

7.3. MENÚ MEDIDAS.

Al presionar el icono  del menú Medidas accedemos al conjunto de medidas realizadas por el propio equipo, y accesibles por el panel de control. Mediante las flechas  se puede navegar por las diferentes medidas disponibles.

En la siguiente tabla se enumeran todas las medidas disponibles.

 <table border="1" data-bbox="151 1265 670 1467"> <thead> <tr> <th>T. ENTRADA</th> <th>T. INVERSOR</th> <th>T. BYPASS</th> <th>T. SALIDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R: 231.8V</td> <td>230.8V</td> <td>231.8V</td> <td>230.8V</td> </tr> <tr> <td>S: 233.5V</td> <td>233.5V</td> <td>233.5V</td> <td>233.5V</td> </tr> <tr> <td>T: 232.8V</td> <td>229.5V</td> <td>232.8V</td> <td>232.8V</td> </tr> <tr> <td>RS: 405.8V</td> <td>389.8V</td> <td>405.8V</td> <td>398.8V</td> </tr> <tr> <td>ST: 407.5V</td> <td>398.5V</td> <td>407.5V</td> <td>398.5V</td> </tr> <tr> <td>RT: 405.8V</td> <td>398.8V</td> <td>405.8V</td> <td>398.8V</td> </tr> <tr> <td>50.0Hz</td> <td>50.0Hz</td> <td>50.0Hz</td> <td>50.0Hz</td> </tr> </tbody> </table>	T. ENTRADA	T. INVERSOR	T. BYPASS	T. SALIDA	R: 231.8V	230.8V	231.8V	230.8V	S: 233.5V	233.5V	233.5V	233.5V	T: 232.8V	229.5V	232.8V	232.8V	RS: 405.8V	389.8V	405.8V	398.8V	ST: 407.5V	398.5V	407.5V	398.5V	RT: 405.8V	398.8V	405.8V	398.8V	50.0Hz	50.0Hz	50.0Hz	50.0Hz	<p>Medidas pantalla 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrada: Tensiones entre fases y neutro, entre fases y frecuencia. • Inversor: Tensiones entre fases y neutro, entre fases y frecuencia. • Bypass: Tensiones entre fases y neutro, entre fases y frecuencia. • Salida :Tensiones entre fases y neutro, entre fases y frecuencia. <p>Medidas pantalla 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potencia salida por fase en W y VA. • Potencia salida por fase en W (%) y VA (%). • Potencia total salida en W (%) y VA (%). • Autonomía. • Tensión de Baterías Positiva y Negativa. • Tensión de Bus Positivo y Negativo. • Corriente de carga baterías. • Corriente de descarga baterías. • Temperaturas de PFC, Inversor y Bypass. <p>Medidas pantalla 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potencia entrada por fase en W y VA. • Potencia entrada por fase en W (%) y VA (%). • Potencia total entrada en W (%) y VA (%). • Corriente entrada por fase. • Factor de potencia entrada por fase. • Corriente salida por fase. • Factor de potencia salida por fase.
T. ENTRADA	T. INVERSOR	T. BYPASS	T. SALIDA																														
R: 231.8V	230.8V	231.8V	230.8V																														
S: 233.5V	233.5V	233.5V	233.5V																														
T: 232.8V	229.5V	232.8V	232.8V																														
RS: 405.8V	389.8V	405.8V	398.8V																														
ST: 407.5V	398.5V	407.5V	398.5V																														
RT: 405.8V	398.8V	405.8V	398.8V																														
50.0Hz	50.0Hz	50.0Hz	50.0Hz																														

Tab. 5. Pantallas y contenido del menú Medidas.

7.4. MENÚ AJUSTES.

Este menú da acceso a la configuración y ajustes de sistema. Pulse el icono  para entrar en la página del menú de configuración.

Existen 2 opciones: General y Avanzado.



- **GENERAL:** Es para configurar la información básica del SAI. No está relacionado con ningún parámetro de función.
- **AVANZADA:** Es necesario introducir la contraseña para acceder a la configuración "AVANZADO". Aquí hay dos tipos de autoridad, Usuario y Mantenedor.

El password predeterminado a nivel de usuario avanzado es el 1234.

 No todos los ajustes están disponibles en todos los modos de operación (ver "10. Anexo I. AJUSTES Y MODOS DE TRABAJO."). Si el ajuste no está disponible en el modo presente, la pantalla LCD informa que en el modo de trabajo actual no se puede activar.

7.4.1. Configuración GENERAL.



- **Fecha/Hora:** Ajuste Hora (HH:MM:SS). Teclado numérico desplegable al presionar en cada campo.
- **Idioma:** Ajuste el idioma de la pantalla LCD. Existen cuatro idiomas: Inglés, Español*, Portugués y Francés.
- **Fuente Entrada:** Permite seleccionar entre dos fuentes: Línea* y Generador. Cuando se selecciona "Generador", la frecuencia de entrada aceptable se fijará en el rango de 40 a 75 Hz. Solo se puede ajustar en los modos de trabajo "Bypass" y "Espera".
- **Contacto SST:** Permite establecer el nombre de la persona de mantenimiento. La longitud máxima es de 18 caracteres.
- **Teléfono SST:** Permite introducir el número de teléfono de la persona de mantenimiento. La longitud máxima es de 14 caracteres.
- **Correo SST:** Permite introducir el correo electrónico de la persona de mantenimiento. La longitud máxima es de 18 caracteres.
- **Alarma Audible:** Hay dos modos de silenciado disponibles: para silenciar la alarma acústica:
 - Todo silenciado: Cuando se habilita, se silencia la alarma incluso las advertencias y alarmas. Se muestra el icono  en la esquina superior derecha de la pantalla principal.
 - Modo Silencio: Solo desactiva la alarma acústica de modo bypass y modo batería. Si se activa se mostrará el icono  en la esquina superior derecha de la pantalla principal.

En la Tab. 9. se resumen los eventos que se pueden silenciar en cada modo.

*valores ajustados por defecto.

7.4.2. Configuración AVANZADA - Password.



Es necesario introducir la contraseña (4 dígitos) para acceder al menú de ajustes "AVANZADO".

Hay dos tipos de restricción, una a nivel de usuario avanzado y la otra a nivel de usuario de mantenimiento.

- Usuario avanzado

Para acceder al menú de configuración "Usuario avanzado", la contraseña predeterminada es "1234".

Si la contraseña introducida es la correcta, la página saltará a la pantalla de configuración. Si la contraseña es incorrecta, le pedirá que entre de nuevo.

- Usuario mantenimiento.

Hay un segundo password para personal técnico calificado para acceder a ciertas funcionalidades de mantenimiento, no disponibles para usuarios básicos.

7.4.2.1. Menú de configuración de Usuario Avanzado.



Menú configuración de Usuario avanzado:

Existen tres submenús bajo password de usuario "1234":
ELÉCTRICO, BATERÍA y MISCELÁNEA"

7.4.2.1.1. Submenú ELÉCTRICO.



- **Tensión salida:** Seleccione la tensión nominal de salida.

- Existen cuatro opciones, 208V, 220V, 230V* y 240V.

- **Frecuencia salida:** Seleccione la frecuencia nominal de salida.

- AUTO*:** la frecuencia de salida se autodetecta de acuerdo a la normal de entrada en el momento de la conexión del equipo a la red. Si está entre 46 y 54 Hz se establecerá en 50 Hz y si está entre 56 y 64 Hz en 60 Hz

- 50 Hz:** La frecuencia de salida se ajusta para 50 Hz.

- 60 Hz:** La frecuencia de salida se ajusta para 60 Hz.

- **Modo CVCF:** Función convertor de frecuencia (ver descripción modo ECVCF en apartado 4.5.6).

- Habilitado:** La función CVCF está habilitada. La frecuencia de salida se fijará en 50 Hz o 60 Hz según el ajuste de "la frecuencia de salida. La frecuencia de entrada puede estar comprendida entre 40 Hz y 70 Hz.

- Deshabilitado*:** La función CVCF está desactivada. La frecuencia de salida se sincronizará con la frecuencia de bypass dentro de los márgenes 45 - 55 Hz para el sistema de 50 Hz o dentro de 55 - 65 Hz para el sistema de 60 Hz.

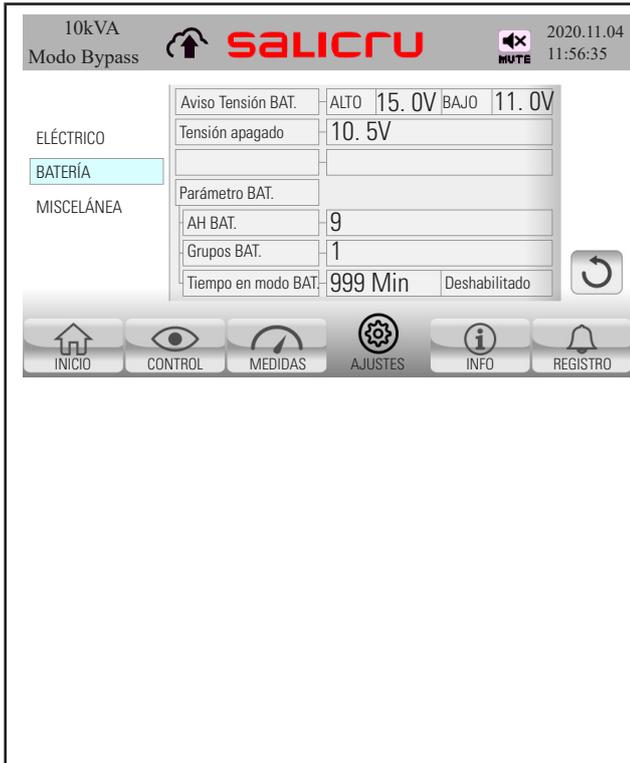
- **Bypass prohibido:**

- Habilitado:** Cuando se selecciona, se deshabilita el bypass estático no permitiendo la transferencia a modo bypass en ninguna situación de anomalía como puede ser sobrecarga/fallo.

- Deshabilitado***: El bypass se encuentra activo.
- **Comprobación Neutro**: Función de detección de pérdida Neutro.
 - Deshabilitado**: Desactiva la función de comprobación de neutro de línea. El SAI no detectará si el neutro de línea se ha desconectado.
 - Auto**: El SAI detectará automáticamente si el neutro de línea se ha desconectado o no. Si se detecta una pérdida de neutro, se generará la alarma correspondiente. Si el SAI está encendido, se transferirá al modo de batería. Cuando se restablezca y detecte la línea de neutro, la alarma se silenciará automáticamente y el SAI volverá al modo normal automáticamente.
 - Verif.***: A diferencia del caso Auto, la alarma NO se silenciará automáticamente y el SAI NO volverá al modo normal automáticamente hasta que se reconozca manualmente pulsando sobre la función Verif. para validarla.
- **Compensación ISO**:
Sirve para compensar la caída de tensión en caso de que se conecte un transformador de aislamiento a la salida del SAI.
- **Bypass SAI Apagado**: Permite seleccionar el estado del bypass estático cuando el SAI esta parado. El bypass se activará siempre y cuando la función "Bypass prohibido" este deshabilitada.
 - Habilitado***: Bypass habilitado. Cuando se selecciona, el equipo parado proporciona tensión a la salida a través del bypas bypass.
 - Deshabilitado**: Bypass deshabilitado. Cuando se selecciona, no hay salida a través de bypass al apagar manualmente el SAI (modo Espera o Standby).
- **Márgenes T. Bypass**: Ajuste del rango de tensión de bypass.
 - Margen inferior** : El rango de ajuste es de 176 V a 209 V.
 - Margen superior**: El rango de ajuste es de 231 V a 264 V.
Ajuste por defecto: 196-264 V
- **Márgenes Frec. Bypass**: Ajuste del rango de frecuencia de bypass.
El rango de frecuencia aceptable es de 46 Hz a 54 Hz cuando la frecuencia del sistema es de 50 Hz y de 56 Hz a 64 Hz cuando es de 60 Hz.
Ajuste por defecto: 46-54 (50 Hz) / 56-64 (60 Hz).
- **Modo ECO**: Función que permite habilitar/deshabilitar* modo ECO. La configuración predeterminada es "Deshabilitado". (ver descripción modo ECO apartado 4.5.5).
- **Márgenes Tensión ECO**: Ajuste el rango de voltaje modo ECO.
 - Limite inferior**: El rango de ajuste es de (Tensión de salida nominal – 11 V) a (Tensión de salida nominal - 24 V). Ajuste predeterminado: "Tensión de salida nominal – 23 V".
 - Limite superior**: El rango de ajuste es de (Voltaje de salida nominal + 11 V) a (Tensión de salida nominal + 24 V). Ajuste predeterminado: "Tensión de salida nominal + 23 V".
- **Márgenes frecuencia ECO**: Establece el rango de frecuencia ECO. El rango de ajuste es de 46 Hz a 54 Hz cuando la frecuencia es de 50 Hz y de 56 Hz a 64 Hz cuando es de 60 Hz.
Ajuste por defecto: 46-54 (50Hz) / 56-64 (60Hz)

*Ajustes por defecto.

7.4.2.1.2. Submenú BATERÍA.



- **Aviso Tensión Batería:**
 - Alta:** Nivel aviso por tensión batería alta. El rango de ajuste es de 14.0 V a 15.0 V*. 15 V es la configuración predeterminada.
 - Baja:** Nivel advertencia tensión batería baja. El rango de ajuste es de 10.1 V a 14.0 V. 11 V es el valor predeterminado. Este valor de ajuste debe ser mayor que el ajuste de la "Tensión de apagado" por tensión de batería baja.
- **Tensión apagado:** Cuando la tensión de batería es menor de esta en el modo de batería, el SAI se apagará automáticamente. El rango de ajuste es de 10,5 V a 12 V. 10.5 V es la configuración predeterminada. (Esta configuración solo está disponible para el modelo B1 de larga autonomía). Para los equipos estándar el nivel de tensión de apagado por batería baja depende de la carga de salida (ver características eléctricas en 12.4.3).
- **Parámetros batería:**
 - AH Bat:** Configuración de la capacidad de la batería.
 - Grupos BAT:** Configuración nº grupos de baterías en paralelo.
 - Tiempo en modo BAT.** Permite limitar el tiempo de autonomía.

7.4.2.1.3. Submenú MISCELÁNEA.

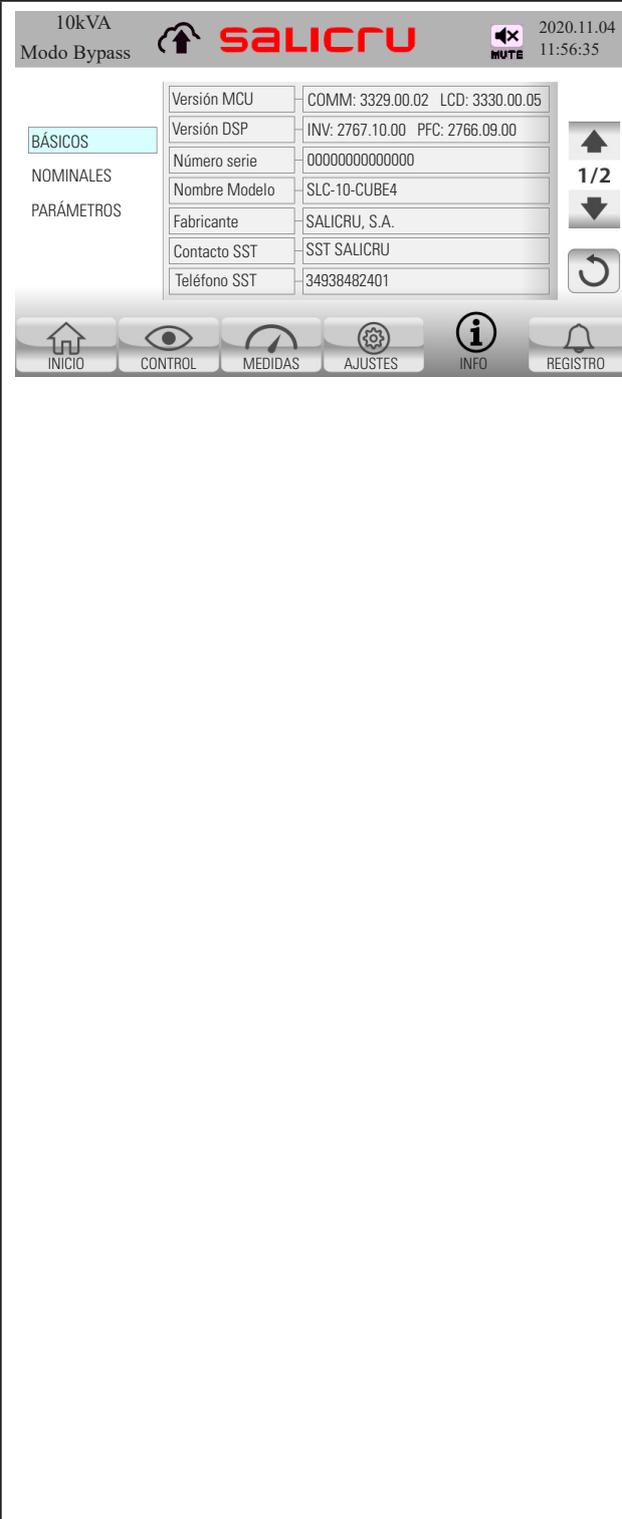


- **Reinicio automático (Hot Standby):**
 - Habilitado:** Si se activa esta función, el SAI arranca automáticamente en Modo Línea.
 - Deshabilitado*:** El SAI no arranca automáticamente en Modo Línea. Permanece en modo bypass o modo standby dependiendo configuración hasta que se de la orden de transferir a modo Línea.
 - **Retardo apagado:** El SAI se apagará al cabo de los minutos configurados. La cuenta atrás comenzará después de confirmar el valor.
 - **Retardo encendido:** El SAI se reiniciará automáticamente en los minutos de configuración seleccionados después de que el SAI se apague.
 - **Nueva contraseña:** Permite cambiar la contraseña de usuario avanzado.
- * Ajustes por defecto.

Tab. 6. Pantallas y contenido del menú Ajustes del panel de control

7.5. MENÚ INFO.

Toque el icono  para consultar información básica del sistema y de los ajustes. Este se divide en 3 rangos: Básicos, Nominales y Parámetros.



Versión MCU	COMM: 3329.00.02 LCD: 3330.00.05
Versión DSP	INV: 2767.10.00 PFC: 2766.09.00
Número serie	00000000000000
Nombre Modelo	SLC-10-CUBE4
Fabricante	SALICRU, S.A.
Contacto SST	SST SALICRU
Teléfono SST	34938482401

BÁSICOS:

Esta información puede ser relevante para el personal técnico calificado, frente a posibles comportamientos anómalos, o necesidad de actualización.

- **Versión MCU:** Versión Firmware Comunicaciones y LCD.
- **Versión DSP:** Versión Firmware inversor y PFC.
- **Numero serie:** El número de serie del SAI.
- **Nombre modelo:** Nombre modelo SAI.
- **Fabricante:** SALICRU S.A.
- **Contacto SST:** Nombre Contacto servicio técnico.
- **Teléfono SST:** Número teléfono del Servicio Técnico.
- **Correo SST:** Correo electrónico Servicio Técnico.
- **Estado PAR:** Configuración SAI Single o Paralelo.
- **ID PAR:** Número que identifica el equipo dentro del sistema paralelo.
- **Código Cliente:** Permite ver el código de cliente en caso de que esté habilitada la contraseña dinámica. En caso de que este deshabilitada (valor por defecto) el código es el 0000000.
- **Contraseña dinámica:** Habilitada/Deshabilitada. Permite ver si la contraseña dinámica esta habilitada o deshabilitada.

NOMINALES:

Los valores nominales con los que está configurado el SAI se encuentran en este menú. Dependiendo del rol de usuario del panel de control, algunos de estos parámetros se podrán modificar, accediendo con nombre clave de usuario y contraseña a través del submenú AVANZADO del Menú Ajustes.

En todo caso, la visualización de solo lectura estará siempre disponible para cualquier usuario.

- **Tensión Salida:** Muestra la tensión nominal de salida.
- **Frecuencia Salida:** Muestra la frecuencia nominal de salida.
- **Modo Conversor de frecuencia (CVCF):** Muestra si el modo CVCF está Habilitado/Deshabilitado.
- **Bypass prohibido:** Muestra si la función de bypass está Habilitado/Deshabilitado.
- **Bypass SAI Apagado:** Muestra si el equipo tiene Habilitada/deshabilitada la función equipo en bypass cuando el SAI esté apagado.
- **Reinicio automático:** Muestra si la función reinicio automático está Habilitada/deshabilitada.
- **Modo ECO:** Modo ECO Habilitado/deshabilitado.

	<p>PARÁMETROS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rango Tensión entrada: Rango de tensión de entrada de línea aceptable. • Rango frecuencia entrada: Rango de frecuencia de entrada de línea aceptable. • Márgenes tensión bypass: Rango de tensión de entrada aceptable para el modo bypass. • Márgenes frecuencia bypass: Rango de frecuencia de entrada aceptable para el modo bypass. • Márgenes tensión ECO: Rango de Tensión de entrada aceptable para el modo ECO. • Márgenes frecuencia ECO: Rango de frecuencia de entrada aceptable para el modo ECO. • Tiempo en modo BAT: Tiempo máximo de descarga en modo batería. • Advertencia Tensión batería: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ALTO: Nivel de tensión por batería que activa aviso batería alta <input type="checkbox"/> BAJO: Nivel de tensión por batería que activa aviso batería baja. • Tensión apagado por batería baja: Nivel de tensión por batería de apagado del SAI por tensión baja • Retardo apagado: SAI se apagará en minutos de configuración. La cuenta atrás comenzará después de confirmar la pantalla emergente. • Retardo encendido: el SAI se reiniciará automáticamente en los minutos de configuración después de que el SAI se apague. • Número BATT: Muestra el número de baterías.
--	--

Tab. 7. Pantallas y contenido del menú Info del panel de control.

7.6. MENÚ REGISTRO DE DATOS.

Pulse el icono  para acceder al registro histórico de eventos. El registro de datos se utiliza para registrar la información de advertencias, alarmas, y otros eventos como cambio modo de trabajo, de control, ajustes y calibraciones. El registro contiene fecha y hora, código (enumeración dentro del registro, el evento más reciente aparece como 1), tipo y descripción. Consulte secciones 7.8.1, 7.8.2 y 7.8.3 para la lista de códigos de advertencia, fallo y eventos y su descripción.

7.6.1. Submenú Histórico.



Fecha y hora	Código	Tipo	Descripción
2020/11/06 11:58:06	001	Modo	Modo Bypass
2020/11/06 11:42:06	002	Modo	Modo Espera
2020/11/06 11:43:06	003	Modo	<41> Pérdida Bypass
2020/11/06 11:21:06	004	Aviso	<02> Pérdida Neutro Entrada
2020/11/06 11:54:06	005	Aviso	Modo Bypass
2020/11/06 11:49:06	006	Modo	Modo Espera
2020/11/06 11:32:06	007	Modo	<41> Pérdida Bypass
2020/11/06 11:58:06	008	Aviso	<02> Pérdida Neutro Entrada
2020/11/06 11:58:06	009	Modo	Modo Bypass

Se representa, por orden cronológico inverso (de arriba a bajo), el conjunto de eventos históricos. Es decir, al acceder a este submenú, la alarma más reciente aparecerá siempre la primera.

- El registrador tiene una capacidad de almacenaje para 500 registros.
- Se representan 9 registros por página, y tendremos que navegar (arriba y/o abajo) por un máximo de 100 páginas de registros. En la zona lateral derecha de la pantalla se encuentran las flechas de navegación.
- La información para cada evento, consta de:
 - Fecha y Hora (AAAA:MM: DD, HH:MM:SS).
 - Número de Evento (ID, de 1 a 500)
 - Tipo Evento* (Aviso, Fallo, Modo trabajo, Control, Ajuste,y Calibración.
 - Texto descriptivo del Evento
- Los eventos a representar son:
 - Alarmas del equipo (v.7.8.1)
 - Advertencias del equipo (7.8.2)
 - Cambio Modo trabajo (7.8.3)
 - Eventos de Control (7.8.3)
 - Registro Ajustes (7.8.3)
 - Calibraciones (7.8.3)

Tab. 8. Pantalla y contenido del menú Registro del panel de control.

7.7. ALARMA ACÚSTICA.

En la tabla siguiente se muestra el funcionamiento y silenciado de la alarma acústica.

Descripción	Estado Alarma	Silenciado	
		Modo Silencio	Modo Silencio Total
Estado SAI			
Modo Bypass	Pitido cada 2 minutos	Si	Si
Modo Batería	Pitido cada 4 segundos	Si	Si
Modo Fallo	Pitido continuo	No	Si
Warning			
Sobrecarga	Dos pitidos cada segundo	No	Si
Otros	Pitido cada segundo	No	Si
Fallo			
Todos	Pitido continuo	No	Si

Tab. 9. Eventos silenciables.

7.8. TABLAS DE ALARMAS, ALERTAS Y EVENTOS.

7.8.1. Tabla de alarmas SAI.

Cuando se produzca un fallo, el SAI transferirá a Modo Fallo, la alarma acústica sonará en modo continuo y la alarma aparecerá en la pantalla principal.

A continuación se muestra una tabla con todos los posibles mensajes de alarma que pueden aparecer por pantalla, y su descripción.

CÓDIGO FALLO	MENSAJE EN PANTALLA	DESCRIPCIÓN
0x01	<01> Fallo Arranque Bus	Cuando el voltaje del bus no alcance el valor de ajuste en 30 s, se mostrará la señal de fallo.
0x02	<02> Sobretensión Bus	Cuando sobrevenga alguna de las siguientes condiciones, se mostrará la señal de fallo. La tensión del bus + se mantiene más alta o la tensión del bus - se mantiene más baja de lo normal.
0x03	<03> Tensión Bus baja	Cuando la tensión del bus + se mantenga más baja o la tensión del bus – se mantenga más alta de lo normal, se mostrará la señal de fallo.
0x04	<04> Bus desequilibrado	Cuando la diferencia entre el valor absoluto de la tensión del bus \pm , se enviará la señal de fallo.
0x06	<06> Sobrecorriente PFC	Cuando la corriente de PFC / Boost sobrepase un cierto umbral, se mostrará la señal de fallo.
0x11	<11> Fallo Arranque Inversor	La tensión de inversor no llega al valor de ajuste.
0x12	<12> Tensión Inversor Alta	Cuando la tensión de INV se mantenga más alta de lo normal, se mostrará la señal de fallo.
0x13	<13> Tensión Inversor Baja	Cuando la tensión de INV se mantenga más baja de lo normal, se mostrará la señal de fallo.
0x14	<14> Cortocircuito salida R	Cuando la tensión de salida de la fase R del INV se mantenga más baja y la corriente de salida se mantenga más alta de lo normal, se mostrará la señal de fallo.
0x15	<15> Cortocircuito salida S	Cuando la tensión de salida de la fase S del INV se mantenga más baja y la corriente de salida se mantenga más alta de lo normal, se mostrará la señal de fallo.
0x16	<16> Cortocircuito salida T	Cuando la tensión de salida del INV fase T se mantenga más baja y la corriente de salida se mantenga más alta de lo normal, se mostrará la señal de fallo.
0x17	<17>Cortocircuito salida R-S	Cuando la tensión entre las fases R-S del INV se mantenga más baja y la corriente de salida se mantenga más alta de lo normal, se mostrará la señal de fallo.
0x18	<18>Cortocircuito salida S-T	Cuando la tensión entre las fases S-T del INV se mantenga más baja y la corriente de salida se mantenga más alta de lo normal, se mostrará la señal de fallo.
0x19	<19>Cortocircuito salida T-R	Cuando la tensión entre las fases T-R del INV se mantenga más baja y la corriente de salida se mantenga más alta de lo normal, se mostrará la señal de fallo.
0x1a	<1A> Fallo Inversor R-N	Cuando la potencia de salida en el terminal de la fase R del INV sea excesiva, se mostrará la señal de fallo.
0x1b	<1B> Fallo Inversor S-N	Cuando la potencia de salida en el terminal de la fase S del INV sea excesiva, se mostrará la señal de fallo.
0x1c	<1C> Fallo Inversor T- N	Cuando la potencia de salida en el terminal de la fase T del INV sea excesiva, se mostrará la señal de fallo.
0x23	<23> Relé Inversor abierto	La detección de tensión del inversor es normal, pero difiere de la tensión de salida.
0x25	<25> Entrada-salida invertida	Fallo de cableado de línea. El relé del INV y el SCR del bypass están abiertos, pero la tensión de salida es más alta de lo normal.
0x31	<31>Fallo Comunica. paralelo	Cuando se interrumpe la comunicación del paralelo entre los UPS, se mostrará la señal de fallo.
0x41	<41> Sobretemperatura	La temperatura del disipador está por encima del ajuste de protección.
0x42	<42> Fallo Comunicaciones DSP	Cuando se interrumpa la comunicación entre el control del INV y el del PFC, se mostrará la señal de fallo.
0x43	<43> Sobrecarga	La carga está por encima de los ajustes de configuración durante cierto tiempo.

CÓDIGO FALLO	MENSAJE EN PANTALLA	DESCRIPCIÓN
0x45	<45> Error Cargador	En la puesta en marcha, el SAI detecta una corriente de cargador de más de 1.5 A.
0x46	<46> Ajuste modelo Incorrecto	El SAI no puede identificar el modelo correcto.
0x47	<47> Fallo Comunica MCU-DSP	Cuando se interrumpa la comunicación entre el control del INV y el del COMM, se mostrará una señal de fallo.
0x49	<49> Fases Ent/Sal incompatibles	La secuencia de fases de entrada y de salida es diferente.
0x61	<61> Bypass SCR cortocircuitado	No hay señal que fuerce el cierre del SCR de bypass, pero la tensión de salida de bypass es más alto.
0x62	<62> Bypass SCR abierto	Hay una señal que fuerza el cierre del SCR de bypass, pero la tensión de salida de bypass es más baja de lo normal.
0x63	<63> Forma onda INV R anormal	La diferencia de tensión entre la referencia del inversor y la de la muestra es mayor de lo normal.
0x64	<63> Forma onda INV S anormal	
0x65	<63> Forma onda INV T anormal	
0x67	<67> Sal.Byp.Cortocircuitada F-N	La caída de la tensión de salida del Bypass es demasiado rápida y la corriente de salida mayor de lo normal.
0x68	<68> Sal.Byp.Cortocircuitada F-F	En cada fase discurre una corriente más elevada de lo normal, pero la corriente entre fases es menor de lo normal.
0x69	<69> SCR INV Cortocircuitado	No hay señal que fuerce el cierre del relé del inversor, pero la tensión de salida del inversor es superior a la normal.
0x6c	<6C> Caída rápida Tensión BUS	La caída de tensión del BUS es demasiado rápida en modo inversor.
0x6d	<6D> Error detección corriente	Las corrientes de inversor, salida y compartida muestran desviaciones mayores de lo normal.
0x6e	<6E> Error Fuente Alimentación	La tensión SPS de 12 V es menor de lo normal.
0x6f	<6F> Error Polaridad Baterías	Inversión de la polaridad de la Batería.
0x71	<71> Fallo IGBT PFC R	Fallo de sobrecorriente de la fase R de los IGBT del PFC. La unidad ha detectado una señal de falla de los IGBT de la placa de drivers.
0x72	<72> Fallo IGBT PFC S	Fallo de sobrecorriente de la fase S de los IGBT del PFC. La unidad ha detectado una señal de falla de los IGBT de la placa de drivers.
0x73	<73> Fallo IGBT PFC T	Fallo de sobrecorriente de la fase T de los IGBT del PFC. La unidad ha detectado una señal de falla de los IGBT de la placa de drivers.
0x74	<74> Fallo IGBT INV R	Fallo de sobrecorriente de la fase R de los IGBT del INV. La unidad ha detectado una señal de falla de los IGBT de la placa de drivers.
0x75	<75> Fallo IGBT INV S	Fallo de sobrecorriente de la fase S de los IGBT del INV. La unidad ha detectado una señal de falla de los IGBT de la placa de drivers.
0x76	<76> Fallo IGBT INV T	Fallo de sobrecorriente de la fase T de los IGBT del INV. La unidad ha detectado una señal de falla de los IGBT de la placa de drivers.
0x77	<77> Sobretemperatura TX	Sobretemperatura transformador ISO de salida.
0x78	<78> Fallo Comunicación Display_MCU	Fallo de comunicación entre el display y la placa de comunicaciones.

Tab. 10. Mensajes de alarma por pantalla, clasificación y descripción.

7.8.2. Tabla de advertencias del SAI.

Cualquier advertencia implica que sobrevino alguna anomalía en el SAI, lo que indica que se ha producido alguna situación que puede poner en peligro la confiabilidad del UPS, pero estas situaciones no conducen inmediatamente a la interrupción del suministro eléctrico.

CÓDIGO AVISO	MENSAJE EN PANTALLA	DESCRIPCIÓN
01	<01>Batería desconectada	Batería abierta
02	<02>Pérdida Neutro Entrada	Neutro de entrada desconectado.
04	<04> Error fase Entrada	Error conexasión rotación fases entrada.
05	<05> Error fase Bypass	Error conexasión rotación fases bypass.
07	<07> Sobrecarga baterías	Sobrecarga de la batería.
08	<08> Batería baja	Tensión de batería baja.
09	<09> Aviso Sobrecarga	Sobrecarga salida.
0A	<0A>Aviso bloqueo ventilador	Ventilador bloqueado.
0B	<0B> EPO activo	Paro de emergencia activado.
0D	<0D> Sobretemperatura	Sobretemperatura.
0E	<0E> Fallo cargador	Fallo cargador.
21	<21> Conexión Línea diferente	Tensión de línea entrada de SAIS en paralelo diferente.
22	<22> Conexión Bypass diferente	Tensión de línea de bypass de SAIS en paralelo diferente.
24	<24> T. INV paralelo diferente	Cargas SAIS sistema paralelo diferentes.
33	<33> BYPASS bloq. 3 sobrecargas	Bloqueo del equipo en bypass después de 3 sobrecargas comprendidas en un intervalo de 30 minutos.
34	<34> Desequilibrio I. Entrada	Desequilibrio corriente de entrada.
36	<36> Desequilibrio I. Inversor	Desequilibrio corriente de inversor.
3A	<3A> Cont. Bypass mant. abierto	Contacto bypass mantenimiento abierto.
3C	<3C> Desequilibrio T. entrada	Desequilibrio tensión de entrada.
3D	<3D> T. Bypass inestable	Desequilibrio Tensión Bypass.
3E	<3E> Tensión Baterías Alta	Tensión batería alta.
3F	<3F>DesequilibrioTensiónBaterías	Desequilibrio Tensión Baterías.
38	<38> Reemplazar BAT	Reemplazar baterías.
41	<41> Pérdida bypass	Pérdida bypass.
42	<42> Sobretemperatura TX	Sobretemperatura transformador ISO.
45	<45> Interruptor salida externo abierto	Interruptor salida externo abierto.
46	<46> Interruptor baterías externo abierto	Interruptor baterías externo abierto.
47	<47> Interruptor bypass externo abierto	Interruptor bypass externo abierto.
48	<48> Interruptor entrada externo abierto	Interruptor entrada externo abierto.

Tab. 11. Mensajes de avisos por pantalla, clasificación y descripción.

7.8.3. Tabla de Eventos del SAI.

Como complemento a las alarmas del sistema, el "Histórico" del equipo es capaz de registrar eventos que no supongan ningún tipo de alarma).

En la siguiente *Tab. 12* se muestran los posibles mensajes de texto de eventos (no-alarmas) en el Histórico, y su descripción breve.

TIPO EVENTO	MENSAJE EN PANTALLA (Histórico)	DESCRIPCIÓN
Modo trabajo	Modo Encendido	SAI iniciándose.
	Modo Espera	SAI en modo Espera (no hay salida).
	Modo Bypass	SAI en modo Bypass.
	Modo Línea	SAI en modo normal, salida en inversor.
	Modo Baterías	SAI en modo autonomía o baterías.
	Test Baterías	SAI en modo test de baterías.
	Modo Fallo	SAI en modo Fallo.
	Modo CVCF	SAI en modo convertor de frecuencia.
	Modo ECO	SAI en modo ECO.
	Modo Apagado	SAI apagándose.
	Modo AutoTest	SAI en modo Autotest.
Control	Encender SAI	Se ha encendido el inversor.
	Apagar SAI	Se ha apagado el inversor.
	Activar Test Bat	Se ha activado el test de baterías.
	Apagar Test Bat	Se ha cancelado el test de baterías.
	Silenciar todo	Se ha silenciado la alarma acústica en modo total.
	Cancelar Silenciar todo	Se ha habilitado la alarma acústica.
	Encender Cargador	Se ha puesto en marcha el cargador.
	Apagar Cargador	Se ha parado el cargador.
Ajustes	Idioma	Ajuste Idioma
	Fuente de entrada	Ajuste fuente de entrada
	Todo Silencio	Ajuste modo silencio total
	Modo Silencio	Ajuste modo silencio
	TENSIÓN SALIDA	Ajuste tensión de salida
	FRECUENCIA SALIDA	Ajuste frecuencia salida
	Modo Convertor frec.	Se ha habilitado/deshabilitado modo convertor de frecuencia
	Bypass Prohibido	Se ha habilitado/deshabilitado función bypass no permitido
	Bypass SAI apagado	Se ha habilitado/deshabilitado bypass cuando el SAI esta apagado
	Tensión Byp margen inferior	Ajuste Tensión bypass margen inferior
	Tensión Byp margen superior	Ajuste Tensión bypass margen superior
	Frec Byp margen inferior	Ajuste Frecuencia bypass margen inferior
	Frec Byp margen superior	Ajuste Frecuencia bypass margen superior
	Modo ECO	Se ha habilitado/deshabilitado Modo ECO
	Tensión ECO margen inferior	Ajuste Tensión ECO margen inferior
	Tensión ECO margen superior	Ajuste Tensión ECO margen superior
	Frec ECO margen inferior	Ajuste frecuencia margen inferior modo ECO
	Frec ECO margen superior	Ajuste frecuencia margen superior modo ECO
	Advertencia Tensión alta Bat	Ajuste nivel de tensión advertencia batería alta
	Advertencia tensión baja Bat	Ajuste nivel de tensión advertencia batería baja
	Tensión apagado	Ajuste nivel de corte por final de autonomía por tensión de batería baja
	Retardo apagado Min.	Ajuste tiempo apagado
	Retardo encendido Min.	Ajuste tiempo de encendido

TIPO EVENTO	MENSAJE EN PANTALLA (Histórico)	DESCRIPCIÓN
	Nueva contraseña	Se ha cambiado contraseña
	Nombre del modelo	Ajuste nombre modelo
	Número de serie	Ajuste nº de serie
	Fabricante	Ajuste fabricante
	Max. intensidad de cargador	Ajuste corriente cargador
	Número Baterías	Ajustes nº de baterías
	Tensión carga	Ajuste tensión de cargador
	Número cargador	Ajuste nº de cargadores
	Fecha instalación SAI	Ajuste fecha instalación SAI
	Fecha instalación Baterías	Ajuste fecha instalación baterías
Calibración	Calibración: Tensión BUS	Calibración tensión de BUS
	Calibración: Tensión BAT	Calibración tensión de baterías
	Calibración: Tensión Línea	Calibración tensión línea de entrada
	Calibración: Tensión Salida	Calibración tensión de salida
	Calibración:Tensión Inver.	Calibración tensión de inversor
	Calibración:TensiónBypass	Calibración tensión de bypass
	Calibración: Interface Táctil	Calibración pantalla táctil

Tab. 12. Mensajes por pantalla de eventos de histórico, y su descripción.

8. SISTEMA PARALELO.

8.1. INTRODUCCIÓN.

Los sistemas de alimentación ininterrumpida serie **SLC CUBE4**, están pensados y diseñados para su conexión en «paralelo» con un máximo de hasta cuatro unidades, a condición de que sean del mismo modelo (configuración, tensión, potencia, frecuencia, autonomía, ...), todo ello sin hardware adicional.

Conceptualmente y al margen de las posibles configuraciones, los sistemas en paralelo se dividen en dos estructuras muy parecidas, y a su vez bien distintas, desde una óptica de aplicación.

Los sistemas conectados en paralelo o paralelo activo suministran alimentación a las cargas por igual entre ellos, excepto en el caso de haber un solo SAI en la instalación. El sistema podrá ser redundante o no-redundante en función de las necesidades y requerimientos de la aplicación.

- **Sistema paralelo simple (no redundante):** un sistema no redundante es aquél donde todos los SAI suministran la potencia requerida por las cargas. La potencia total de un sistema compuesto por n equipos de potencia nominal P_n , es $n \times P_n$.

Si el sistema está trabajando con una carga cercana o igual a la máxima y uno de ellos falla, la carga será transferida a bypass automáticamente y sin paso por cero, por cuanto no podrá soportar la demanda de consumo debido a la sobrecarga que necesariamente se producirá en los restantes SAI's.

- **Sistema redundante:** un sistema redundante es aquél donde se dispone de uno o más SAI de los mínimos requeridos para la potencia total de sistema (dependiendo del nivel de redundancia), estando la carga repartida equitativamente entre todos ellos.

De esta forma, el fallo de uno provocará que el SAI dañado quede aislado del sistema y que el resto puedan seguir alimentando la carga con todas las garantías. Una vez el SAI averiado es reparado, éste puede ser re-conectado al sistema y así recuperar la condición de redundancia.

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. **N+X** es habitualmente la estructura de potencia más fiable. **N** representa el mínimo número de equipos que el total de la carga necesita; **X** representa el número de equipos redundantes, es decir, el número de SAI's averiados que el sistema puede permitir simultáneamente. Cuanto mayor sea **X**, mayor será la fiabilidad del sistema. Para aquellas ocasiones donde la fiabilidad sea lo esencial, **N+X** será el modo óptimo.

8.2. INSTALACIÓN Y CONEXIONADO.

Para la correcta instalación de un sistema paralelo debe seguirse el esquema de instalación recomendada para equipos de la serie **SLC-CUBE4**.

Es necesario dotar a la instalación del sistema en paralelo de un cuadro provisto de las protecciones individuales de entrada, salida y bypass estático (éste último para versión con entrada de bypass independiente), además de un bypass manual con bloqueo mecánico, ver *Fig. 42* y *Fig. 43*.

Este cuadro de protecciones permite, ante cualquier anomalía, aislar un único equipo del sistema y alimentar las cargas con los restantes durante el mantenimiento preventivo o durante la reparación del mismo. Del mismo modo, permite retirar un equipo del sistema paralelo y sustituirlo o volverlo a integrar una vez reparado, sin que por ello las cargas dejen de estar alimentadas en ningún momento.

Bajo pedido podemos suministrar un cuadro de bypass manual para el sistema paralelo que se requiera.

A modo de ejemplo, en la *Fig. 44* se representa gráficamente el esquema a implementar para un sistema paralelo sin línea de bypass independiente:

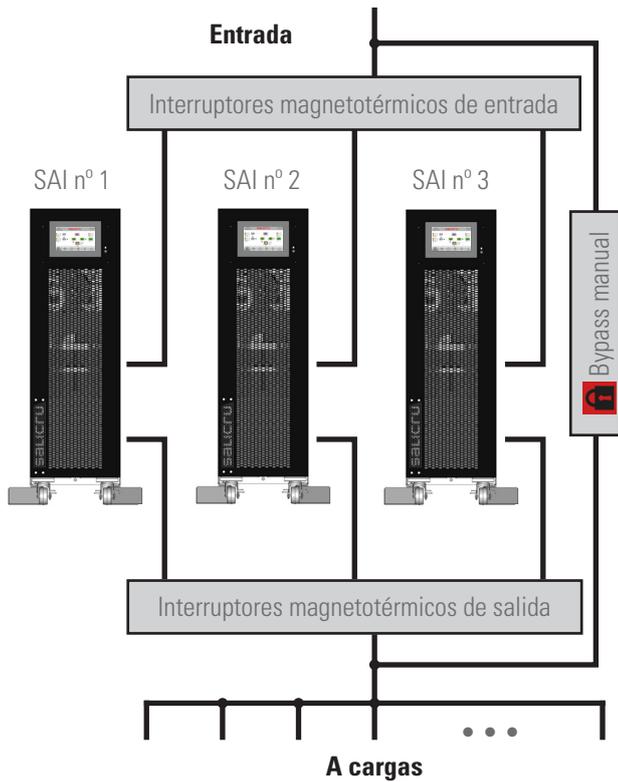


Fig. 42. Instalación en paralelo de SAI's sin línea de bypass estático independiente, con cuadro de bypass manual.

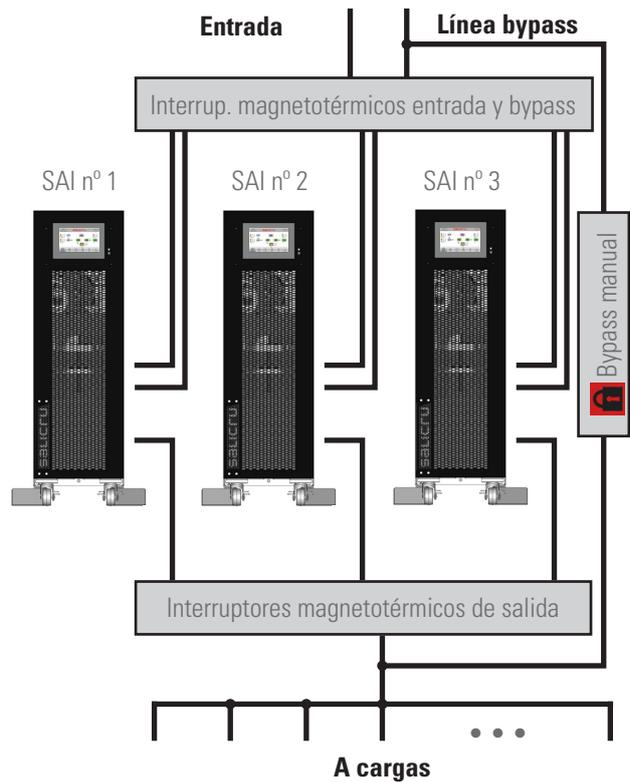


Fig. 43. Instalación en paralelo de SAI's con línea de bypass estático independiente, con cuadro de bypass manual.

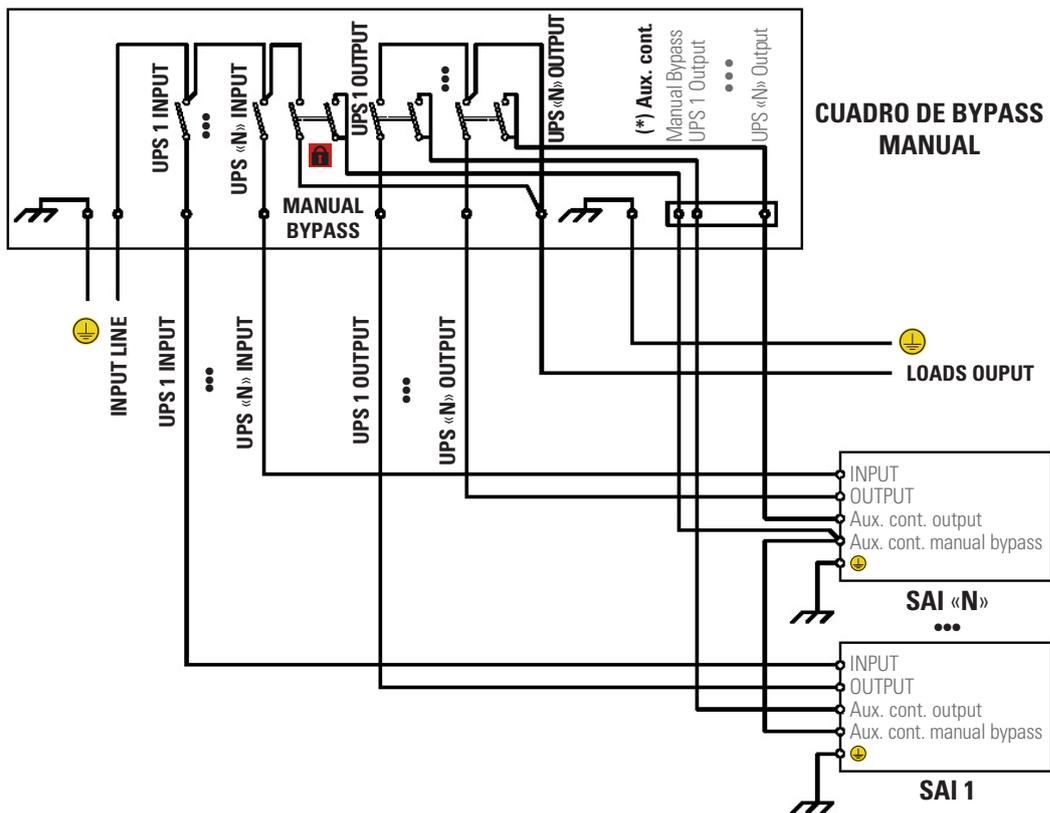


Fig. 44. Cuadro de bypass manual para "n" SAI's estándar en paralelo redundante.

Respetar el procedimiento de conexión descrito en el apartado 5.2 **Conexión** para la entrada, el bypass, la salida (cargas) y el o los módulos de baterías para aquellos equipos con extensión de autonomía.

! En sistemas en paralelo, la longitud y sección de los cables que va desde el cuadro de bypass manual hasta cada uno de los SAI y desde éstos hasta el cuadro, será la misma para todos ellos sin excepción.

En el peor de los casos deberá respetarse estrictamente las siguientes desviaciones:

- Cuando la distancia entre los SAI en paralelo y el cuadro sea inferior a 20 metros, la diferencia de longitud entre los cables de entrada y salida de los equipos debe ser inferior al 20%.
- Cuando la distancia entre los SAI en paralelo y el cuadro sea superior a 20 metros, la diferencia de longitud entre los cables de entrada y salida de los equipos debe ser inferior al 10%.

i Emplazamiento del sistema paralelo: ver apartado 5.1.5.2.

8.2.1. Conexión señales paralelo.

8.2.1.1. Bus de comunicación y señal de corriente.

- **Bus de señal de comunicación.** Utilizar el cable DB15 para unir el bus de señal comunicaciones entre los equipos del sistema. Cada manguera, que dispone de un conector macho y otro hembra en sus extremos, deberá conectarse entre dos equipos correlativos. Es imprescindible cerrar el bucle entre el último equipo y el primero. La longitud del cable paralelo es de unos 1,5 metros y no debe prolongarse bajo ningún concepto por el riesgo a interferencias y fallos en la comunicación que ello comportaría.
- **Bus de señal de corriente.** Utilizar la manguera con conectores en los extremos para unir la señal de corriente entre equipos correlativos, tal y como se muestra en la Fig. 45. Finalmente, cerrar el bucle del bus entre el último equipo y el primero.

! La longitud del cable paralelo suministrado no debe prolongarse bajo ningún concepto por el riesgo a interferencias y fallos en la comunicación que ello comportaría.

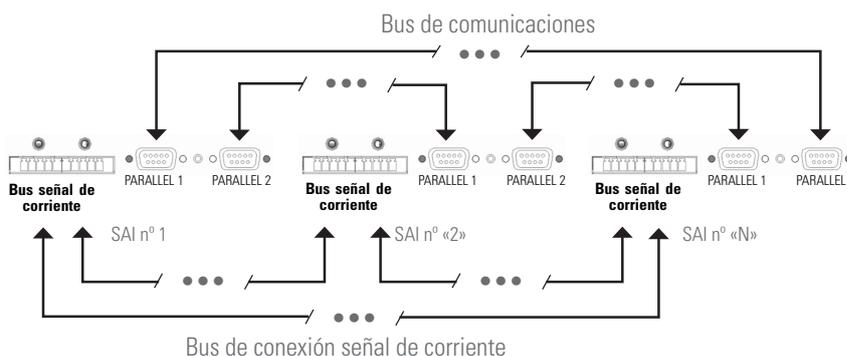


Fig. 45. Conexión bus de comunicación y señal de corriente.

8.2.1.2. Regleta de bornes, contacto auxiliar interruptor o seccionador de bypass manual (EMBS).

La regleta (**EMBS**) de dos bornes del SAI está conectada en paralelo con el contacto auxiliar normalmente cerrado (**NC**) del interruptor o seccionador de bypass manual del equipo.

En los cuadros de protecciones con bypass manual (opcional), se dispone de una regleta de dos bornes conectada en paralelo con el contacto auxiliar normalmente abierto (**NA**) del interruptor o seccionador de bypass manual del propio cuadro de protecciones. Todos los contactos auxiliares de bypass manual son del tipo avanzados al cierre.

- **!** En caso de adquirir un cuadro de protecciones con bypass manual por otro conducto, verificar que disponga del contacto auxiliar indicado y conectarlo con la regleta de bornes (**EMBS**) de cada equipo. Necesariamente el tipo de contacto auxiliar tiene que ser avanzado al cierre.
- **!** Es **IMPRESINDIBLE** como medida de seguridad del sistema, incluidas las cargas, conectar las regletas (**EMBS**) de los SAI a la regleta de misma funcionalidad del cuadro de protecciones. De este modo, se evitará que una acción incorrecta sobre cualquier interruptor o seccionador de bypass manual con los SAI en marcha provoque la avería total o parcial de la instalación, cargas incluidas.

8.2.1.3. Regleta de conexión INPUT SIGNAL, contacto auxiliar interruptor o seccionador de salida.

Esta señal de contacto auxiliar normalmente abierto (**NA**) es de utilidad en sistemas conectados en paralelo y se utiliza para informar al SAI de que ha caído o se ha abierto el interruptor seccionador de salida del cuadro de distribución.

Conectar entre los pines 5 y Vcc de la regleta **INPUT SIGNAL** los bornes de la regleta correspondiente al contacto auxiliar del interruptor de salida de cada equipo, ubicado en el cuadro de protecciones.

Tener en cuenta que, con el fin de habilitar la señal de entrada de contacto auxiliar de interruptor de salida externo, previamente es preciso hacer un puente entre los pines GND y OP de la misma regleta de conexiones **INPUT SIGNAL** (ver Fig. 13 y Fig. 14).

 En caso de adquirir un cuadro de protecciones por cuenta propia, verificar que disponga del contacto auxiliar de salida y conectarlo como se ha descrito anteriormente para cada equipo. Necesariamente el tipo de contacto auxiliar tiene que ser avanzado a la apertura.

8.3. OPERATORIA SISTEMA PARALELO.

La operatoria establecida en este apartado es de aplicación para sistemas de equipos conectados en paralelo, a condición de que todas las unidades que forman parte de él sean de la misma configuración y características técnicas.

8.3.1. Procedimiento de puesta en marcha de un sistema paralelo.

- Verificar que la carga o cargas y/o los interruptores magnetotérmicos de entrada del cuadro de distribución están en posición «Off».
- Suministrar tensión de entrada al cuadro de protecciones.
- Accionar los interruptores de entrada del cuadro de cada equipo del sistema paralelo a «On».
- Accionar el interruptor de entrada **(Q1)** de cada SAI a «On».
- La pantalla táctil de cada equipo se activará automáticamente. Los equipos arrancan en modo espera y con las advertencias activas <41> pérdida bypass y <45> interruptor salida externa abierto.
- A través del menú INFO → BASICOS pantalla 2/2, verificar que en todos los equipos el "Estado PAR" es Paralelo y que en cada uno de ellos aparece el ID PAR 1, 2, 3 que identifica el equipo dentro del sistema paralelo

Ejemplo para un sistema paralelo de 2 unidades:



- Accionar los interruptores de bypass del cuadro a «On» en el caso de un sistema con línea de bypass estático independiente.

- Accionar el interruptor de entrada de bypass **(Q4)** de cada SAI a «On». La advertencia <41> desaparece y los equipos transfieren a modo bypass.
- Poner en marcha el ondulador de cada equipo, para ello operar del siguiente modo:
 - Pulsar sobre el menú **CONTROL**.
 - Pulsar sobre submenú **ON/OFF SAI**.
 - Se mostrara el «Pop up» **Encender SAI**. Confirmar la acción pulsando <<SI>>.
 - En pantalla aparece el texto **Encendiendo** en el primer equipo y permanecerá así hasta que no se haga la misma operativa para todos los SAI del sistema. Una vez se le haya dado la orden de encendido en el último SAI del sistema, todo el sistema paralelo transferirá de modo bypass a modo línea.
- Hasta ahora aún no se suministra tensión a la salida ya que todavía no están accionados los respectivos seccionadores de salida **(Q2)** de cada equipo ni los del cuadro.
- Accionar los interruptores de salida del cuadro a «On». Verificar que desaparecen las advertencias <45> interruptor salida externa abierto de cada equipo que conforman el sistema paralelo.
- Accionar el interruptor de salida **(Q2)** de los SAI a «On».
- El sistema paralelo suministra tensión a los bornes de salida del cuadro de protecciones.
- Si el sistema paralelo dispone de una distribución de salida, ponerla en marcha accionando los interruptores a «On».
- Poner en marcha las cargas a alimentar de una forma progresiva. El conjunto está completamente en marcha y las cargas protegidas por el sistema de SAI's en paralelo.
- Verificar en pantalla que la carga se reparte entre todos los SAI del sistema.

8.3.2. Paro de un equipo del sistema paralelo.

- Acceder al menú **CONTROL** del equipo, pulsar sobre **SALIR PARALELO** y validar con **SI**.



- El SAI pasará a modo Espera y transferirá toda la carga al resto de equipos del sistema paralelo.
- Accionar los magnetotérmicos de entrada y bypass del SAI a «Off».
- Al cabo de unos segundos el SAI se parará.
- Si se ha procedido al paro del equipo para su desconexión completa del sistema paralelo, proceder a accionar a «Off» los interruptores de entrada, salida y bypass del cuadro externo del SAI para su aislamiento completo.

8.3.3. Volver a poner en marcha el SAI anterior.

- Cerrar interruptor de entrada del cuadro externo.
- Cerrar el magnetotérmico de entrada y bypass del equipo.
- El equipo se pone en marcha en modo Espera con advertencia <45> **interruptor salida externa abierto**.
- Accionar a posición «On» el interruptor de salida del cuadro. Verificar que desaparece la advertencia <45>.
- Accionar a posición «On» el seccionador de salida (**Q2**) del SAI.
- Poner en marcha el ondulador:
 - Pulsar sobre el menú **CONTROL**.
 - Pulsar sobre submenú **ON/OFF SAI**.
 - Se mostrará el «Pop up» **Encender SAI**. Confirmar la acción pulsando <<SI>>.
- En pantalla aparece el texto **Encendiendo** y al cabo de unos segundos se sincroniza con el resto de SAIS del sistema y transfiere a modo línea. La carga se reparte de nuevo entre todos los SAI's.

8.3.4. Transferencia del Sistema paralelo de modo línea a modo bypass.

Para transferir todo el sistema de modo Línea a modo Bypass, es necesario detener todos los onduladores de cada SAI siguiendo al siguiente operativa:

- Pulsar sobre menú **CONTROL** de cada SAI.
- Pulsar sobre submenú **ON/OFF SAI**.
- Se mostrará el «Pop up» **Apagar SAI**. Confirmar la acción pulsando <<SI>> en cada uno de los SAI que conforman el sistema paralelo. Hasta que no se haya realizado esta operación al último SAI no se detendrán todos los onduladores y se transferirá el sistema a modo bypass.

8.3.5. Transferencia del Sistema paralelo de modo bypass a modo Línea.

Para transferir todo el sistema de modo Bypass a modo Línea, es necesario poner en marcha todos los onduladores de cada SAI siguiendo al siguiente operativa:

- Pulsar sobre menú **CONTROL** de cada SAI.
- Pulsar sobre submenú **ON/OFF SAI**.
- Se mostrará el «Pop up» **Encender SAI**. Confirmar la acción pulsando <<SI>> para cada uno de los SAI que conforman el sistema paralelo. Hasta que no se haya realizado esta operación al último SAI no se pondrán en marcha todos los onduladores y se transferirá el sistema a modo Línea después de su sincronización completa.

8.3.6. Transferencia del Sistema paralelo a bypass de mantenimiento.

El procedimiento para transferir de funcionamiento normal a bypass de mantenimiento es el mismo tanto para un único equipo como para un sistema en paralelo, salvo el mayor número de maniobras o acciones puntuales distintas que precisa un sistema en paralelo:

- Transferir todo el sistema a bypass estático tal y como se describe en el apartado 8.3.4.

- Una vez verificado que todo el sistema se encuentra en modo bypass estático, retirar el bloqueo del interruptor de bypass manual del cuadro de protecciones y accionarlo a posición «On». En esta situación la alarma acústica está activa de forma intermitente y en el display aparece la advertencia <3A> **Cont. Bypass mant. Abierto**.
- En el supuesto caso de no disponer de un interruptor de bypass manual en el cuadro de protecciones, retirar la tapa de protección a modo de bloqueo mecánico del interruptor de bypass manual (**Q5**) situado en el dorso de cada equipo y accionarlo a posición «On».



ATENCIÓN! No accionar ningún interruptor de bypass manual a «On» con el/los inversores de los SAI en marcha.

- Las cargas se alimentan a través del bypass manual y están sujetas a las incidencias de la red de alimentación.



Accionar a «Off» los siguientes interruptores magnetotérmicos, por el siguiente orden:

- En equipos con línea de bypass estático independiente, los magnetotérmicos de bypass del cuadro de bypass manual.
- Los magnetotérmicos de entrada (**Q1**) y de bypass (**Q4**) de cada SAI.
- Todos los magnetotérmicos de entrada del cuadro de bypass manual.
- Los interruptores de salida del cuadro de maniobra externo.
- Los interruptores de salida propios de cada SAI (**Q2**).

El SAI o sistema en paralelo está completamente apagado e inactivo y las cargas se alimentarán a través del bypass manual del cuadro de protecciones o del bypass manual del equipo o equipos.

8.3.7. Transferencia del Sistema paralelo a modo normal des de bypass de mantenimiento.

El procedimiento para pasar de bypass manual de mantenimiento a funcionamiento normal es el mismo tanto para un único equipo como para un sistema en paralelo, salvo el mayor número de maniobras o acciones puntuales distintas que precisa un sistema en paralelo:

- Accionar a «On» los siguientes interruptores magnetotérmicos, por el siguiente orden:
 - Todos los magnetotérmicos de entrada del cuadro de bypass manual.
 - Los magnetotérmicos de entrada (**Q1**) de cada SAI.
 - En equipos con línea de bypass estático independiente, los magnetotérmicos de bypass del cuadro de bypass manual.
 - Los magnetotérmicos de bypass (**Q4**) de cada SAI.
 - Los interruptores de salida del cuadro de maniobra externo
 - Los interruptores de salida propios de cada SAI (**Q2**).
- Accionar a posición «Off» el interruptor de bypass manual del cuadro de protecciones y colocar de nuevo el bloqueo mecánico.

En su defecto, accionar los interruptores de bypass manual **(Q5)** situados en el dorso del equipo a posición «Off» y colocar las tapas de protección a modo de bloqueo mecánico.



ATENCIÓN! No poner en marcha los inversores de los SAI a través del accionamiento a «On» de algún interruptor de bypass manual.

- Poner en marcha el inversor de cada uno de los SAI siguiendo el procedimiento descrito en el apartado 8.3.5.
- La carga o cargas están de nuevo protegidas por el SAI o sistema en paralelo.

8.3.8. Paro completo del Sistema paralelo.

- Parar las cargas.
- Si el sistema dispone de una distribución de salida, accionar los correspondientes interruptores a posición «Off».
- Detener el ondulator de todos los SAI del sistema paralelo:
 - Pulsar sobre menú **CONTROL**.
 - Pulsar sobre submenú **ON/OFF SAI**.
 - Se mostrará el «Pop up» **Apagar SAI**. Confirmar la acción pulsando <<SI>> para cada uno de los SAI que conforman el sistema paralelo. Hasta que no se haya realizado esta operación al último SAI no se detendrán todos los ondula-dores y se transferirá el sistema a modo Bypass.



Es preciso considerar que el SAI o sistema todavía suministra tensión de salida a partir del bypass estático.

- Accionar los interruptores de salida del cuadro a «Off».
- Accionar el interruptor de salida **(Q2)** de cada equipo del sistema a posición «Off».
- Para equipos con armario de baterías externo, accionar el seccionador-portafusibles del armario o armarios de baterías **(F8)** de cada SAI a posición «Off».
- Accionar los interruptores de bypass del cuadro a «Off».
- Accionar el interruptor de bypass **(Q4)** de cada SAI del sistema a «Off».
- Accionar los interruptores de entrada del cuadro a «Off».
- Accionar el interruptor de entrada **(Q1)** de cada equipo del sistema a «Off».
- Cortar el suministro de tensión de entrada del cuadro de protecciones. El sistema quedará completamente desactivado.



Peligro de descarga eléctrica. En el caso en que las bancadas o armarios de baterías tuvieran que ser desconectadas de los SAI, es necesario esperar varios minutos (5 min. aprox), hasta que los condensadores electrolíticos hayan sido descargados.

9. MANTENIMIENTO, GARANTÍA Y SERVICIO.

9.1. MANTENIMIENTO DE LAS BATERÍAS.

- Prestar atención a todas las instrucciones de seguridad referentes a las baterías e indicadas en capítulo 1.2.3 del manual EK266*08.
- La vida útil de las baterías depende directamente de la temperatura ambiente y otros factores como el número de cargas y descargas, así como la profundidad de éstas. Su vida de diseño es de entre 3 y 5 años si la temperatura ambiente a la que están sometidas está entre 10 y 20 °C. Bajo pedido se pueden suministrar baterías de diferente tipología y/o vida de diseño.
- La serie de SAI **SLC CUBE4** requiere un mínimo de conservación. Las baterías empleadas en los modelos estándar son de plomo ácido, sellada, de válvula regulada y sin mantenimiento. El único requerimiento es cargar las baterías regularmente para alargar la esperanza de vida de estas.

Mientras el SAI se encuentre conectado a la red de suministro, esté o no en marcha, mantendrá las baterías cargadas y además ofrecerá una protección contra sobrecarga y descarga profunda de baterías.

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

- Si es necesario reemplazar cualquier cable de conexión, adquirir materiales originales a través de nuestro **S.S.T.** o distribuidores autorizados. Utilizar cables inapropiados puede comportar sobrecalentamientos en las conexiones que pueden comportar riesgo de incendio.
-  En el interior del equipo existen tensiones peligrosas permanentes incluso sin red presente a través de su conexión con las baterías y en especial en aquellos SAI en que la electrónica y baterías comparten caja.

Considerar además que el circuito de baterías no está aislado de la tensión de entrada, por lo que existe riesgo de descarga con tensiones peligrosas entre los terminales de baterías y el borne de tierra, que a su vez está conectado con la masa (cualquier parte metálica del equipo).

Los trabajos de reparación y/o mantenimiento están reservados al **S.S.T.**, salvo la sustitución de baterías que también puede realizarlo personal cualificado y familiarizado con ellas. Ninguna otra persona debería manipularlas.

- Dependiendo de la configuración del SAI se realizarán unas acciones u otras antes de manipular las baterías:
 - Equipos con baterías y electrónica compartida en la misma caja.
 - Parar las cargas y el equipo por completo.
 - Desconectar el **SLC CUBE4** de la red.
 - Abrir el equipo para tener acceso al interior.
 - Retirar el fusible o fusibles internos de baterías.
 - Proceder a la sustitución de las baterías, previa liberación de los soportes de estas.
 - Proceder de modo inverso para dejar el equipo tal y como estaba al inicio, puesta en marcha incluida.

- SAI con baterías y electrónica en cajas separadas.
 - Parar las cargas y el equipo por completo.
 - Desconectar el **SLC CUBE4** de la red.
 - Desconectar el módulo de baterías del SAI.
 - Abrir el módulo de baterías para tener acceso al interior.
 - Retirar el fusible o fusibles internos de baterías.
 - Proceder a la sustitución de las baterías, previa liberación de los soportes de estas.
 - Proceder de modo inverso para dejar el equipo tal y como estaba al inicio, puesta en marcha incluida.

9.2. CONDICIONES DE LA GARANTÍA.

9.2.1. Términos de la garantía.

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

9.2.2. Exclusiones.

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

9.3. RED DE SERVICIOS TÉCNICOS.

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

10. ANEXO I. AJUSTES Y MODOS DE TRABAJO.

Ajuste		Modo trabajo SAI								Autorización	
		Modo Espera	Modo Bypass	Modo Línea	Modo Batería	Modo Test Baterías	Modo Fallo	Modo CVCF	Modo ECO	No. Contraseña	Usuario
GENERAL	Hora	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
	Idioma	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
	Fuente Entrada	Y	Y							Y	
	Contacto	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
	Teléfono	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
	Correo	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
	Alarma audible	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
AVANZADO	Eléctrico	Tensión salida	Y	Y							Y
		Frecuencia salida	Y	Y							Y
		Modo CVCF	Y	Y							Y
		Bypass Prohibido	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
		Comprobación neutro	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
		Compensación ISO	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
		Bypass SAI apagado	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
		Márgenes tensión Bypass	Y	Y							Y
		Márgenes frecuencia Bypass	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
		Modo ECO	Y	Y							Y
		Márgenes tensión ECO	Y	Y							Y
	Márgenes frecuencia ECO	Y	Y							Y	
	Batería	Aviso tensión batería alta/baja	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
		Tensión apagado	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
		Edad batería	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
		Capacidad Ah	Y	Y							
		Grupos baterías	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
		Tiempo en modo batería	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
	Miscelánea	Reinicio automático	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
		Retardo apagado	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Retardo encendido		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
Nueva contraseña		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	

Tab. 13. Ajustes vs Modos de trabajo



“Y” significa que el ajuste está permitido en este modo de trabajo.

11. ANEXO II. DETALLE BORNES DE CONEXIÓN Y CONEXIONADO PARA TODAS LAS CONFIGURACIONES DE ENTRADA-SALIDA DISPONIBLES.

En las siguientes ilustraciones se muestra la configuración de los bornes de conexión y su conexionado para las diferentes configuraciones entrada-salida disponibles (*), con bypass con alimentación común al rectificador (modelo estándar) o por el contrario con entrada de bypass independiente.

(*) Excepto la configuración estándar trifásica-trifásica, con o sin línea de bypass independiente que ya se ha contemplado en los apartados 5.2.1 y 5.2.2.



Si bien los equipos de la serie CUBE4 7,5-20 kVA son configurables en tipología de entrada y salida, queda restringida cualquier modificación por parte del cliente o usuario, ya que además de modificaciones en la regleta de conexión, es preciso realizar cambios a través de pantalla limitados por Password y reservados exclusivamente al **S.S.T.** o distribuidores autorizados.

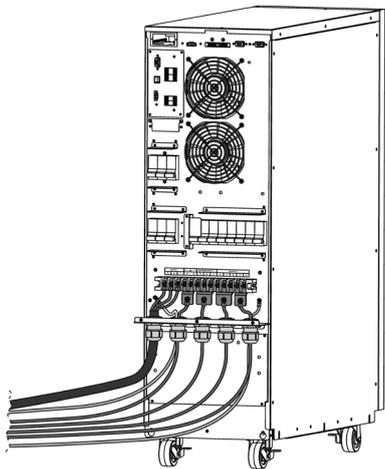


Fig. 46. Conexión configuración Entrada-Salida: trifásica-monofásica con línea de Bypass independiente.

INPUT-				BYPASS INPUT-				OUTPUT-				
R	S	T	N	N	R	S	T	U	V	W	N	N

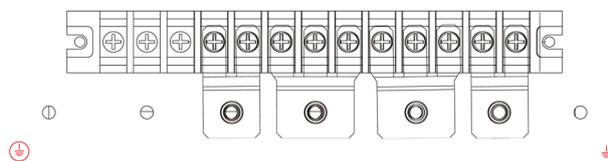


Fig. 47. Detalle de los bornes de conexión configuración Entrada-Salida: trifásica-monofásica con línea de Bypass independiente.

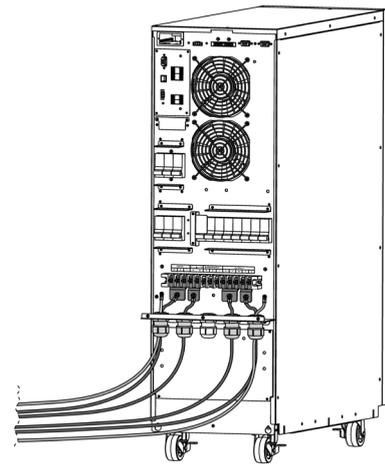


Fig. 48. Conexión configuración Entrada-Salida: monofásica-monofásica con línea de Bypass común.

INPUT-				OUTPUT-			
R	S	T	N	U	V	W	N

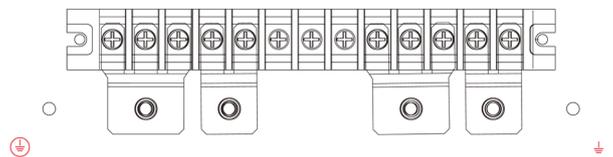


Fig. 49. Detalle de los bornes de conexión configuración Entrada-Salida: monofásica-monofásica con línea de Bypass común.

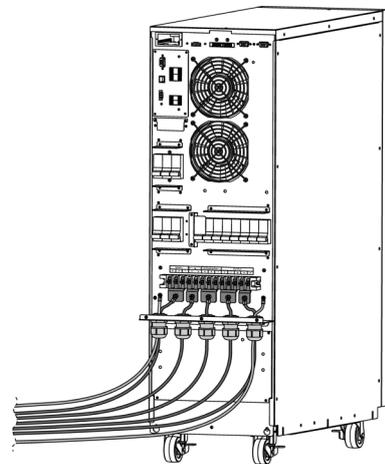


Fig. 50. Conexión configuración Entrada-Salida: monofásica-monofásica con línea de Bypass independiente.

INPUT-				BYPASS INPUT-				OUTPUT-				
R	S	T	N	N	R	S	T	U	V	W	N	N

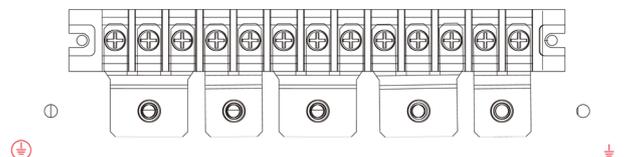


Fig. 51. Detalle de los bornes de conexión configuración Entrada-Salida: monofásica-monofásica con línea de Bypass independiente.

12. ANEXO III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

12.1. ESTÁNDARES INTERNACIONALES.

Información	Normativa
Gestión de Calidad y Ambiental	ISO 9001 & ISO 14001
Requisitos generales de seguridad para los SAI's	IEC/EN 62040-1
Requisitos de seguridad para sistemas y equipos de conversión de potencia de semiconductores. Parte 1: Generalidades	IEC/EN 620477-1
Requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) para SAI's	EN-IEC 62040-2, Cat. C3
Método de especificación de los requisitos de rendimiento y prueba de SAI	VFI-IEC-11 (EN-IEC 62040-3)

Tabla 14. Normativa aplicada.

12.2. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.

Información	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA
Ruido acústico a 1 metro de distancia	< 55 dB (A)		< 57 dB (A)	
Altitud de funcionamiento	2400 m. a potencia nominal. Por encima de 2400 m. existe un desclasamiento de potencia del 1% cada 100 m.			
Humedad Relativa	0.. 95%, sin condensación			
Temperatura de funcionamiento	0.. 40 (la vida de la batería se reduce en un 50 % por cada 10 °C de incremento sobre 20 °C.			
Temperatura de almacenaje y transporte	-15.. +60 (SAI) / 0.. +35 (Batería)			

Tabla 15. Características ambientales.

12.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

Especificación de los armarios	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA
Dimensiones (Fondo x Ancho x Alto)	688,5 x 370 x 826,5 mm.			
Peso	sin baterías internas (mod. B1)	43 kg.		47 kg.
	con baterías (aut. estandar)	88 kg.	98 kg.	118 kg.
Color	RAL 9005			
Nivel de protección, IEC (60529)	IP20			

Tabla 16. Características mecánicas.

12.4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

12.4.1. Características Eléctricas (Entrada Rectificador).

Especificación del Rectificador	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA
Potencia activa (kW)	7,5	10	15	20
Tecnología	Elevadores dobles por fase, conmutación de 3 niveles			
Tensión nominal trifásica (3P + N + T)	3 x 360 V / 3 x 380 V / 3 x 400 V / 3 x 415 V			
Márgen de tensión de entrada	176V ... 276V (-23,5% / +20% @ 3x400V)			
Frecuencia	50 Hz / 60 Hz ± 4 Hz (46 a 64 Hz)			
Intensidad nominal de entrada (A)	12	16	24	32
Intensidad máxima de entrada (A)	15,8	21	31,6	42
Factor de potencia de entrada (carga ≥ 10%)	1.0			
THDi de entrada	@100% carga: THDi < 4.0% @50% carga: THDi < 6.0% @25% carga: THDi < 15.0%			

Tabla 17. Características entrada rectificador.

12.4.2. Características Eléctricas (Entrada Bypass).

Especificación del Bypass estático	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA
Tensión nominal (3P + N + T)	3 x 360 V / 3 x 380 V / 3 x 400 V / 3 x 415 V			
Tecnología	Estado sólido STS (SCR)			
Criterio de activación	Control Digital			
Tiempo de transferencia	Nulo			
Margen de tensión	176...264V (-23% +15% @ 230V)			
Sobrecarga	< 130% (permanentemente) > 130% (durante 1 min.)			
Tiempo de transferencia	0			
Bypass manual tipo	Sin interrupción			
Corriente nominal línea de neutro	1,7 x In			
Frecuencia	50 / 60 Hz. ± 4 Hz (programable)			
Intensidad nominal Bypass (A)	11	14,5	22	29
Intensidad máxima de entrada permanente (A)	18,4	24,6	36,9	49,2

Tabla 18. Características del Bypass estático.

12.4.3. Características Eléctricas (Cargador de baterías).

Especificación del Cargador de baterías	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA
Intensidad nominal de carga (A)	Ajustable de 1 a 12			
Intensidad de carga por defecto (A)	Estandar : 1 Modelo B1: 3			
Método de carga	Corriente y tensión constante			
Número de baterías	Estandar	8+8	10+10	16+16
	B1	8+8, 10+10, 16+16, 20+20		16+16, 20+20
Tensión del bus del cargador de baterías	± 106.5 V ~ ± 141 V para configuración 8+8/10+10 ± 208 V ~ ± 282 V para configuración 16+16/20+20		Configurable entre ± 208 V ~ ± 282 V	
Tiempo de carga	5 horas (90% capacidad)			
Tensión de flotación	13,6 V / batería (programable entre 13,4 V ~ 14 V)			
Compensación de tensión en función de la temperatura	- 3 mV / °C*Cell. (defecto para PbCa) (Programable 0,0 ~ 9,9 mV / °C*Cell.)			
Rizado de tensión	≤ 1			
Rizado de corriente	≤ 5			
Tensión de carga rápida (igualación)	14 V			
Tensión final de autonomía	Estandar	10,7 V/pcs (0 ~ 30% carga) 10,2 V/pcs (30 ~ 70% carga) 9,6 V/pcs (> 70% carga)		
	B1	10,5 V/pcs (defecto) (programable entre 10,5 V ~ 12,0 V)		
Estimación tiempo de autonomía restante	Sí			

Tabla 19. Características de parámetros relacionados con las baterías.

12.4.4. Características Eléctricas (Salida Inversor).

Especificación del Inversor	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA
Potencia activa (kW) (*)	7,5	10	15	20
Tecnología	Inversor de 3 niveles por fase			
Tensión nominal trifásica (3P + N + T)	3 x 360 V (**) / 3 x 380 V / 3 x 400 V / 3 x 415 V			
Precisión del voltaje de salida	Régimen estático (0 % ~ 100 % carga / red-batería): ± 1 % Régimen dinámico (0 % ~ 100 % ~ 0 %): ± 10 %, 20 ms.			
Tiempo de recuperación dinámica	Después de 20 ms, valor nominal ± 10 %			
Forma de onda	Senoidal pura			
Frecuencia	50 Hz / 60 Hz ± 0,1 Hz (valor fijo o autodetección seleccionables)			
Intensidad nominal de salida (A.)	11	14,5	22	29

Especificación del Inversor	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA
Intensidad de cortocircuito (A.)	32,6	43,5	65	87
Protección cortocircuito	Sí			
Factor de potencia	1			
Factor de cresta admisible	3:1			
Sobrecarga	100 % ~ 110 % (durante 60 min.) 110 % ~ 125 % (durante 10 min.) 126 % ~ 150 % (durante 1 min.) > 150 % (transferencia inmediata a Bypass)			
Límite de sobrecorriente	300 %			
THDv de salida	≤ 2 % (carga lineal) / < 4,0 (carga no lineal)			
Velocidad máxima de sincronismo	1,0 Hz/s. (valor por defecto)			
Margen de tensión inversor	± 10 %			

(*) Reducción de potencia al 60% de la nominal como convertidor de frecuencia configuración I/I.

(**) Reducción de potencia al 90% de la nominal.

Tabla 20. Características inversor.

12.4.5. Características Eléctricas (Sistema Paralelo).

Especificación Paralelo	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA
Nº máximo unidades en paralelo	Hasta 4			
Desequilibrio reparto corriente	< 5% @ 100% carga			
Potencia salida	Reducción de potencia al 90% de la nominal $\sum_{n=1}^N P_n \cdot 90\%$			

Tabla 21. Características Sistema Paralelo.

12.4.6. Comunicaciones.

Especificación de las Comunicaciones	Parámetros
Puerto de comunicación 1	RS 232
Puerto de comunicación 2	USB
Slot de expansión	Tarjeta NIMBUS (*)
Entradas digitales	8 entradas
Interface a relés	6 relés programables
Protocolo	RS 232 + USB
Display	Pantalla táctil 5"
Función EPO	
Señal EMBS: Contacto auxiliar bypass mantenimiento externo	Contacto de 2 polos normalmente cerrado

(*) Opciones:

- SNMP.
- RS485.
- AS400 (extensión de relés).

Tabla 22. Comunicaciones disponibles.

12.4.7. Eficiencia.

Especificación de la Eficiencia		7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA
Eficiencia modo Normal y carga lineal	25 % carga		91,86		95,21
	50 % carga		94,33		95,77
	75 % carga		94,30		95,30
	100 % carga		94,15		94,93
Eficiencia modo Batería y carga lineal	25 % carga		94,95		94,18
	50 % carga		93,05		95,16
	75 % carga		94,23		95,06
	100 % carga		93,98		93,6
Pérdidas caloríficas, modo Normal, 100% de carga (W)		438	585	760	1014
Volumen de aire para refrigeración (m³/hora)		266			

Tabla 23. Características de eficiencia.

13. ANEXO IV. CONECTIVIDAD.

Nimbus Service en la nube

Los SAI/UPS de la serie **SLC CUBE4** incorporan, de serie, la tarjeta de comunicaciones **NIMBUS**. Esto permite, mediante la conexión de esta tarjeta vía Ethernet, multitud de posibilidades de comunicación IoT ("Internet of Things"), que van desde el diagnóstico remoto, telemantenimiento, integración en plataformas SNMP, protocolo MODBUS/TCP, apagado ordenado de servidores y/o actualizaciones remotas de firmware de la tarjeta **NIMBUS**.



Diagnóstico remoto

Los datos del equipo se pueden mostrar en la web embarcada en la propia tarjeta, y también pueden ser subidos a la plataforma web de SALICRU. En esta plataforma el usuario tiene la posibilidad de visualizar el estado del equipo sin necesidad de estar en la misma red, así como actualizar de forma remota las tarjetas, visualizar la localización del equipo y personalizar notificaciones vía SMS y correo electrónico en caso de alarma.



Fig. 52. Sistema de monitorización remota y de avisos directo al Servicio Técnico, el tiempo de respuesta se minimiza al máximo

Para saber si el equipo está conectado y enviando datos a la nube deberá aparecer en la parte superior derecha de la pantalla el siguiente icono:



En caso contrario, se mostrará el siguiente icono:



Los motivos que pueden hacer que un equipo no esté conectado son:

- La tarjeta no está conectada correctamente a la red.
- La red en la que está conectada la tarjeta no tiene acceso a Internet.

13.1. REGISTRO DEL EQUIPO EN LA NUBE.

Hay dos formas para registrar el equipo en la nube, a través del portal o mediante la lectura de un código QR.

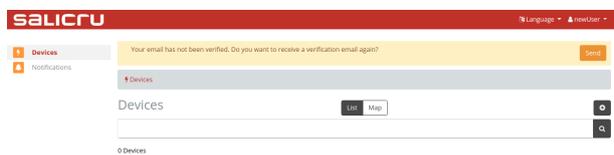
13.1.1. Portal Nimbus.

1. Accede al siguiente enlace: <https://nimbus.salicru.com/>
2. Si todavía no estás registrado hacer clic en "Crear una cuenta" y sigue el proceso para crearla.

SALICRU

A screenshot of the login page for the Nimbus portal. It features a red header with the "SALICRU" logo. Below the header, there are input fields for "Username" and "Password". A red "Login" button is positioned below the password field. Underneath the button, there are links for "Create an account" and "Forgot your password?".

3. Una vez la cuenta haya sido creada y haya accedido, deberá añadir el equipo presionando al botón "+" que se encuentra en la esquina superior derecha en la pestaña "Dispositivo".



4. Aparecerá una página donde se deberá rellenar los campos que aparecen. Nota: los campos obligatorios están marcados con un asterisco (*).

A screenshot of the "New device" registration form in the Nimbus portal. The form is titled "New device" and includes sections for "General data" and "Location". The "General data" section contains fields for "Serial number" (marked with an asterisk), "Model" (a dropdown menu), "Description", and "Time Zone" (a dropdown menu). The "Location" section includes a "Search location" button and fields for "Address", "Latitude" (marked with an asterisk), and "Longitude" (marked with an asterisk). There are "Back" and "Save" buttons at the bottom.

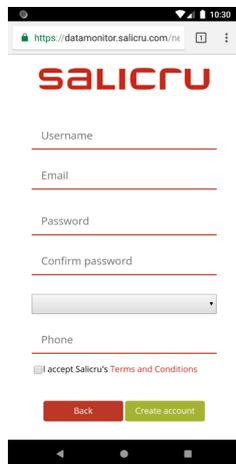
5. Después de registrar el equipo, se mostrará una lista de todos los equipos vinculados a esa cuenta, así como el estado del SAI.

13.1.2. Lectura del código QR.

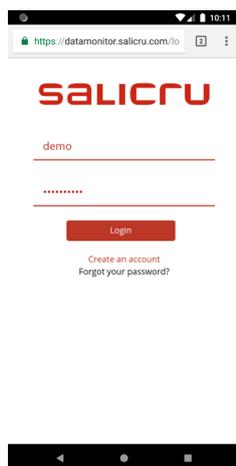
- Haga una lectura del código QR que encontrará situado en la parte central del equipo.
- Después de leer el código se le abrirá una nueva pestaña en el navegador de su dispositivo móvil.



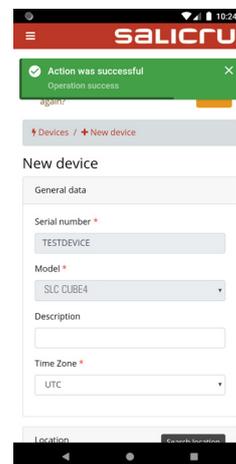
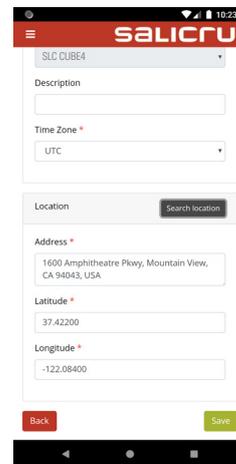
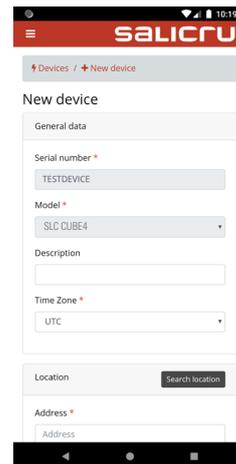
- En caso de no tener cuenta, deberá registrarse para poder acceder al equipo.



- Una vez registrado, o si de lo contrario ya dispone de una cuenta SALICRU, debe iniciar sesión.



- Una vez se haya accedido a la cuenta, el próximo paso es registrar el equipo rellenando los campos que aparecen. Nota: los campos obligatorios están marcados con un asterisco (*).



- Después de registrar el equipo, se mostrará una lista de todos los equipos vinculados a esa cuenta, así como el estado del SAI.



13.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES.

A continuación se detallan las características técnicas de la tarjeta NIMBUS.

	Característica
Procesador	Sitara AM3358BZCZ100 1GHz, 2000 MIPS
Tarjeta gráfica	SGX530 3D, 20M Polygons/S
Memoria SDRAM	512MB DDR3L 800MHZ
Memoria Flash	4GB, 8bit MMC integrada
PMIC	TPS65217C regulador PMIC y un LDO adicional.
Soporte para debug	Opcional Onboard 20-pin CTI JTAG
Conector SD/MMC	microSD , 3.3V
Audio	Interficie HDMI, Stereo

Tab. 24. Especificaciones técnicas tarjeta NIMBUS.

14. ANEXO V. GLOSARIO.

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

- **Relé.**- El relé o relevador (del francés relais, relevo) es un dispositivo electromecánico, que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.
- **SCR.**- Abreviatura de «Rectificador Controlado de Silicio», comúnmente conocido como Tiristor: dispositivo semiconductor de 4 capas que funciona como un conmutador casi ideal.
- **THD.**- Son las siglas de «Total Harmonic Distortion» o «Distorsión armónica total». La distorsión armónica se produce cuando la señal de salida de un sistema no equivale a la señal que entro en él. Esta falta de linealidad afecta a la forma de la onda, porque el equipo ha introducido armónicos que no estaban en la señal de entrada. Puesto que son armónicos, es decir múltiplos de la señal de entrada, esta distorsión no es tan disonante y es menos fácil de detectar.

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

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

