

GUIA DE PRODUCTO



SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)

SLC CUBE4

7,5 - 80 kVA

salicru

Índice general.

1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1. PRINCIPALES PRESTACIONES.

2. NORMATIVA Y MEDIO AMBIENTE.

- 2.1. NORMATIVA.
- 2.2. MEDIO AMBIENTE.

3. PROTECCIONES.

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

4. NOMENCLATURA..

5. VISTAS Y TOPOLOGÍAS DE POTENCIA.

- 5.1. VISTAS DEL SAI.
- 5.2. VISTAS ARMARIOS DE BATERÍAS.
- 5.3. VISTAS DEL PANEL DE CONTROL.
- 5.3.1. Descripción del panel de control táctil.

6. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

- 6.1. FUNCIONAMIENTO NORMAL (→)
- 6.2. FUNCIONAMIENTO CON FALLO DE RED O MODO BATERÍA (→)
- 6.3. FUNCIONAMIENTO CON ONDULADOR NO ACTIVO (→)
- 6.4. FUNCIONAMIENTO SOBRE BYPASS MANUAL (→)
- 6.5. FUNCIONAMIENTO SIN BATERÍAS.

7. MODOS DE FUNCIONAMIENTO

- 7.1. RESPECTO AL MODO DE FUNCIONAMIENTO.
- 7.1.1. Modo Normal (→)
- 7.1.2. Modo Normal con Transformador.
- 7.1.3. Modo Normal con línea de bypass independiente.
- 7.1.4. Modo Eco (→)

- 7.1.5. Modo Convertidor de Frecuencia.
- 7.1.6. Modo Convertidor de Frecuencia con Transformador Separador en la Salida.

8. DESCRIPCIÓN DEL SAI / COMPONENTES.

- 8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL Y DIAGRAMA DE BLOQUES.
- 8.2. BORNES PARA EPO.
- 8.3. PANEL DE CONTROL.
- 8.4. SOFTWARE DE CONTROL.
- 8.4.1. Software de control a bajo nivel.
- 8.5. COMUNICACIONES.
- 8.5.1. Conexión del bus paralelo .
- 8.5.2. Entradas digitales, interface a relés y comunicaciones.
- 8.6. ADAPTADORES ETHERNET/SNMP: INTEGRACIÓN EN RED IP.
- 8.7. OTROS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SAI.

9. ENVOLVENTE.

- 9.1. MATERIALES.
- 9.2. ARMARIO.
- 9.3. CABLEADO.

10. OPCIONALES.

- 10.1. AUTONOMÍAS EXTENDIDAS.
- 10.2. ADAPTADORES ETHERNET/SNMP: INTEGRACIÓN EN RED IP.
- 10.3. RCCMD APLICACIÓN DE "SHUTDOWN" REMOTO.
- 10.4. UNMS II GESTIÓN DE LOS SAI SIN LÍMITES.
- 10.5. ADAPTADOR SICRES PARA LA GESTIÓN REMOTA.
- 10.6. SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD.
- 10.7. BYPASS MANUAL EXTERNO.
- 10.8. CONVERTIDOR DE FRECUENCIA 50 Hz A 60 Hz O 60 Hz A 50 Hz.
- 10.9. BACS II.
- 10.10. CARGADOR DE DOBLE NIVEL PARA BATERÍAS NI-CD , GEL I ION LITIO.
- 10.11. TRANSFORMADOR SEPARADOR.

11. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

- 11.1. ESTÁNDARES INTERNACIONALES.
- 11.2. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.
- 11.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.
- 11.4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.
- 11.4.1. Características Eléctricas (Entrada Rectificador).
- 11.4.2. Características Eléctricas (Entrada Bypass).
- 11.4.3. Características Eléctricas (Cargador de baterías).
- 11.4.4. Características Eléctricas (Salida Inversor).
- 11.4.5. Comunicaciones.
- 11.4.6. Eficiencia.

1. INTRODUCCIÓN.

Estas especificaciones describen los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI) SALICRU de la serie **SLC CUBE4**. Los SAI's serie **SLC CUBE4** aseguran una óptima protección a cualquier carga crítica, manteniendo la red AC hacia las cargas dentro de los parámetros especificados, sin interrupción, durante el fallo, deterioración o fluctuaciones de la red comercial eléctrica y con el amplio abanico de modelos disponibles (desde 7,5 kVA hasta 80 kVA), que permite adaptar el modelo a las necesidades del usuario final.

El diseño y construcción del SAI serie **SLC CUBE4** se ha realizado siguiendo las normas internacionales (ver "NORMATIVA Y MEDIO AMBIENTE").

Gracias a la tecnología utilizada, PWM (modulación de anchura de pulsos), los SAI's serie **SLC CUBE4** son compactos, fríos, silenciosos y con elevado rendimiento.

Así, esta serie ha sido diseñada para maximizar la disponibilidad de las cargas críticas y para asegurar que su negocio sea protegido contra las variaciones de tensión, frecuencia, ruidos eléctricos, cortes y microcortes, presentes en las líneas de distribución de energía. Este es el primer objetivo de los SAI's de la serie **SLC CUBE4**.

1.1. PRINCIPALES PRESTACIONES.

Principales prestaciones de la serie **SLC CUBE4**:

- Control digital total integrado mediante 2 ó 4 núcleos, según modelo, DSP: rectificador e Inversor de 3 niveles de conmutación, PFC, buck-boost de batería y bypass.
- Interface gráfica de usuario.
- Rectificador controlado por un DSP de coma flotante y con un THDi < 3% a plena carga, < 8% con el 25% de carga e independiente de la tasa THDv de la red.

- Factor de potencia de entrada $P_{Fi}=1$ a partir del 10% de carga.
- Equilibrado perfecto de corrientes de entrada con desequilibrio total de corrientes de salida.
- Compensación de la corriente reactiva debido a la inclusión del filtro de entrada en el bucle de regulación de la corriente de entrada.
- Ondulador de altas prestaciones controlado por un DSP de coma flotante.
- THDv < 1% en cargas lineales y < 4% en cargas no lineales con FC < 1 en la corriente de salida.
- Ondulador cortocircuitable, mediante algoritmo de control de corriente del ondulador. Limitación de la corriente RMS de salida, de pico y de saturación IGBT's.
- Compatibilidad con todo tipo de cargas:
 - ☐ 100% capacitiva.
 - ☐ 100% inductiva.
 - ☐ 100% resistiva.
 - ☐ Cualquier combinación resistiva-inductiva-capacitiva.
 - ☐ No lineal con FC de hasta 3,5.
 - ☐ Motores.
 - ☐ Lámparas de descarga.
- Tecnología sin transformador.
- Cargador de baterías configurable de 8+8 a 22+22 baterías, según modelo.
- Comunicaciones remotas: Puertos RS-232, RS-485, USB, Ethernet; Protocolos: Modbus, SNMP, NIMBUS, RCCMD, UNMS II.
- Diseño mecánico compacto y accesible.
- Gama de potencias de 7,5 a 80 kVA.



2. NORMATIVA Y MEDIO AMBIENTE.

2.1. NORMATIVA.

La serie **SLC CUBE4** ha sido diseñada y fabricada de acuerdo con la norma **EN ISO 9001** de Aseguramiento de la Calidad. El marcado CE indica la conformidad a las Directivas de la CEE (que se citan entre paréntesis) mediante la aplicación de las normas siguientes:

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

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

- **EN-IEC 62040-1:** SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI) Parte 1: Requisitos generales y de seguridad para los SAI.
- **EN-IEC 60950-1:** Equipos de tecnología de la información. Seguridad Parte 1: Requisitos generales.
- **EN-IEC 62040-2:** Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Parte 2: Prescripciones para la Compatibilidad Electromagnética (CEM).
- **EN-IEC 62040-3:** Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Parte 3: Métodos para la especificación de prestaciones y requerimientos de test.

2.2. MEDIO AMBIENTE.

Este producto ha sido diseñado para respetar el Medio Ambiente y fabricado según norma ISO 14001.

Reciclado del equipo al final de su vida útil:

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

Embalaje:

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

Baterías:

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

3. PROTECCIONES.

La red comercial eléctrica no puede garantizar una energía libre de perturbaciones. Por lo que el usuario debe tomar medidas para conseguir el funcionamiento correcto de sus equipos.

Las consecuencias de estas perturbaciones pueden ser diversas:

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

A pesar de la mejora sustancial en los últimos años de la red eléctrica todavía se producen una media de 300 minutos al año de suministro de baja calidad (o falta de suministro), lo que indica que los problemas eléctricos son la mayor causa de la pérdida de información en los Sistemas Informáticos (45%), frente a problemas como los virus (3%).

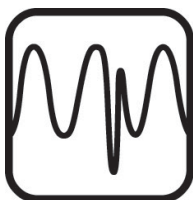
El 93% de estos problemas podrían evitarse mediante un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

En resumen, una pérdida de coste de oportunidad y disponibilidad que pueden generar unos gastos enormemente elevados.

A continuación se citan los fenómenos de la red eléctrica causantes de las pérdidas de información:

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

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

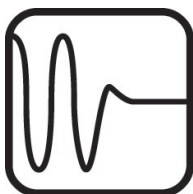


3.2. MICROCORTE (DROPOUTS).

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

Tienen por origen dos causas distintas:

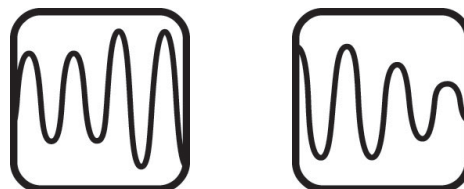
- Cortocircuitos cercanos al punto de consumo, liberados posteriormente por la protección correspondiente.
- Interrupciones en el suministro producidas por la conmutación de líneas.



3.3. SOBRETENSIONES(SURGES)YSUBTENSIONES(SAGS) TRANSITORIAS.

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

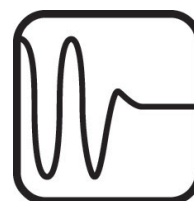
Las subtensiones transitorias son caídas de tensión de corta duración debidas a sobrecargas momentáneas en la red.



3.4. SOBRETENSIONES Y SUBTENSIONES DE LARGA DURACIÓN.

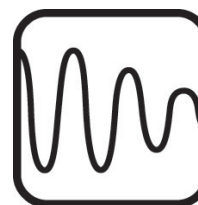
Las sobretensiones de larga duración tienen el mismo origen que las transitorias, pero en condiciones de régimen permanente.

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



3.5. SUBTENSIONES GRADUALES Y PROLONGADAS (BROWNOUTS).

Se considera una variación lenta de tensión, aquélla que se presenta con una duración de 10 segundos o más. Se produce debido a la variación de las cargas en redes eléctricas con impedancia alta de cortocircuito, así como falta de potencia, pérdida de sincronismo, etc. Si sobrepasan los límites estáticos permitidos por los equipos, pueden producir fallos en su operación.



Muchas veces esta caída progresiva suele terminar con un fallo total del suministro.

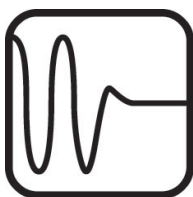
Por otra parte, una variación rápida de tensión tiene una duración menor a los 10 segundos. Se producen debido a la conexión y desconexión de cargas grandes y maniobras en las líneas de la red eléctrica. El daño que pueden causar en los equipos depende de su amplitud y su duración, dado que un equipo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

3.6. FALLOS DE SUMINISTRO (BLACKOUTS).

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

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

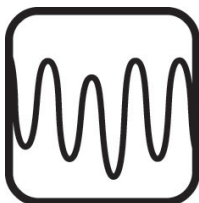
Los fallos totales de suministro son debidos generalmente al accionamiento intempestivo de una protección de la red de distribución.



3.7. OSCILACIONES O PARPADEO (FLICKERS)

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

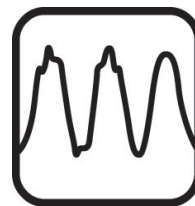
- Resonancias inerciales de grandes motores o alternadores.
- Cargas pulsantes (bombas y compresores a pistón, etc.).
- Reguladores inestables, hornos de arco y equipos de soldaduras.



3.8. ARMÓNICOS DE CORRIENTE Y/O TENSIÓN

Es una deformación de la forma de onda de tensión, debida a la presencia de armónicos. Su nombre técnico es Distorsión Armónica Total (THD por sus siglas en inglés). Se debe principalmente a la conexión a la red eléctrica de máquinas con núcleo magnético saturado, convertidores estáticos (rectificadores controlados y no controlados, sistemas de alimentación ininterrumpida, fuentes conmutadas) y otras cargas no lineales. Casi todas las cargas críticas como lo son los equipos electrónicos soportan una distorsión máxima del 5%.

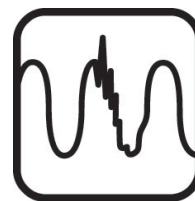
Ciertos receptores consumen cargas no lineales, es decir, corrientes armónicas. Estas corrientes producen caídas de tensión armónicas que modifican la onda de tensión sinusoidal producida en el origen (en los alternadores de las centrales).



3.9. PERTURBACIONES DE ALTA FRECUENCIA.

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

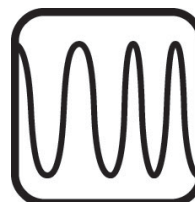
Son el resultado de acoplos indeseados de las líneas de la red comercial con aparatos que emplean tecnologías de alta frecuencia o de conmutación. Según el tipo de acoplo pueden presentarse en forma de modo común o modo diferencial.



3.10. VARIACIONES DE FRECUENCIA.

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

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



3.11. CONCLUSIONES.

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

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

4. NOMENCLATURA.

KIT SLC-80-CUBE4-LBT B1 Q 0/44AB147 T/T AWC0 EE666502

EE*	Especificaciones especiales cliente.
CO	Marcado «Made in Spain» en SAI y embalaje (para aduanas).
W	Equipo marca blanca.
A	Equipo para redes trifásicas de 3x200 a 3x220 V.
T/T	Equipo triángulo/triángulo.
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, catalán y portugués).
B1	Equipo con baterías externas para autonomía no 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).
T	Entrada de cables superior.
B	Línea de bypass independiente (solo para equipos I/I, III/III).
SB	SAI sin línea de Bypass.
L	Configuración entrada-salida, monofásica-monofásica.
MB	Configuración entrada-salida, monofásica-trifásica.
NB	Configuración entrada-salida, trifásica-monofásica.
—	Configuración entrada-salida, trifásica-trifásica.
CUBE4	Serie del SAI.
80	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 AWC0 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.

5. VISTAS Y TOPOLOGÍAS DE POTENCIA.

5.1. VISTAS DEL SAI.

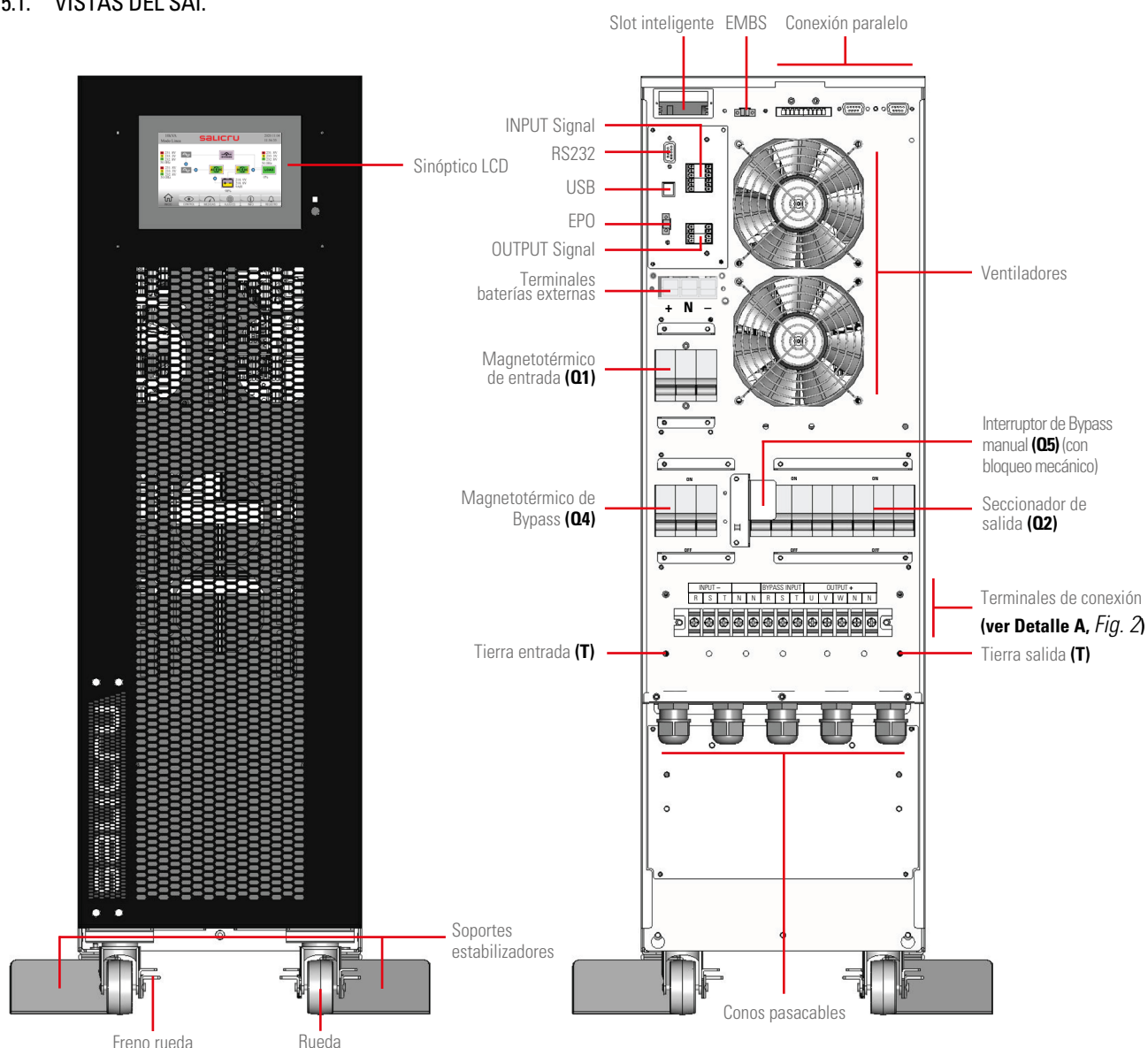


Fig. 1. Vistas delanteras y traseras (sin tapa de bornes) del armario de la serie SLC CUBE4 de 7,5 a 20 kVA

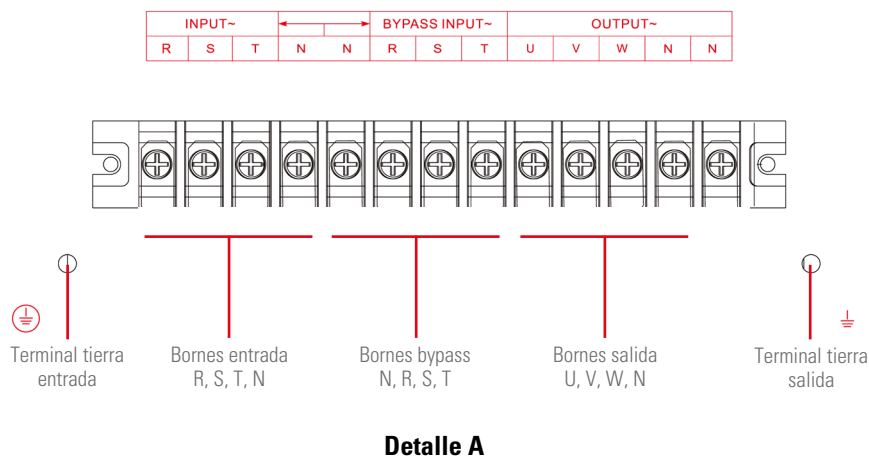
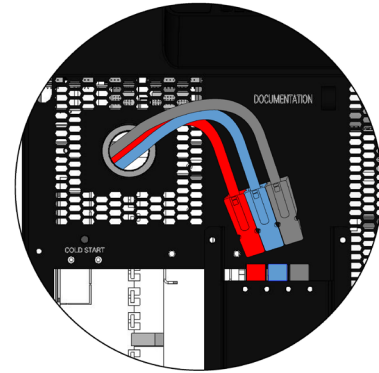


Fig. 2. Detalle terminales de conexión.

⚠ 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.



Detalle B

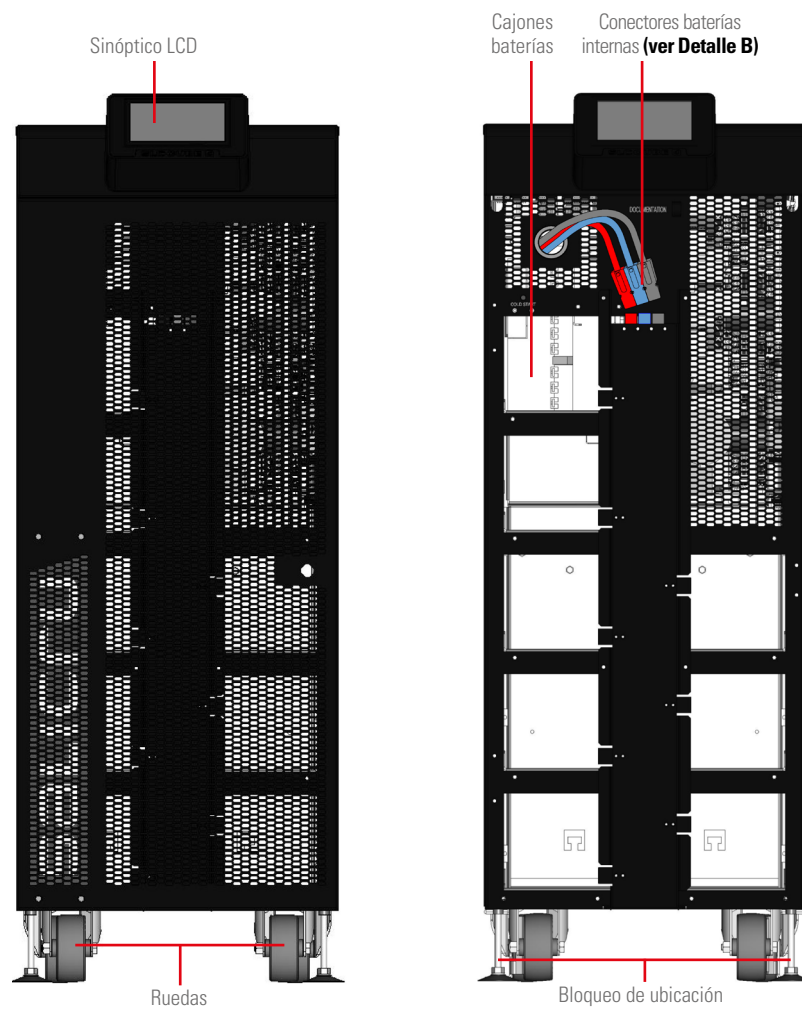
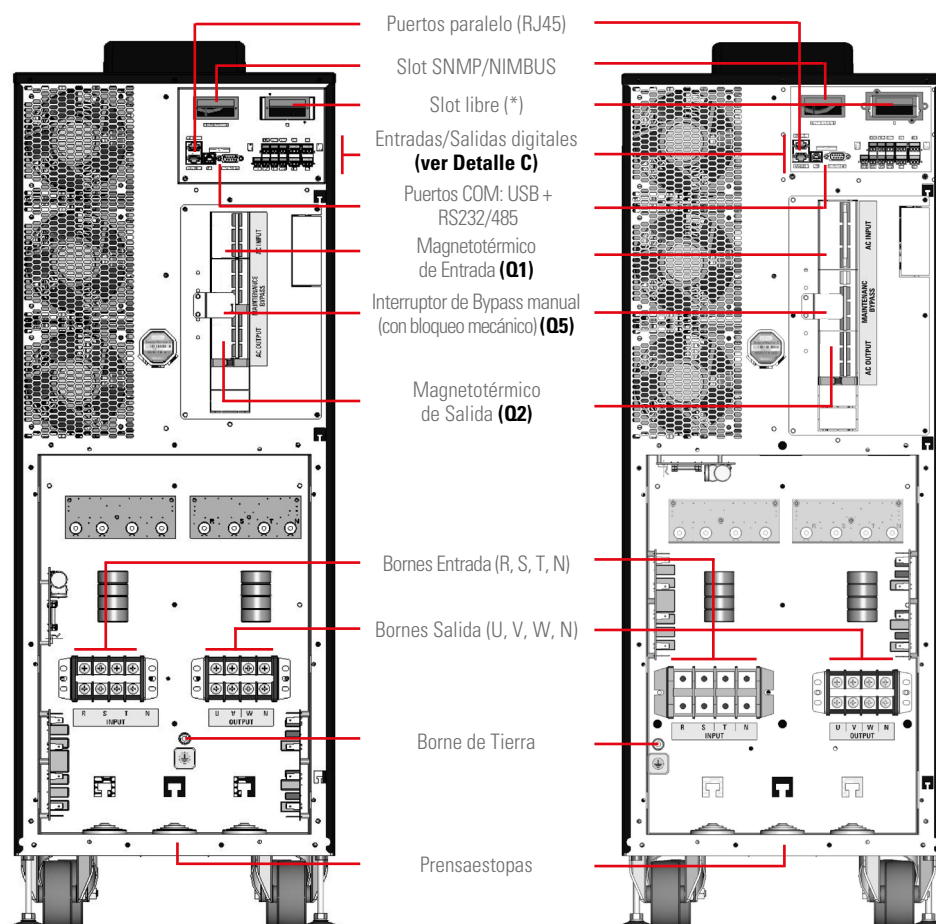
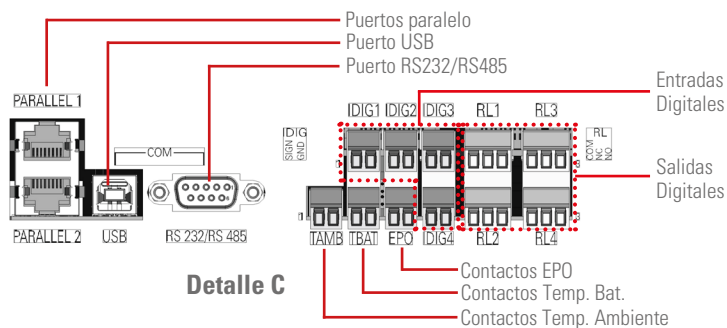
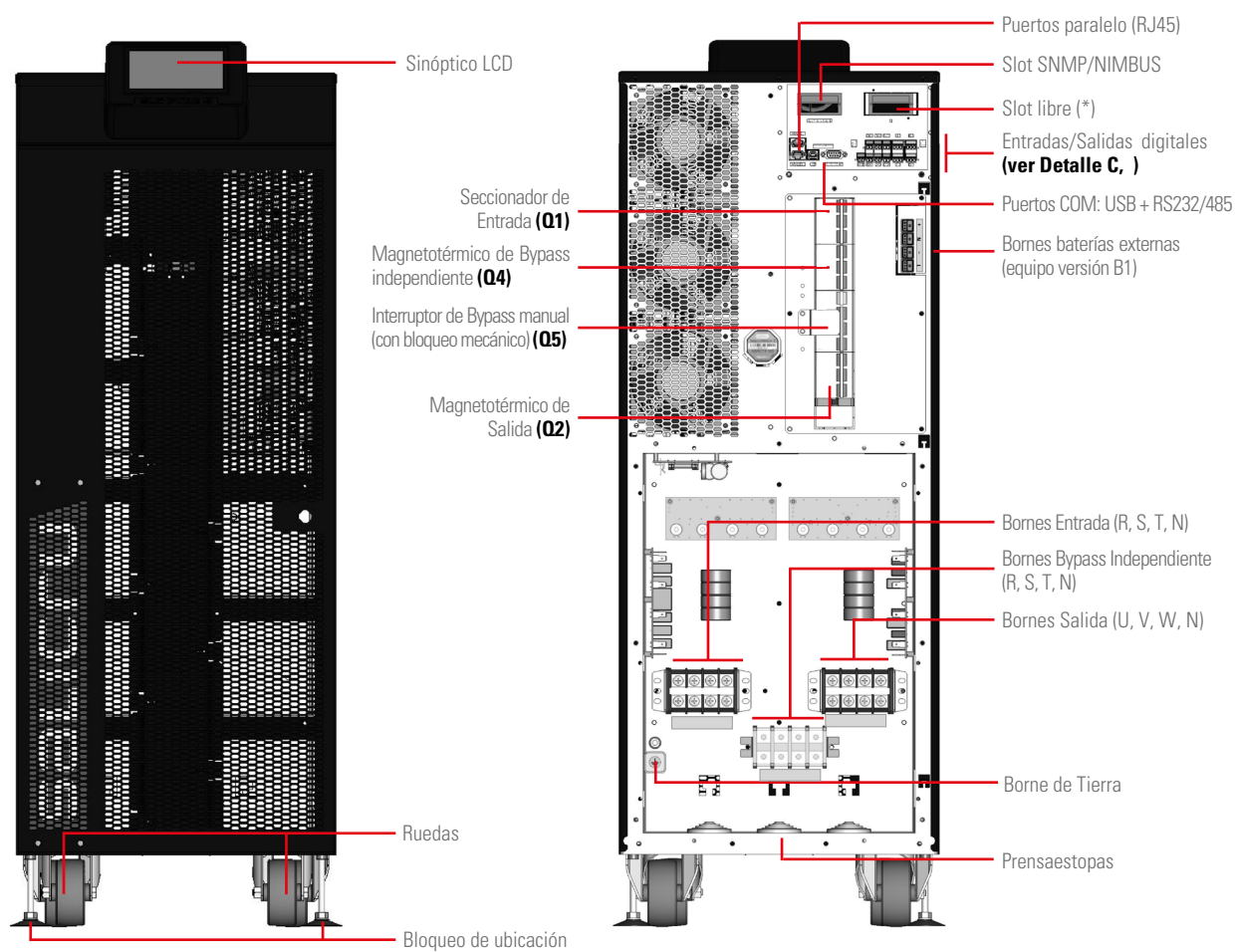


Fig. 3. Vistas delanteras, con puerta cerrada y abierta, del armario de 1042 mm. para equipos de 30 kVA y 40 kVA estándar.



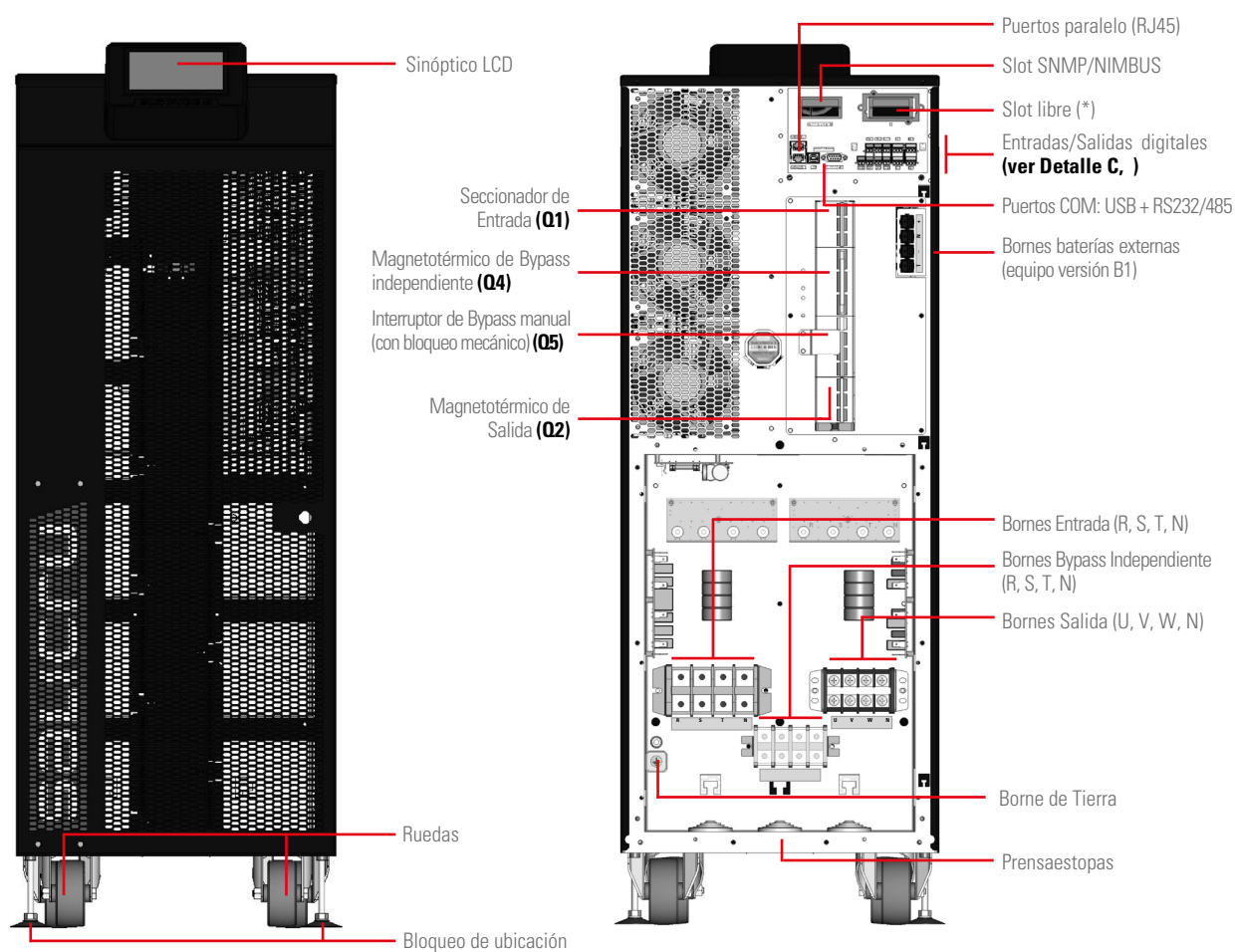
(*) Opciones:
- SNMP.
- RS232, RS485, USB.
- AS400 (extensión de relés).
- Temperatura remota de la batería.

Fig. 4. Vista trasera del armario de 1042mm. para equipos de 30 kVA (izda.) y 40 kVA (dcha.) estándar.



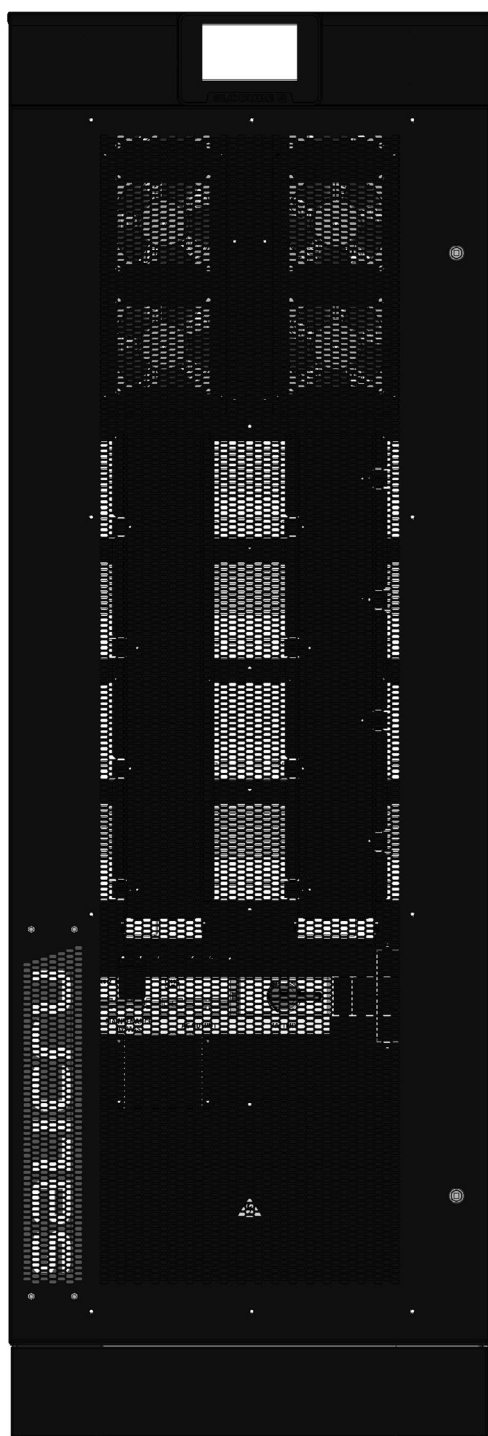
(*) Opciones:
 - SNMP.
 - RS232, RS485, USB.
 - AS400 (extensión de relés).
 - Temperatura remota de la batería.

Fig. 5. Vistas delantera y trasera del armario de 1042mm. para equipos de 30 kVA con opcionales.



(*) Opciones:
 - SNMP.
 - RS232, RS485, USB.
 - AS400 (extensión de relés).
 - Temperatura remota de la batería.

Fig. 6. Vistas delantera y trasera del armario de 1042mm. para equipos de 40 kVA con opcionales.



Sinóptico LCD

Slot SNMP/NIMBUS

Slot libre (*)

Puertos paralelo (RJ45)

Puertos COM: USB + RS232/485

Entradas/Salidas digitales (ver Detalle D,)

Magnetotérmico de Entrada (Q1)

Interruptor de Bypass manual (con bloqueo mecánico) (Q5)

Magnetotérmico de Salida (Q2)

Seccionador de Baterías internas (Q6)

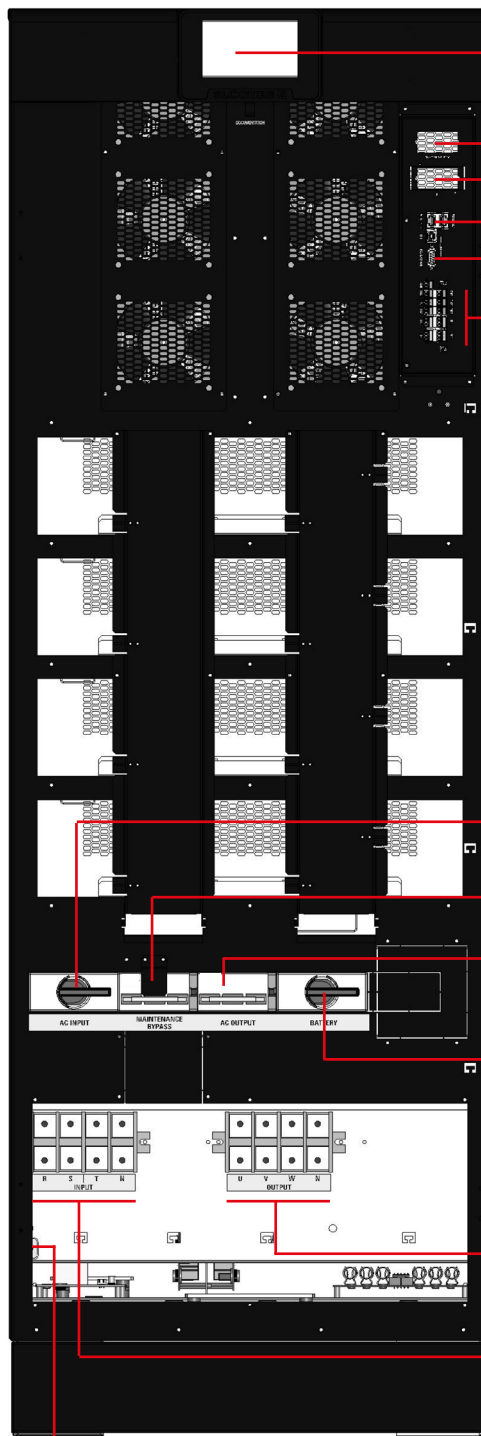
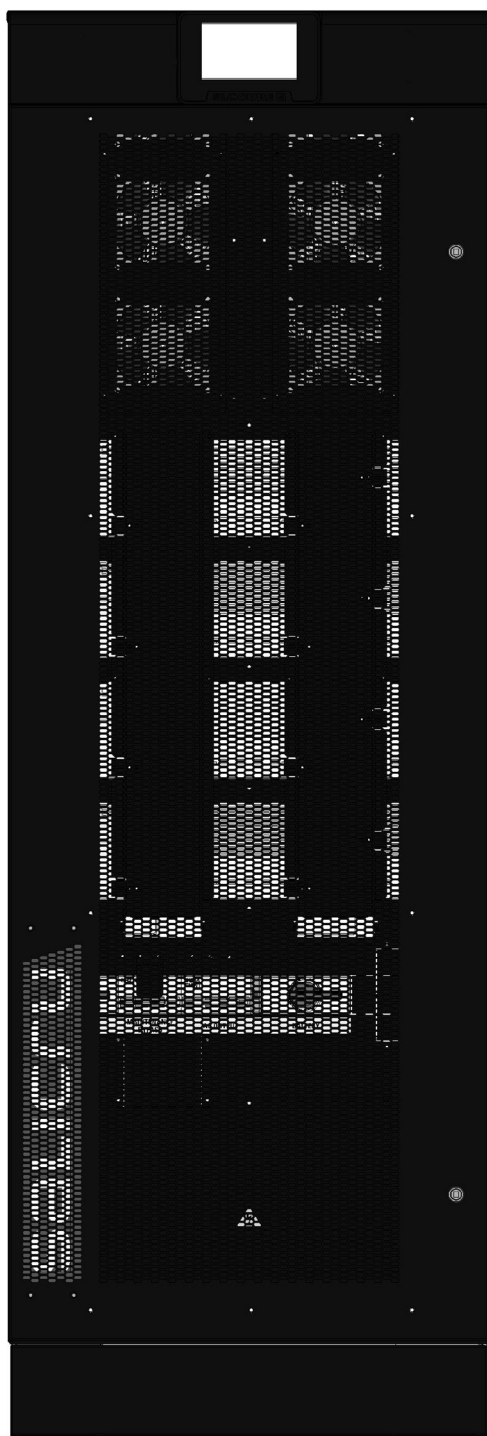
Bornes Salida (U, V, W, N)

Bornes Entrada (R, S, T, N)

Borne de Tierra

*) Opciones:
- SNMP.
- RS232, RS485, USB.
- AS400 (extensión de relés).
- Temperatura remota de la batería.

Fig. 7. Vista delantera, con puerta cerrada y abierta, del armario de 1654 mm. para los equipos de 60 kVA estándar.



Sinóptico LCD

Slot SNMP/NIMBUS

Slot libre (*)

Puertos paralelo (RJ45)

Puertos COM: USB + RS232/485

Entradas/Salidas digitales (ver Detalle D,)

Seccionador de Entrada (Q1)

Interrupor de Bypass manual (con bloqueo mecánico) (Q5)

Magnetotérmico de Salida (Q2)

Seccionador de Baterías internas (Q6)

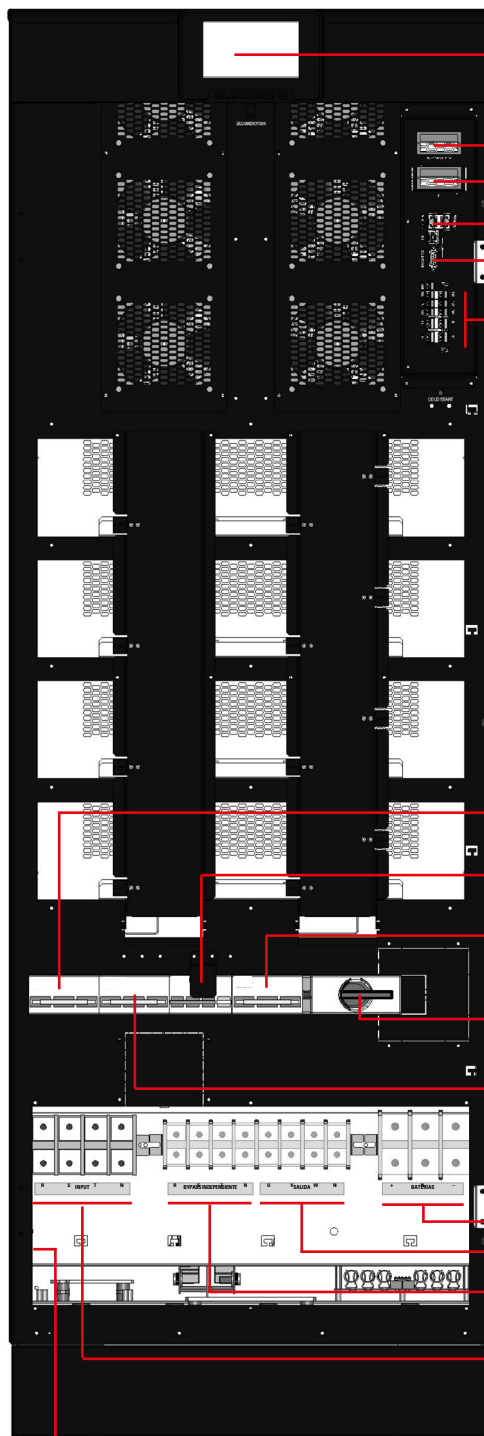
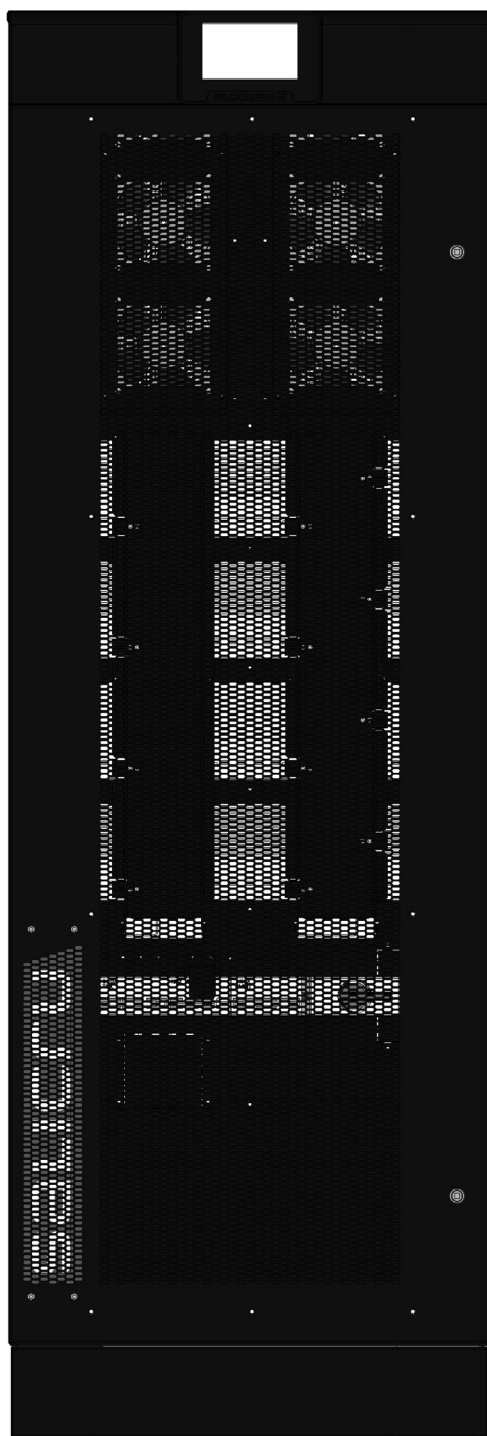
Bornes Salida (U, V, W, N)

Bornes Entrada (R, S, T, N)

Borne de Tierra

(*) Opciones:
 - SNMP.
 - RS232, RS485, USB.
 - AS400 (extensión de relés).
 - Temperatura remota de la batería.

Fig. 8. Vista delantera, con puerta cerrada y abierta, del armario de 1654 mm. para los equipos de 80 kVA estándar.



- Sinóptico LCD
- Slot SNMP/NIMBUS
- Slot libre (*)
- Puertos paralelo (RJ45)
- Puertos COM: USB + RS232/485
- Entradas/Salidas digitales (ver Detalle D,)

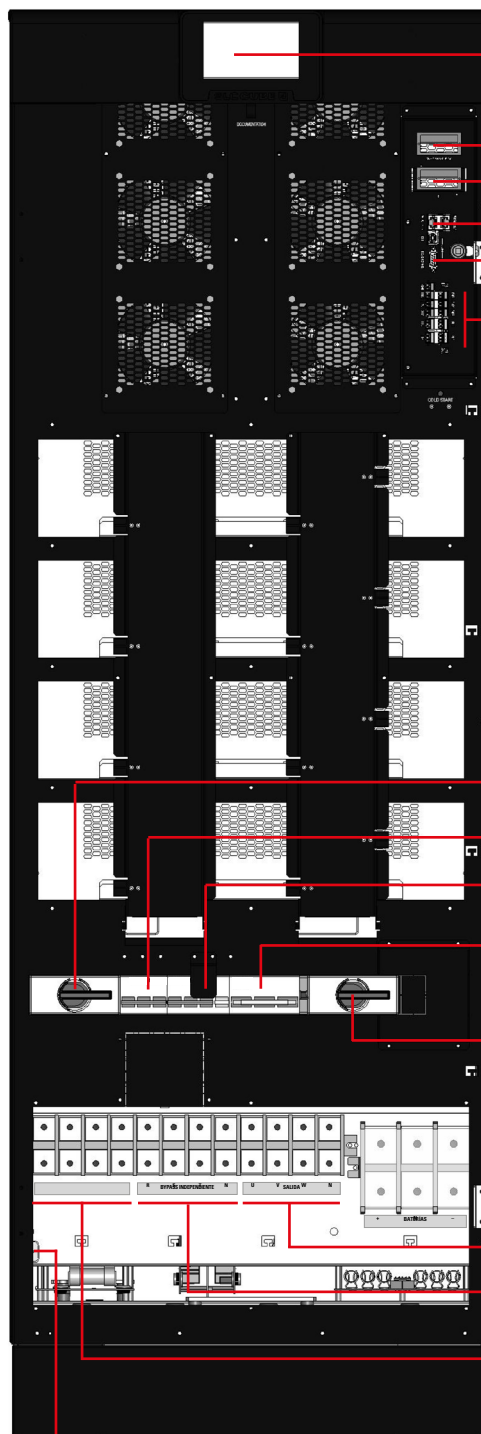
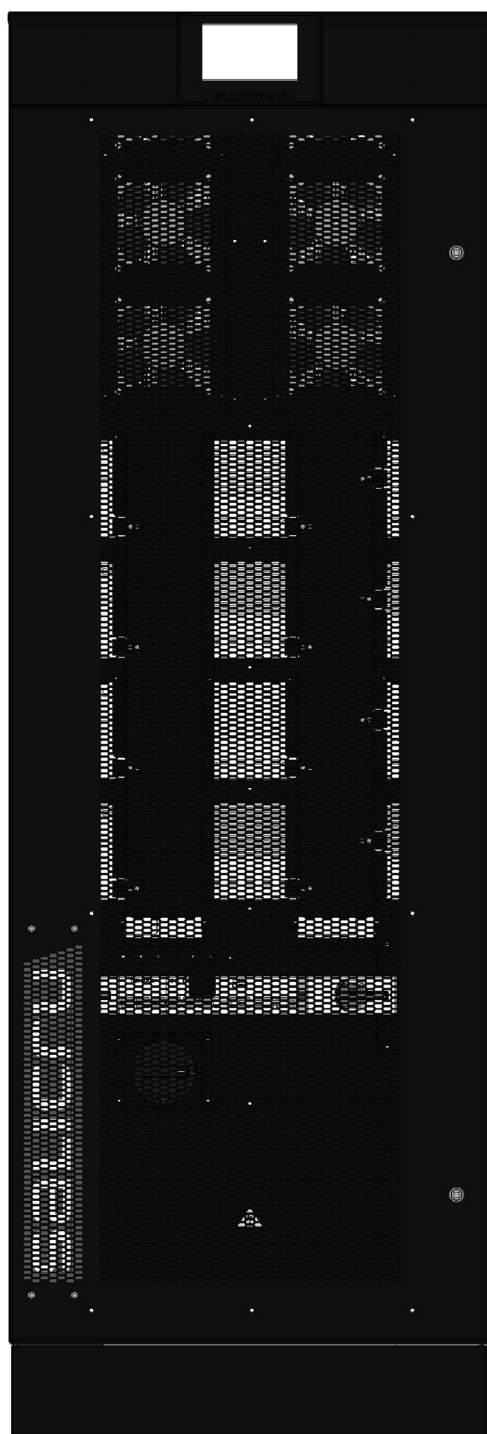
- Magnetotérmico de Entrada (Q1)
- Interruptor de Bypass manual (con bloqueo mecánico) (Q5)
- Magnetotérmico de Salida (Q2)
- Seccionador Baterías internas (Q6) o externas (equipo versión B1) (Q3)
- Magnetotérmico de bypass independiente (Q4)

- Bornes Batería (+, N, -)
- Bornes Salida (U, V, W, N)
- Bornes Bypass independiente (R, S, T, N)
- Bornes Entrada (R, S, T, N)

Borne de
Tierra

(*) Opciones:
- SNMP.
- RS232, RS485, USB.
- AS400 (extensión de relés).
- Temperatura remota de la batería.

Fig. 9. Vistadelanteraconpuertacerradayabierta,delarmario de 1654 mm. para los equipos de 60 kVA con opcionales.



Sinóptico LCD

Slot SNMP/NIMBUS

Slot libre (*)

Puertos paralelo (RJ45)

Puertos COM: USB + RS232/485

Entradas/Salidas digitales
(ver Detalle D,)

Seccionador de
Entrada **(Q1)**

Seccionador de Bypass
independiente **(Q4)**

Interruptor de Bypass manual
(con bloqueo mecánico) **(Q5)**

Magnetotérmico de
Salida **(Q2)**

Seccionador de Baterías
internas **(Q6)**, o externas
(equipo versión B1) **(Q3)**

Bornes Batería (+, N, -)

Bornes Salida (U, V, W, N)

Bornes Bypass independiente
(R, S, T, N)

Bornes Entrada (R, S, T, N)

Borne de
Tierra

*) Opciones:
- SNMP.
- RS232, RS485, USB.
- AS400 (extensión de relés).
- Temperatura remota de la batería.

Fig. 10. Vista delantera, con puerta cerrada y abierta, del armario de 1654 mm. para los equipos de 80 kVA con opcionales.

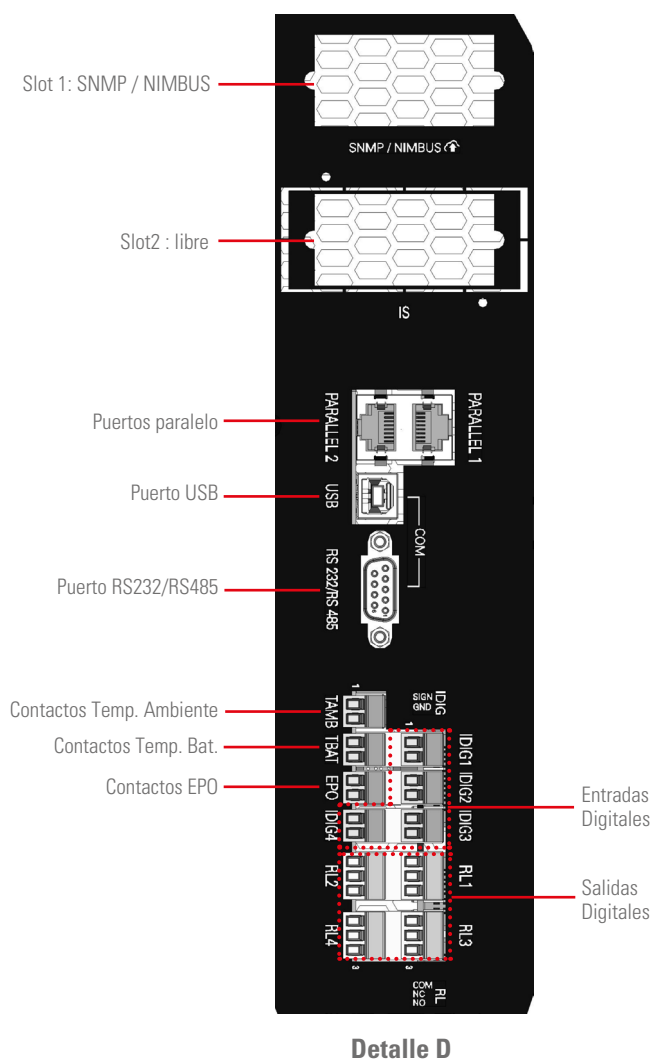


Fig. 11. Detalle interface externa y comunicaciones.

5.2. VISTAS ARMARIOS DE BATERÍAS.

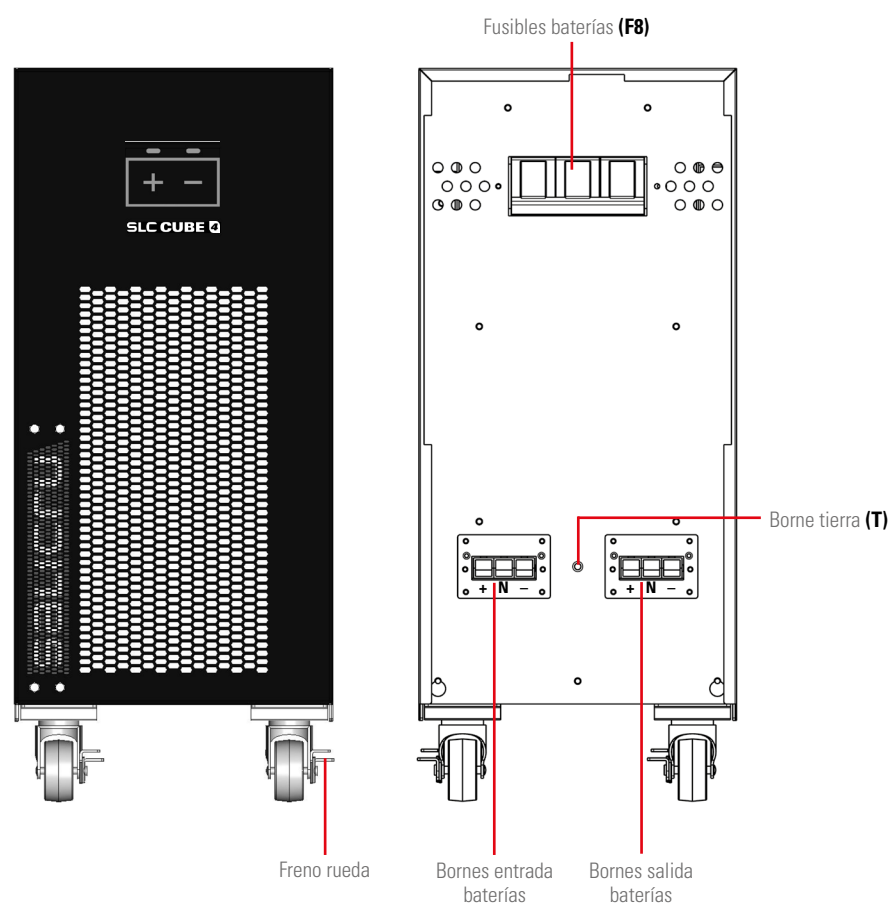


Fig. 12. Vistas delantera y trasera del armario de baterías de 576,5 mm. de altura.

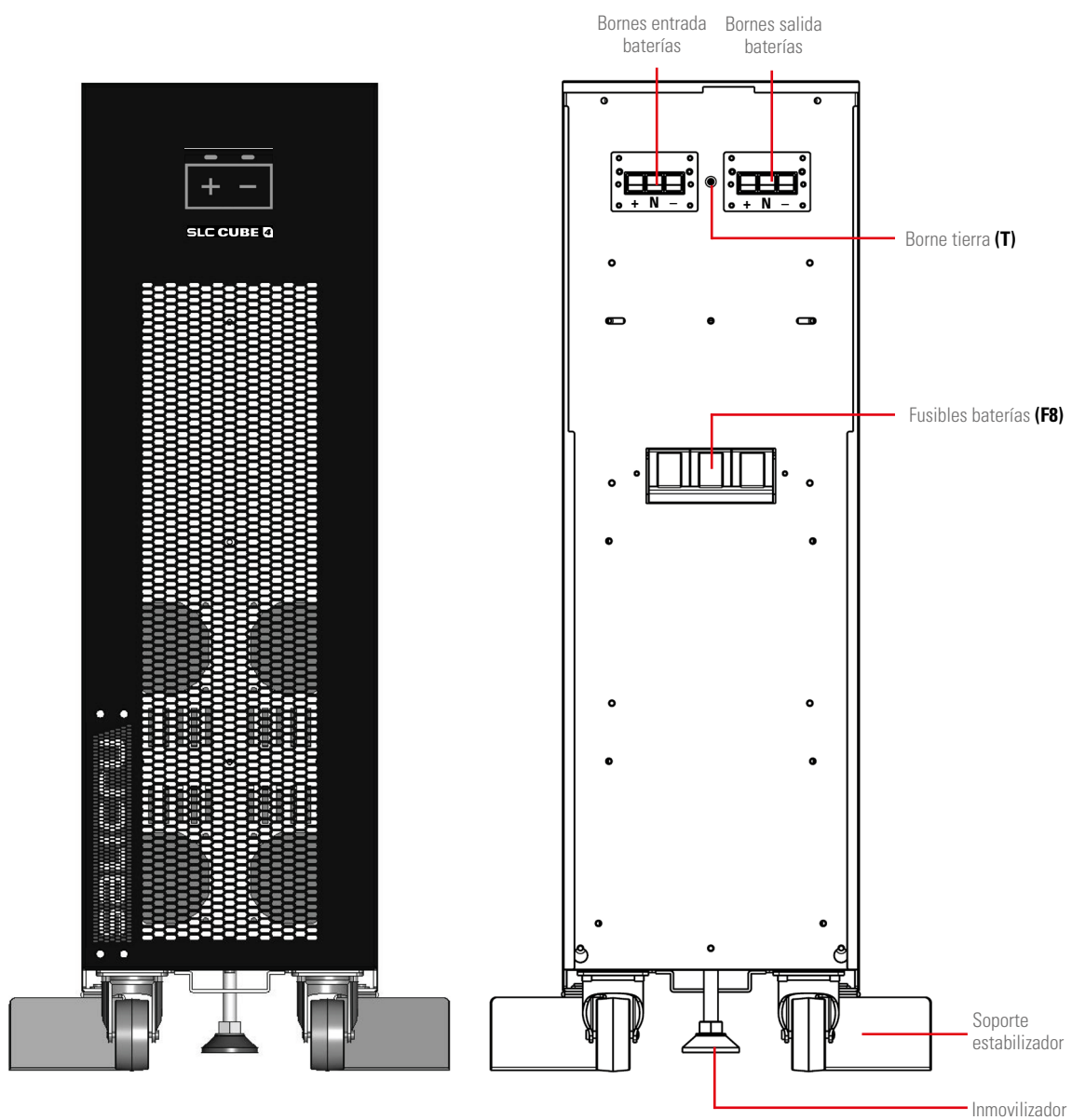


Fig. 13. Vistas delantera y trasera del armario de baterías de 836,5 mm. de altura.

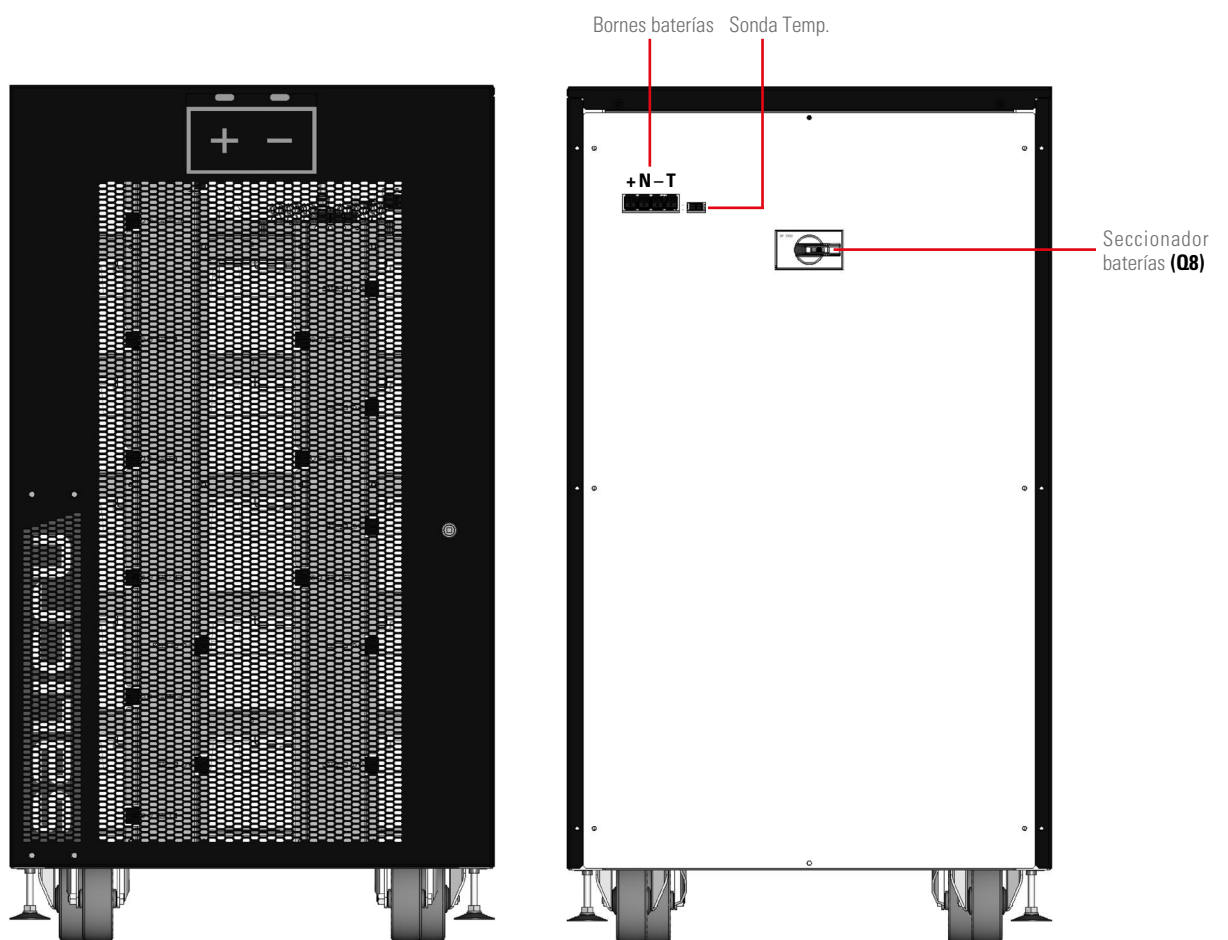


Fig. 14. Vistas delantera y trasera del armario de baterías de 1004 mm. para los equipos de 30 y 40 kVA.

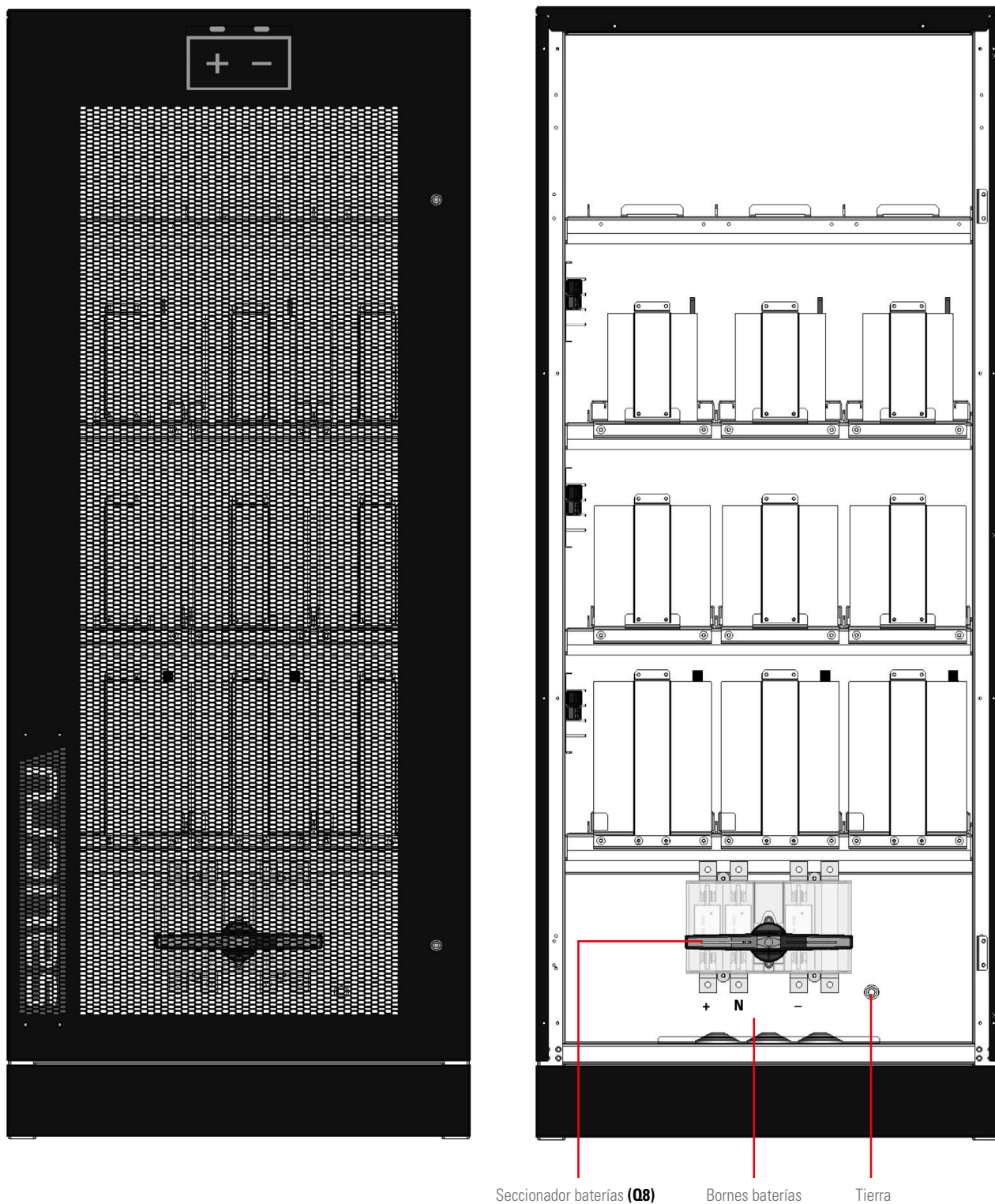


Fig. 15. Vista delantera conpuertacerradayabiertadelarmariode baterías de 1654 mm. para los equipos de 60 y 80 kVA.

5.3. VISTAS DEL 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:

- ❶ Información del Sistema.
- ❷ Zona visualización principal
- ❸ Submenús o funcionalidades relativas
- ❹ Menú Principal.

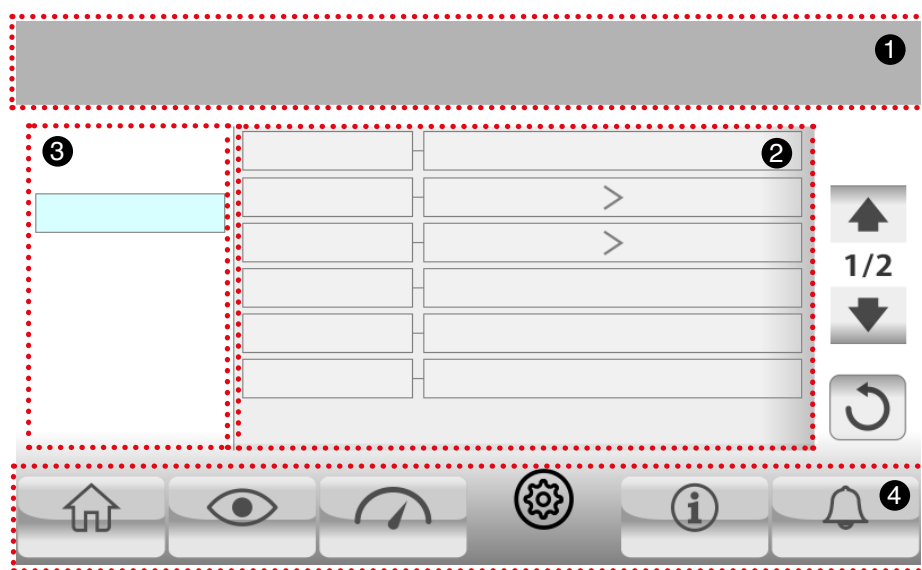


Fig. 16. Distribución de la información en pantalla genérica (7,5 kVA - 20 kVA)

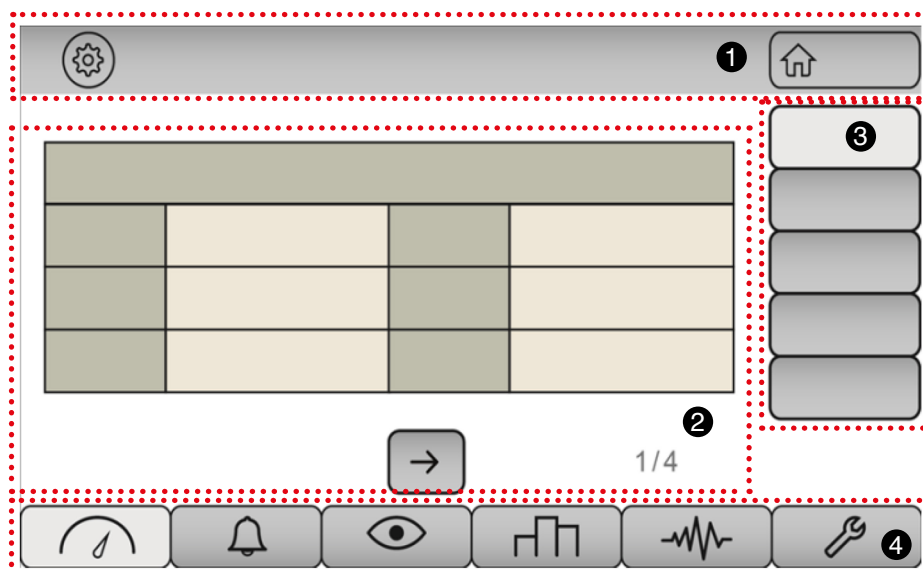


Fig. 17. Distribución de la información en pantalla genérica (30 kVA - 80 kVA)

5.3.1. Descripción del panel de control táctil.

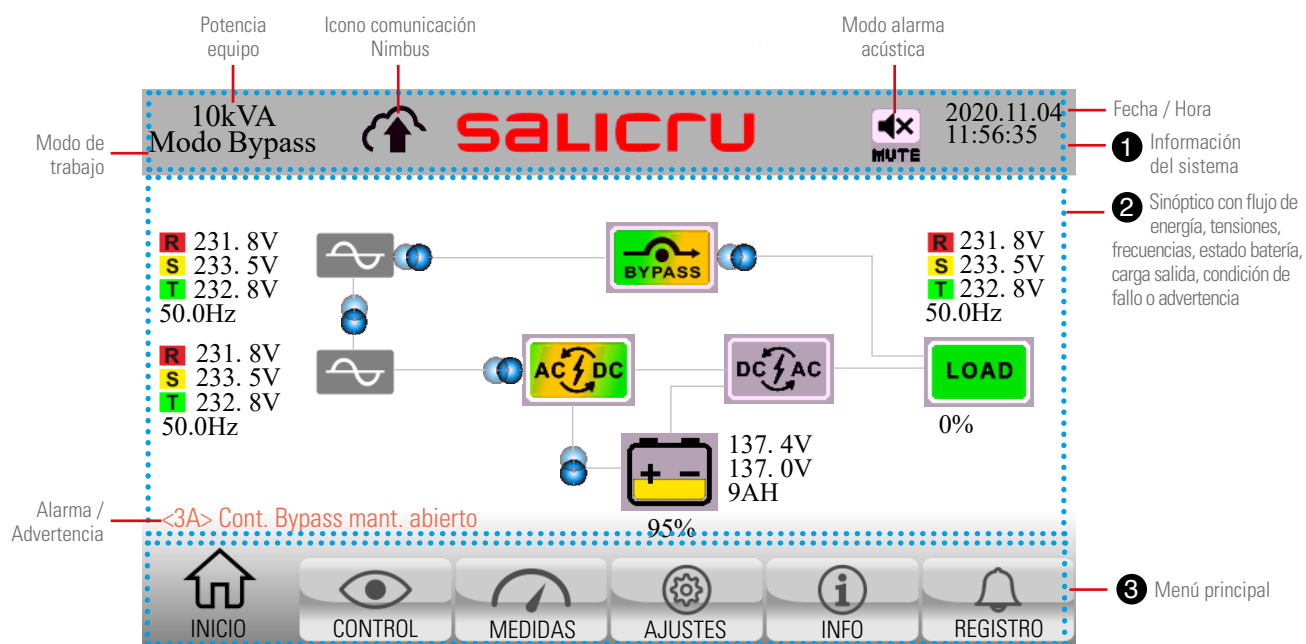


Fig. 18. Descripción panel de control (7,5 kVA - 20 kVA)

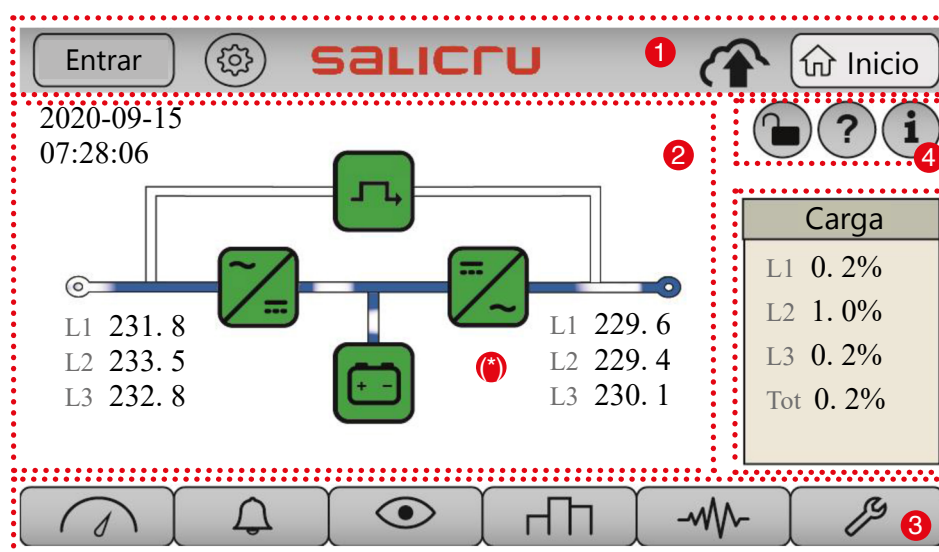


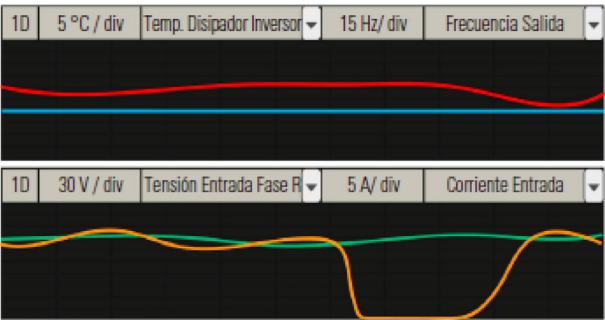


Fig. 19. Descripción panel de control (30 kVA - 80 kVA)

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

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

-  Iniciar grabación
-  Parar grabación y borrar datos



La sección Gráficos dispone de dos modos de registro de datos (disponible en modelos 30 kVA - 80 kVA):

1. El primer modo permite visualizar hasta cuatro mediciones del equipo en forma temporal, visualizando el estado actual y los instantes anteriores.
2. El segundo, llamado registrador, el usuario define el espacio de tiempo en el que quiere grabar datos. En ambos modos el usuario dispone en el lateral de botones zoom para ampliar o reducir la medida de cada división. En la parte de contenido de la pantalla se puede seleccionar las siguientes medidas:
 - Temperatura disipador PFC, inversor o baterías.
 - Tensión entrada o salida RMS L1, L2 y L3.
 - Corriente entrada o salida de L1, L2 y L3.
 - Corriente carga o descarga de batería.
 - Tensión positiva y negativa de la batería o bus DC.
 - Frecuencia de entrada, salida o bypass.

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

6. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

El SAI serie **SLC CUBE4** es un sistema de doble conversión AC/DC, DC/AC con salida senoidal que proporciona una protección segura en condiciones extremas de alimentación eléctrica (variaciones de tensión, frecuencia, ruidos eléctricos, cortes y microcortes, etc...). Cualquiera que sea el tipo de carga a proteger, estos equipos están preparados para asegurar la calidad y continuidad en el suministro eléctrico.

Básicamente su funcionamiento es el siguiente:

- El rectificador, un puente trifásico a IGBT's, convierte la tensión AC en DC absorbiendo una corriente senoidal (THDi < 3%).

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

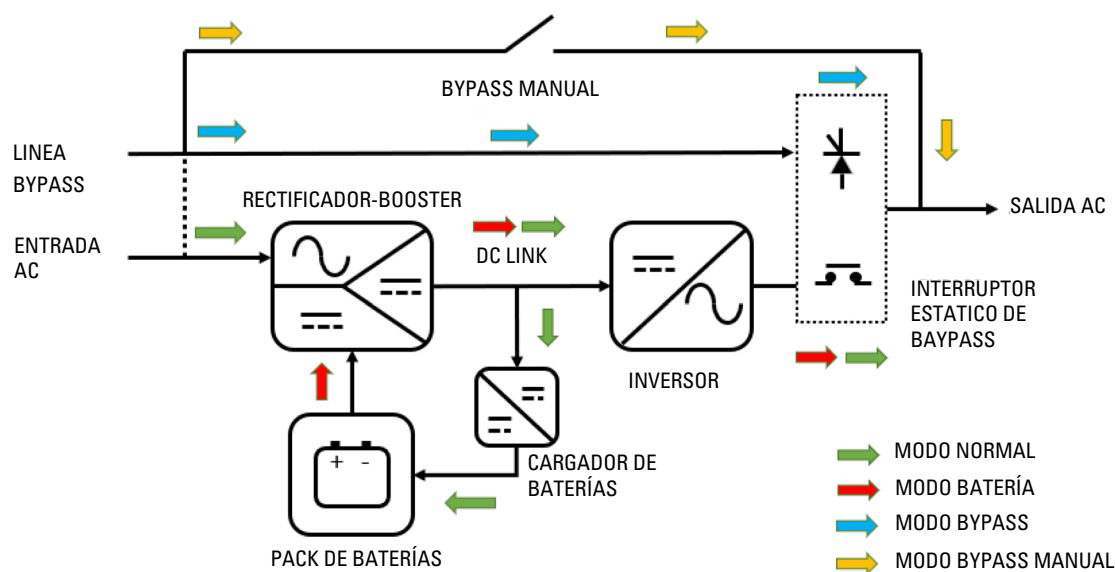


Fig. 20. Esquema de bloques SAI SLC CUBE4 con flujos de funcionamiento.

- El conmutador de bypass estático conecta la carga de salida directamente a la red de bypass en circunstancias especiales tales como sobrecarga o sobretensión y la reconecta de nuevo al ondulator cuando se restablecen las condiciones normales.
- La versión opcional **SLC CUBE4-B** dispone de líneas separadas para los bloques de ondulator y bypass aumentando así la seguridad de la instalación, ya que permite la utilización de una segunda red (grupo electrógeno, otra compañía, etc...).
- El conmutador de bypass manual aísla el SAI de la red y de las cargas conectadas en la salida, de este modo se pueden realizar operaciones de mantenimiento en el interior del SAI sin necesidad de interrumpir el suministro a las cargas.
- En los esquemas de bloques de las y se representa, a modo de ejemplo, la estructura básica de un equipo estándar y otro con la línea de bypass independiente, para una configuración de entrada y salida trifásica. Para cualquier otra configuración, únicamente variará el número de cables y bornes de la entrada, salida o bypass, nunca la estructura interna del equipo.
- En equipos con línea de bypass estático independiente, deberá intercalarse un transformador separador de aislamiento galvánico en cualquiera de las dos líneas de alimentación del SAI (entrada rectificador o bypass estático), para evitar la unión directa del neutro de las dos líneas a través del conexionado interno del equipo.
- Esto es aplicable únicamente cuando las dos líneas de alimentación provienen de dos redes distintas, como por ejemplo:
 - Dos compañías eléctricas distintas.
 - Una compañía eléctrica y un grupo electrógeno, ...

6.1. FUNCIONAMIENTO NORMAL (→)

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

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

6.2. FUNCIONAMIENTO CON FALLO DE RED O MODO BATERÍA ()

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

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

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

6.3. FUNCIONAMIENTO CON ONDULATOR NO ACTIVO ()

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

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

6.4. FUNCIONAMIENTO SOBRE BYPASS MANUAL ()

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

6.5. FUNCIONAMIENTO SIN BATERÍAS.

Si la batería del equipo está desconectada por mantenimiento, ésta restará desconectada del bus DC y del ondulator mediante un seccionador (Q3). El SAI serie **SLC CUBE4** seguirá funcionando de la misma manera con todas sus especificaciones y características, exceptuando aquellos casos que se requiera el ondulator alimentado de la batería (fallo de red).

7. MODOS DE FUNCIONAMIENTO

- Modo Normal.
- Modo Normal con Transformador.
- Modo Normal con línea de bypass independiente.
- Modo Eco.
- Modo Convertidor de Frecuencia.
- Modo Convertidor de Frecuencia con Transformador separado en la salida..

7.1. RESPECTO AL MODO DE FUNCIONAMIENTO.

7.1.1. Modo Normal (→)

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

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

Ver en la el flujo de funcionamiento de este modo.

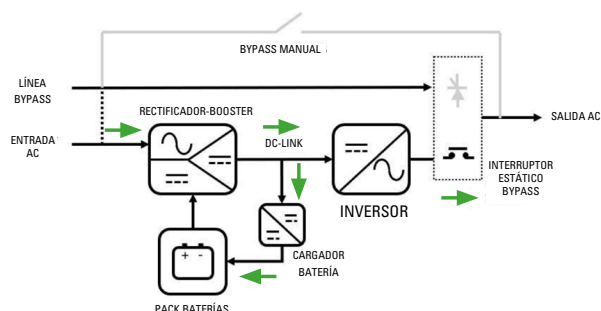


Fig. 21. Diagrama de flujo en modo Normal.

7.1.2. Modo Normal con Transformador.

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

Esta configuración permite:

- Crear el neutro para aquellas instalaciones eléctricas donde la red comercial no disponga del mismo.
- Aislar galvánicamente la red de salida respecto la de entrada, lo cual permitirá conectar el neutro de salida del SAI a una toma de tierra diferente a la de la red comercial.
- Cancelar el 3er armónico de las cargas no lineales soportadas por el SAI durante los periodos de funcionamiento en bypass estático.

7.1.3. Modo Normal con línea de bypass independiente.

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

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

7.1.4. Modo Eco (→)

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

En caso de fallo de red, el ondulator tomará el relevo, alimentado por las baterías y conectando su salida a las cargas a través del conmutador de bypass estático.

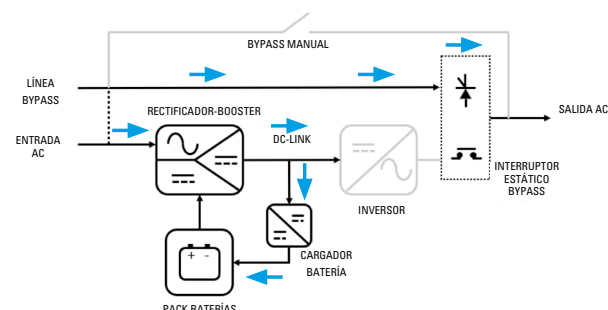


Fig. 22. Diagrama de flujo en modo Eco.

7.1.5. Modo Convertidor de Frecuencia.

Este modo de funcionamiento fijará la frecuencia de salida a un valor fijo (50Hz o 60Hz) y deshabilitará el bypass.

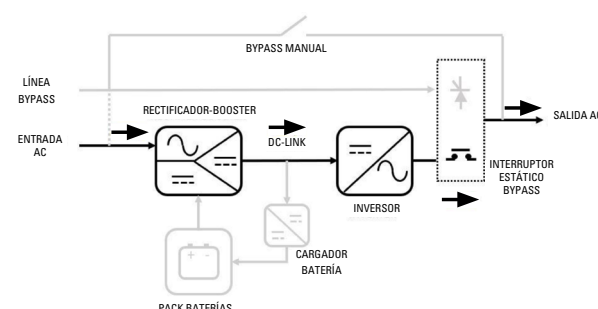


Fig. 23. Diagrama de flujo en modo Convertidor de Frecuencia.

7.1.6. Modo Convertidor de Frecuencia con Transformador Separador en la Salida.

Cuando se quieran combinar las configuraciones descritas en los puntos y , los equipos permiten un ajuste de compensación, mediante el parámetro de pantalla "Compens.Transfor.", que permite mitigar la caída de tensión derivada del uso del transformador de aislamiento en la salida. Al fijar dicho ajuste con un valor superior al 0.0%, el arranque del convertidor de frecuencia será siempre en rampa. En caso de que el cliente no desee que dicha progresión afecte a las cargas, se dispone del opcional de contactor a la salida, que demorará la conexión del equipo por un periodo de 5 segundos, evitando así la transferencia de la rampa aguas abajo.

Por otro lado, cuando se conecte un transformador en la salida con una relación diferente a 1:1, el Conversor de frecuencia permite ajustar la tensión de salida mostrada en el display a la equivalente en el secundario del transformador, para así visualizar la tensión de salida del conjunto. Este ajuste deberá realizarse únicamente por un técnico especializado.

8. DESCRIPCIÓN DEL SAI / COMPONENTES.

8.1. 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-111" ⁽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 4 núcleos DSP (Procesador Digital de Señal) de coma flotante, en equipos de 30 kVA y superiores.
- Control de 2 núcleos en equipos de hasta 20 kVA.
- Rectificador e Inversor de 3 niveles de conmutación.
- "Estado del arte" en dispositivos electrónicos de conmutación.
- Diseño mecánico compacto y optimizado al mantenimiento.
- Las técnicas de control avanzadas para conseguir las mejores prestaciones eléctricas.
- Sistema paralelo "ilimitado", comunicaciones no críticas.

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.

8.2. BORNES PARA EPO.

El SAI dispone de dos bornes para la instalación de un pulsador externo de paro de emergencia de salida (EPO). Filtros EMI de Entrada y de Salida.

8.3. PANEL DE CONTROL.

El SAI de la serie **SLC CUBE4** dispone de un sofisticado panel de control, totalmente integrado en una pantalla táctil de 5", incluye funciones de monitorización, indicaciones, control, ajuste, etc. como se muestra en apartados anteriores.

8.4. SOFTWARE DE CONTROL.

8.4.1. Software de control a bajo nivel.

1. Control AFC (Adaptive Feedforward Cancellation)

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

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

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

El software de control digital trabaja a varios niveles.

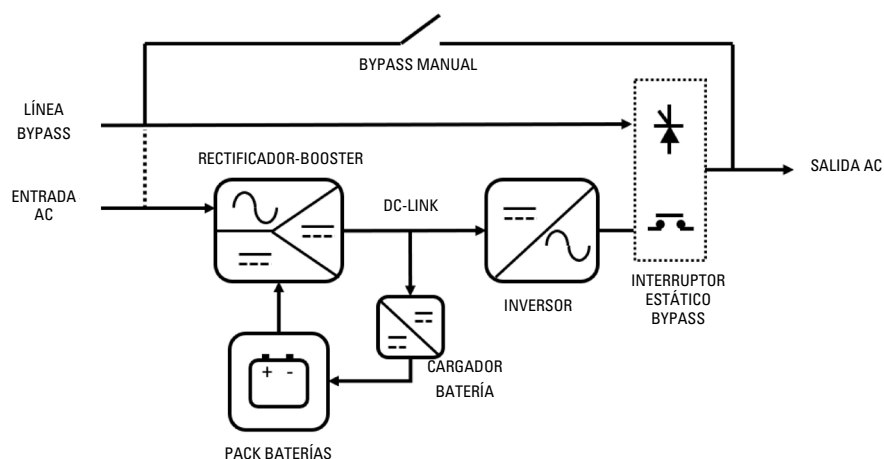


Fig. 24. Diagrama de bloques del SAI SLC CUBE4.

⁽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.

"111" (respuesta dinámica clasificación "1", ver. IEC 62040-3): tanto en los cambios de modo de funcionamiento, como en los saltos de carga lineal, como en los saltos de carga no lineal, la respuesta dinámica es la mejor posible (velocidad de respuesta, caída de tensión) dentro de la clasificación especificada por la norma en cuestión.

2. Controlador del rectificador-elevador trifásico de entrada: lazos de control PFC. La estructura adoptada de control independiente por fase de tipo cascada. Además, para asegurar que las corrientes de red sean senoidales, con un THDi < 3%, y estén en fase con las tensiones, el balance de potencia activa de todo el sistema, acelerar su respuesta e insensibilizarlo frente a los transitorios de carga, se ha aplicado la técnica de control AFC.

En modo normal de funcionamiento, el rectificador se alimenta de la tensión AC de entrada, y mantiene la tensión de Bus de continua que suministra energía al ondulator y al cargador de baterías. Es decir, funcionamiento como rectificador AC/DC.

Cuando la tensión o frecuencia de entrada AC del rectificador se encuentran fuera de los márgenes correctos de funcionamiento, éste conmuta su fuente de energía de la red AC a las baterías, de manera que el rectificador-elevador pasa a funcionar en conversión DC/DC (como elevador), manteniendo el bus de continua para el ondulator. Este funcionamiento se puede mantener hasta que la tensión de las baterías descienda al nivel de final de autonomía, o hasta que la entrada AC vuelva a márgenes correctos de funcionamiento, y retornemos a conversión AC/DC.

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

Cabe destacar que la utilización de la técnica de control AFC permite obtener una tensión de salida con una THDv inferior al 3% con carga no lineal de salida y una buena respuesta dinámica frente a los cambios bruscos de carga.

4. Controlador del cargador de baterías: el circuito cargador de baterías está también controlado digitalmente con software de control incluido en DSP de la placa de control del equipo. En modo normal, el control del cargador de baterías se encargará de cargar las baterías, primero a corriente constante, y al llegar a tensión de flotación de baterías, a tensión constante. La tensión de flotación de baterías se compensa en función de la temperatura.

5. Algoritmo de conmutación de los tiristores del bypass: con el objetivo de minimizar el tiempo de transferencia de la salida a la línea de bypass estático, en caso de que ocurriese algún fallo o alarma en el ondulator.

6. Control paralelo: comunicaciones no críticas para la puesta en paralelo de ondulatores, cosa que otorga robustez al sistema en caso de fallo de las comunicaciones, ya que permite que los equipos pueden seguir trabajando incluso en el caso de fallo de red.

8.5. COMUNICACIONES.

8.5.1. Conexión del bus paralelo .

Para conservar la calidad debe instalarse separada de otras líneas que lleven tensiones peligrosas (línea de distribución de energía).

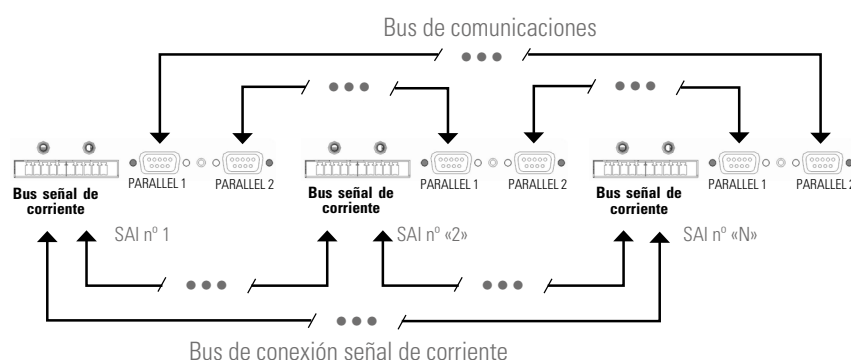


Fig. 25. Conexión bus de comunicación y señal de corriente. Equipos de 7,5 kVA a 20 kVA.

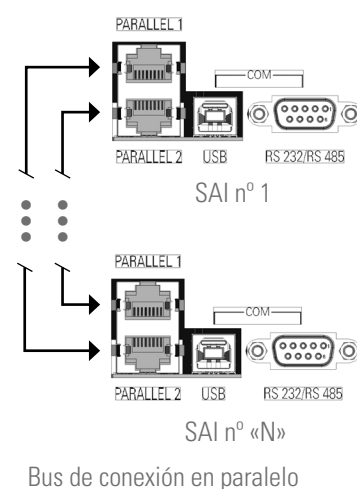


Fig. 26. Conectores RJ45 del bus de comunicación paralelo. Equipos de 30 kVA a 80 kVA.

Bus de conexiones en paralelo. Utilizar los cables de paralelo suministrados para unir hasta 16 equipos **SLC CUBE4**. Es imprescindible cerrar el bucle del bus en paralelo.

Más allá del bus de comunicaciones, es necesario dotar a la instalación del sistema en paralelo de un cuadro provisto de las protecciones individuales de entrada y salida, además de un bypass manual con bloqueo mecánico.

8.5.2. Entradas digitales, interface a relés y comunicaciones.

Los SAI serie **SLC CUBE4** incorporan de serie las siguientes conexiones para su comunicación con periféricos externos del equipo o con otros equipos idénticos:

- Ocho entradas digitales, para los equipos hasta 20kVA (ver) y cuatro entradas digitales para los equipos de 30 a 80kVA (ver), a través de regleta de bornes.
- Seis salidas, para los equipos de 7,5 a 20kVA (ver), y cuatro salidas para los equipos de 30 a 80kVA (ver) de interface a relé a través de regleta de bornes.
- Comunicación vía puertos RS232/RS485* (subD9) o USB.



* Sólo para equipos de 30 kVA a 80 kVA.

- 2 puertos para comunicación del paralelo.
- En equipos superiores a 30 kVA, dos slots para integrar: (slot1) tarjeta SNMP/NIMBUS o (slot2), libre para albergar diferentes opciones de conectividad. En equipos de 7,5 kVA a 20 kVA se proporciona un único slot libre con diferentes opciones de accesorio.
- AS400 (extensión de relés). Opcional según modelo.

Todos los conectores relacionados con las comunicaciones se encuentran agrupados al panel interface y son accesibles desde el mismo módulo de Bypass después de retirar la tapa que los cubre por completo.

El interface de comunicación dispone de las siguientes conexiones a través de regleta de bornes:

- Entrada de sensores de temperatura.
- TBAT: Sensor para la compensación de la tensión de flotación de baterías. Parámetro mostrado en pantalla del panel de control. Presente en modelos mayores de 20 kVA.
- TAMB: Sensor para la medición de la temperatura ambiente. Parámetro mostrado en pantalla del panel de control. Presente en modelos mayores de 20 kVA.
- Entrada señal del pulsador EPO externo.
- Múltiples entradas digitales programables (ver y).
- Múltiples salidas de relé programables (ver y).
- EMBS, entrada integrada de señal para un contactor de bypass externo. Presente en modelos de hasta 20 kVA.

Entradas Digitales (contacto libre de potencial)	
Pin	Descripción
1	Encendido remoto SAI.
2	Paro remoto SAI.
3	Shutdown-Restore: paro del SAI, reanuncia 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 a relé (contacto libre de potencial)	
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).

Tab. 1. Programación de entradas digitales y salida de relés. Equipos de 7,5 kVA a 20 kVA.

Entradas Digitales (contacto libre de potencial)		
IDIG1	Grupo electrógeno	Otras funcionalidades programables (a consultar).
IDIG2	Shutdown	
IDIG3	Bypass mantenimiento	
IDIG4	Magnetotérmico salida	
Salidas a relé (contacto libre de potencial)		
RL1	Equipo en modo Bypass	Cada relé se puede programar según el estado de una alarma/warning o una combinación de ellas.
RL2	Fallo red, batería en descarga	
RL3	Batería baja	
RL4	Alarma general	

Tab. 2. Programación de entradas digitales y salida de Relé. Equipos de 30 kVA a 80 kVA.

Todas las conexiones mencionadas pueden apreciarse en Detalle B y Detalle C de las y , respectivamente.

8.6. ADAPTADORES ETHERNET/SNMP: INTEGRACIÓN EN RED IP.

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

Permite la integración del SAI a la red informática.



Fig. 27. Adaptadores SNMP Nimbus Card.

8.7. OTROS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SAI.

- En cuanto a software:
 - ☐ Hasta 6 idiomas disponibles: Inglés, Español, Francés, Alemán, Portugués y Catalán.
 - ☐ Test de baterías (sin riesgo para la carga, manteniendo la doble conversión), y predicción de tiempo de autonomía.
 - ☐ Control flotación de baterías en función de la temperatura.
 - ☐ Registro histórico de alarmas.
 - ☐ Parámetros para configuraciones avanzadas o especiales.
- En cuanto a elementos físicos ("hardware"):
 - ☐ Fusibles ultra-rápidos para protección de convertidores y elementos de potencia del SAI.
 - ☐ Regletas para contactos auxiliares de interruptores externos al equipo (interruptor salida, interruptor bypass de mantenimiento).
 - ☐ Desconector de neutro incorporado, para facilitar tareas de mantenimiento cuando se acciona el Bypass Manual.
 - ☐ Sensores de temperatura para: baterías, PFC, inversor y bypass (modelos de 7,5 kVA a 20 kVA).
 - ☐ Sensores de temperatura para: baterías, ambiente, rectificador e inversor (modelos de 30 kVA a 80 kVA).
 - ☐ Dispositivos (y gestión) para la atenuación de la corriente de rizado sobre las baterías.

9. ENVOLVENTE.

9.1. MATERIALES.

Todos los materiales de la serie **SLC CUBE4** son los actuales de fabricación, de alta calidad y no han sido utilizados previamente, exceptuando lo requerido durante la verificación del equipo. Todos los componentes del equipo son de estado sólido.

9.2. ARMARIO.

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

Los modelos hasta 40 kVA están provistos de ruedas giratorias para facilitar su desplazamiento. Los modelos entre 50 kVA y 80 kVA es posible instalarlos contra la pared gracias a su acceso y mantenimiento frontal.

En los equipos a partir de 30 kVA, la puerta dispone de portadocumentos, cerradura con llave y permite un ángulo de apertura de 120°.

La serie **SLC CUBE4** está montada en armarios con grado de protección IP20, pintados en polyester y color RAL 9005.

La ventilación del armario es forzada para asegurar que todos los componentes del SAI se encuentran entre los márgenes de temperatura adecuados.

El equipo dispone de sensores de temperatura para monitorizar las temperaturas más importantes.

El armario de la serie **SLC CUBE4** está estructuralmente diseñado para ser transportado mediante carretilla elevadora.

9.3. CABLEADO.

El cableado interno del equipo cumple con la normativa del marcado CE. Todas las conexiones eléctricas se han realizado con el par requerido y marcado con un indicador visual.

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

La entrada de cables hacia la parte interior del armario es por la parte inferior trasera para los equipos de 7,5 kVA a 20 kVA, mientras que en los modelos de 30 kVA a 80 kVA, entran por la parte inferior frontal.

10. OPCIONALES.

10.1. AUTONOMÍAS EXTENDIDAS.

Los equipos **SLC CUBE4** incluyen una configuración de baterías como autonomía estándar que puede ser ampliada según las necesidades del cliente ya sea dentro del mismo equipo, en armarios exclusivos para las baterías o con parte de las baterías dentro del equipo y la otra parte en un armario adicional, dependiendo de cada modelo de **SLC CUBE4** y de la autonomía deseada.

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

Opcionalmente, aparte de la tarjeta Nimbus ya incluida por defecto, es posible adquirir el adaptador Ethernet/SNMP (SNMP, V1, V2 o V3).

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



Fig. 28. Adaptadores SNMP.

10.3. RCCMD APLICACIÓN DE "SHUTDOWN" REMOTO.

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

10.4. UNMS II GESTIÓN DE LOS SAI SIN LÍMITES.

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

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

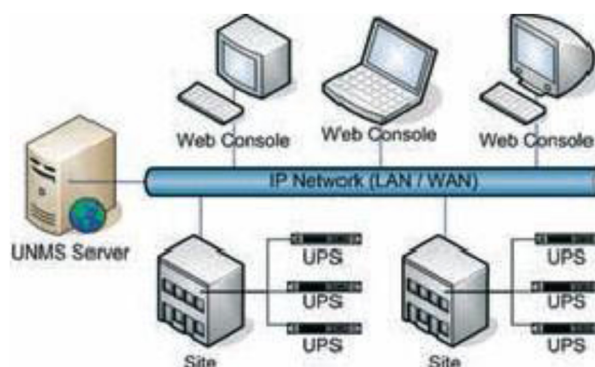


Fig. 29. UNMS, gestión de SAI's.

10.5. ADAPTADOR SICRES PARA LA GESTIÓN REMOTA.

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

10.6. SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD.

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

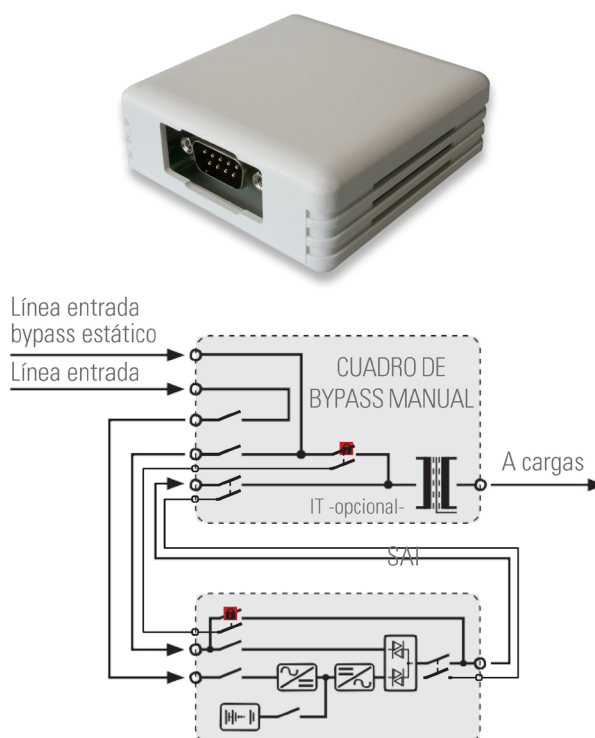


Fig. 31. Cuadro de bypass manual externo

10.8. CONVERTIDOR DE FRECUENCIA 50 Hz A 60 Hz O 60 Hz A 50 Hz.

Los equipos **SLC CF CUBE4** permiten trabajar a frecuencias de entrada y salida diferentes ya sea 50 Hz de entrada y 60 Hz de salida o 60 Hz de entrada y 50 Hz de salida.

10.9. BACS II.

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

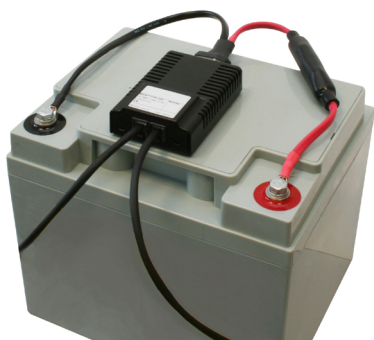


Fig. 32. Sistema control y análisis de baterías BACS.

10.10. CARGADOR DE DOBLE NIVEL PARA BATERÍAS NI-CD, GEL O ION LITIO.

Los equipos a partir de 30 kVA disponen de un sistema capaz de generar una doble tensión (tensión de flotación y tensión de carga rápida) que permite utilizar baterías de Ni-Cd, gel y ION Litio.

Los equipos de tamaño inferior no disponen del doble ajuste pero sí son compatibles con el uso de baterías ION Litio.

10.11. TRANSFORMADOR SEPARADOR.

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

11. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

11.1. 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 62477-1
Requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) para SAI's	EN-IEC 62040-2
Método de especificación de los requisitos de rendimiento y prueba de SAI	VFI-IEC-111 (EN-IEC 62040-3)

Tab. 3. Normativa aplicada.

11.2. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.

Ambientales	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA	60 kVA	80 kVA
Ruido acústico a 1 metro de distancia	< 55,0 dB (A)		< 57,0 dB (A)		< 54,0 dB (A)		< 61,5 dB (A)	
Altitud de funcionamiento	2400 m.s.n.m.							
Humedad Relativa	0.. 95%, sin condensación							
Temperatura de funcionamiento	0.. 40 °C (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 °C .. + 60 °C (SAI) / 0 °C .. + 35 °C (Batería)							

Tab. 4. Características ambientales.

11.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

Especificación de los armarios		7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA	60 kVA	80 kVA
Dimensiones (Fondo x Ancho x Alto)		688,5 x 370 x 826,5 mm.				909 x 377 x 1042 mm.		919 x 560 x 1654 mm	
Peso	sin baterías	43 Kg.		47 Kg.		100 Kg.		230 Kg.	
	con baterías (aut. estandar)	88 Kg.	98 Kg.	118 Kg.	132 Kg.	220 Kg.	311,2 Kg.	450 Kg.	546,8 Kg.
Color		RAL 9005							
Nivel de protección, IEC (60529)		IP 20							

Tab. 5. Características mecánicas.

11.4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

11.4.1. Características Eléctricas (Entrada Rectificador).

Especificación de los armarios	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA	60 kVA	80 kVA
Potencia activa (kW)	7,5	10	15	20	30	40	60	80
Tecnología	Elevadores dobles por fase, conmutación de 3 niveles							
Tensión nominal trifásica (3P + N + T)	3 x 380 V / 3 x 400 V / 3 x 415 V							
Márgen de tensión de entrada	+30 % / -50 % (< 50 % de carga) +20 % / -20 % (> 50 % de carga)				+15 % / -20 % (para 3 x 400 V)			
Frecuencia	50 Hz / 60 Hz ± 5 Hz (46 a 64 Hz)				50 Hz / 60 Hz ± 5 Hz (45 a 65 Hz)			
Intensidad nominal de entrada (A)	11	15	23	30	46	61	92	122
Intensidad máxima de entrada (A)	25	29	37	46	54	72	108	143
Factor de potencia de entrada (carga ≥ 10%)	1.0							
THDi de entrada	@100% carga: THDi < 3.0% @50% carga: THDi < 5.0% @25% carga: THDi < 8.0%							

Tab. 6. Características entrada rectificador.

11.4.2. Características Eléctricas (Entrada Bypass).

Especificación del Bypass estático	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA	60 kVA	80 kVA
Tensión nominal (3P + N + T)	3 x 360 V / 3 x 380 V / 3 x 400 V / 3 x 415 V				3 x 380 V / 3 x 400 V / 3 x 415 V			
Tecnología	Estado sólido STS (SCR)				Estado sólido + relés			
Criterio de activación	Control Digital							
Tiempo de transferencia	Nulo							
Margen de tensión	-23 % ~ +15 %				-15 % ~ +12 %			
Sobrecarga	100 % ~ 130 % (permanentemente) >130 % (durante 60 min.)				100 % ~ 110 % (permanentemente) 110 % ~ 125 % (durante 60 min.) 125 % ~ 150 % (durante 10 min.) 150 % ~ 200 % (durante 10 s.) > 200 % (inmediato)			
Tiempo de transferencia	0							
Bypass manual tipo	Sin interrupción							
Corriente nominal línea de neutro	1,7 × I _n							
Frecuencia	50 / 60 Hz. ± 4 Hz. (programable)				50 / 60 Hz. ± 5 Hz. (programable entre 0,5 Hz y 5 Hz)			
Intensidad nominal Bypass (A)	11	14,5	22	29	44	58	87	116
Intensidad máx . de Bypass permanente (A)	18,4	24,6	36,9	49,2	59	78	118	157

Tab. 7. Características del Bypass estático.

11.4.3. Características Eléctricas (Cargador de baterías).

Especificación del Cargador de baterías		7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA	60 kVA	80 kVA
Intensidad máxima de carga (A)		Ajustable de 1 a 12					8	8 (ampliable a 16)	
Intensidad de carga por defecto (A)		Estandar : 1; Modelo B1: 3					0,2 x Capacidad		
Método de carga		Corriente y tensión constante							
Número de baterías	Estandar	8+8	10+10	16+16		22+22 (defecto)			
	B1	8+8, 10+10, 16+16, 20+20		16+16 , 20+20		16+16 ~ 22 + 22 para PbCa y hasta 220 baterías para NiCd			
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		Configurable entre ± 180 ~ 330 V.			
Tiempo de carga		5 horas (90% capacidad)							
Tensión de flotación (a 20 °C)		13,6 V / batería (programable entre 13,4 V ~ 14 V)					13,65 V / batería (programable entre 1,3 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.)					- 18 mV / °C / Bat. (defecto para PbCa) (Programable 0,0 ~ 1000,0 mV / °C)		
Rizado de tensión		≤ 1 %							
Rizado de corriente		≤ 5 %							
Tensión de carga rápida (igualación)		14 V					13,65 V (defecto) (programable entre 1,35 V ~ 14.5 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)					Variable entre 9,6 V ~ 10,5 V (programable)		
	B1	10,5 V/pcs (defecto) (programable entre 10,5 V ~ 12.0 V)							
Estimación tiempo de autonomía restante		Sí							

Tab. 8. Características de parámetros relacionados con las baterías.

11.4.4. Características Eléctricas (Salida Inversor).

Especificación del Inversor	7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA	60 kVA	80 kVA
Potencia activa (kW) ^(*)	7,5	10	15	20	30	40	60	80
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				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 estático (0 % ~ 100 % carga / red-batería): ± 0,5 %			
	Régimen dinámico (0 % ~ 100 % ~ 0 %): ± 10 %, 20 ms.							
Tiempo de recuperación dinámica	Después de 20 ms, valor nominal ± 10 %				Después de 20 ms, valor nominal ± 2 %			
Forma de onda	Senoidal pura							
Frecuencia	50 Hz / 60 Hz ± 0,1 Hz (valor fijo o autodetección seleccionables)				50 Hz / 60 Hz ± 0,05 % (valor fijo o autodetección seleccionables)			
Intensidad nominal de salida (A.)	11	14,5	22	29	43,5	58	87	116
Intensidad de cortocircuito (A.)	32,6	43,5	65	87	130	174	261	348
Protección cortocircuito	Sí							
Eficiencia (%)	94,93				98,0			
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)				110 % ~ 125 % (durante 10 min.) 125 % ~ 135 % (durante 5 min.) 135 % ~ 150 % (durante 1 min.) > 150 % (transferencia inmediata a Bypass)			
Límite de sobrecorriente	300 %							
THDv de salida	≤ 2 % (carga lineal) / < 4,0 (carga no lineal)				≤ 1 % (carga lineal) / < 4,0 (carga no lineal)			
Velocidad máxima de sincronismo	1,0 Hz/s. (valor por defecto)				10,0 Hz/s. (valor por defecto)			
Margen de tensión inversor	± 10 %				± 5 %			

(*) Equipos 7,5 kVA a 20 kVA: Reducción de potencia al 60% de la nominal como convertidor de frecuencia configuración I/I.

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

Tab. 9. Características inversor.

11.4.5. Comunicaciones.

Especificación de las Comunicaciones	Parámetros
Puerto de comunicación 1	RS 232 / RS 485 ⁽¹⁾
Puerto de comunicación 2	USB
Slot de expansión 1	Tarjeta NIMBUS
Slot de expansión 2	Slot libre ⁽¹⁾
Entradas digitales	4 - 8 ⁽²⁾ entradas
Interface a relés	4 - 6 ⁽³⁾ relés programables
Protocolo	PRIVADO ⁽⁴⁾ / MODBUS RTU ⁽¹⁾
Display	Pantalla táctil 5"
Función EPO	Contacto de 2 polos normalmente cerrado
Señal EMBS: Contacto auxiliar bypass mantenimiento externo	

(*) Opciones:

- SNMP.
- RS485 para modelos hasta 20kVA / RS232, RS485, USB para modelos a partir de 30kVA - AS400 (extensión de relés).
- Temperatura remota de la batería para modelos a partir de 30kVA.

(1) Sólo para modelos a partir de 30kVA.

(2) 8 entradas de 7,5 a 20kVA / 4 entrada a partir de 30kVA.

(3) 6 relés programables de 7,5 a 20kVA / 4 a partir de 30kVA.

(4) Para equipos 7,5-20kVA

Tab. 10. Comunicaciones disponibles.

11.4.6. Eficiencia.

Especificación de la Eficiencia		7,5 kVA	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA	60 kVA	80 kVA
Eficiencia modo Normal y carga lineal	25 % carga	91,86		95,21		hasta 96,2 %			
	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		hasta 96,5 %			
	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	1470	1920	2700	3680
Volumen de aire para refrigeración (m³/hora)		266				427		854	

Tab. 11. Características de eficiencia.



A series of horizontal dotted lines for writing.



A series of horizontal dotted lines for writing, starting from the first line below the icon and continuing down to the last line above the footer.



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)

Inversores Solares

Variadores de Frecuencia

Sistemas DC

Transformadores y Autotransformadores

Estabilizadores de Tensión

Regletas protectoras

Baterías

