Soluciones Energéticas HectrónicA S.L.

MANUAL DE USUARIO



SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

Alpine X

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.

4.1.1. Vistas de los sub-racks.

4.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

4.2.1. Nomenclatura sub-rack y módulo de baterías.

4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL.

4.3.1. Introducción.

4.3.2. Arquitectura.

4.3.2.1. Diagrama estructural.

4.3.2.2. Sistema paralelo.

4.3.3. Modos de funcionamiento.

4.3.3.1. Modo Normal.

4.3.3.2. Modo Baterías.

4.3.3.3. Modo Autoarranque (arranque automático).

4.3.3.4. Modo Bypass.

4.3.3.5. Modo Bypass Manual (bypass de mantenimiento).

4.3.3.6. Modo Paralelo-Redundante.

4.3.3.7. Modo ECO.

4.3.4. Gestión de la batería (parámetros configurados de fábrica).

4.3.4.1. Funciones básicas.

4.3.4.2. Funciones avanzadas.

4.3.4.3. Protección de las baterías.

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.

5.2. UBICACIÓN.

5.2.1. Ubicación del Alpine X.

5.2.2. Sala para las baterías.

5.2.3. Emplazamiento físico.

5.3. ENTRADA DE LOS CABLES DE CONEXIÓN.

5.4. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN Y SECCIONES DE LOS CABLES DE CONEXIÓN.

5.4.1. En relación a la entrada, bypass y salida.

5.4.2. Baterías instalación y mantenimiento.

5.4.2.1. Recomendaciones generales.

5.4.2.2. Instalación de las baterías. Consideraciones preliminares antes de su conexionado y sus protecciones.

5.4.3. Acceso al interior del sub-rack para su conexionado.

5.5. CONEXIONADO.

5.5.1. Conexión del equipo a la red.

5.5.2. Conexión de la línea de bypass estático independiente. Solo en versión B.

5.5.3. Conexión de la salida, terminales (X6 a X9).

5.5.4. Conexión de los bornes de baterías del equipo con los del módulo de baterías.

5.5.5. Conexión del borne de tierra .

5.5.6. Conexión en paralelo, sólo sub-racks de 6 slots.

5.5.6.1. Conexión del bus paralelo.

5.5.7. Interface y comunicaciones.

5.5.7.1. Entradas digitales, interface a relés y comunicaciones.

5.5.7.2. Entrada analógicas de sensores de temperatura de baterías y ambiente.

5.5.7.3. Entrada señal del pulsador EPO remoto (Paro de Emergencia).

5.5.7.4. Entrada contacto auxiliar bypass manual externo.

5.5.7.5. Señal de disparo bobina interruptor magnetotérmico de baterías BCB y contacto auxiliar.

5.5.7.6. Interface a relés.

6. FUNCIONAMIENTO.

6.1. INTRODUCCIÓN.

6.2. PUESTA EN MARCHA DEL SAI.

6.2.1. Controles antes de la puesta en marcha.

6.2.2. Puesta en marcha.

6.3. PROCEDIMIENTOS DE TRANSFERENCIA ENTRE MODOS DE FUNCIONAMIENTO.

6.3.1. Transferencia de Modo normal a Modo Bypass.

6.3.2. Transferencia de Modo Bypass a Modo Normal.

6.4. MANIOBRAS DEL INTERRUPTOR DE BYPASS MANUAL (MANTENIMIENTO).

6.4.1. Procedimiento para pasar del Modo Normal al Modo de Bypass de Mantenimiento.

6.4.2. Procedimiento para pasar del Modo de Bypass de Mantenimiento al Modo Normal.

6.5. PULSADOR EPO (PARO DE EMERGENCIA). PROCEDIMIENTO.

6.5.1. Paro completo del SAI, con EPO.

6.5.2. Reinicio del SAI después del paro completo con EPO.

6.6. REINICIO AUTOMÁTICO.

6.7. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS MÓDULOS DE POTENCIA.

6.7.1. Guía de mantenimiento para módulos de potencia.

6.7.1.1. Con el sistema operando en Modo Normal y la tensión y frecuencia de bypass normal, con al menos 1 módulo de potencia como redundante:

6.7.1.2. Sin módulos de potencia operando como redundante:

6.8. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE BYPASS Y SUPERVISIÓN.

6.8.1.1. Con el sistema operando en Modo Normal y a tensión y frecuencia de bypass normal, transferir la carga sobre el bypass manual.

6.9. SELECCIÓN DE IDIOMA.

6.10. CAMBIO DE LA FECHA Y HORA ACTUALES

6.11. CONTRASEÑA DE CONTROL DE NIVEL 1.

7. PANEL DE SUPERVISIÓN CON PANTALLA TÁCTIL LCD.

7.1. INTRODUCCIÓN.

7.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE ENERGÍA A LEDS.

7.2.1. Alarma acústica.

7.3. DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS MOSTRADAS EN LA PANTALLA TÁCTIL LCD.

7.3.1. Menú de inicio o pantalla principal.

7.3.2. Menú información del sistema.

7.3.3. Menú nformación del módulo o módulos de potencia MP.

7.3.4. Menú configuración.

7.3.5. Menú configuración.

7.3.6. Menú operación.

7.3.6.1. Iconos de funciones.

7.3.6.2. Iconos de comandos.

7.3.7. Menú osciloscopio.

8. OPCIONALES

8.1. INSTALAR UNA UNIDAD SNMP.

8.2. SENSOR DE TEMPERATURA AMBIENTE.

9. GARANTÍA.

9.1. CONDICIONES DE LA GARANTÍA.

9.1.1. Términos de la garantía.

9.1.2. Exclusiones.

9.2. RED DE SERVICIOS TÉCNICOS.

10. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO.

10.1. ESTÁNDARES INTERNACIONALES.

10.2. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.

10.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

10.4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

10.4.1. Características Eléctricas (Entrada Rectificador).

10.4.2. Características Eléctricas (Bus de Continua o DC).

10.4.3. Características Eléctricas (Salida Inversor).

10.4.4. Características Eléctricas (Entrada Bypass).

10.5. EFICIENCIA.

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 suplementaria o consultas que deseen realizarnos.

.

- 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.

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

- Para los equipos «alimentados por toma de corriente». Éste es el portal previsto para la obtención del manual de usuario y las instrucciones de seguridad EK266*08.
- Para los equipos «con conexión permanente», conexión a bornes. Si bien puede descargarse de la Web, se entrega o puede entregarse un CD-ROM o Pen Drive junto el SAI, con toda la información necesaria para su conexión y puesta en marcha, incluidas las instrucciones de seguridad EK266*08.

Antes de realizar cualquier acción sobre el equipo referente a la instalación o puesta en marcha, cambio de emplazamiento, configuración o manipulación de cualquier índole, deberá leerlas atentamente.
El propósito del manual de usuario es el de proveer información relativa a la seguridad y explicaciones sobre los procedimientos para la instalación y operación del equipo. Lea atentamente las mismas y siga los pasos indicados por el orden establecido.

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

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

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.

Finalmente, una vez instalado y operativo el equipo, se recomienda guardar la documentación descargada del sitio Web, el CD-ROM o el Pen Drive en lugar seguro y de fácil acceso, para futuras consultas o dudas que puedan surgir.

Cuando un sistema difiera del representado en las figuras del capítulo 4, salvo por el número de módulos conectados en paralelo y/o se modifiquen las especificaciones técnicas, se editarán anexos explicativos suplementarios si se cree apropiado o son necesarios. Estos se entregarán por lo general impresos en papel.

Este manual de usuario es útil para los equipos **Alpine X** en sub-rack, con las siguientes configuraciones:

- Modelo con dos slots. Permite instalar uno o dos módulos.
- Modelo con cuatro slots. Permite instalar entre uno y cuatro módulos.
- Modelo con seis slots. Permite instalar entre uno y seis módulos y es paralelable a su vez con cinco sub-racks.

Conceptualmente están diseñados para su ensamblaje dentro de un armario rack de 19", compartiendo o no hábitat con las baterías. Si bien el cliente puede realizar por cuenta propia o ajena estas adaptaciones, también podemos fabricar cualquiera configuración bajo demanda.

Para aquellos sistemas expedidos de fabrica ensamblados en armario rack, disponemos del documento EL096*00 complementario y genérico en el que se identifican las partes (bornes de conexión, mecanismos de maniobra, ...) y operatoria correlacional.
Los siguientes terminos son utilizados indistintamente en el documento para referirse a:

-

- **«Baterías o acumuladores»**.- Grupo o conjunto de elementos que almacena el flujo de electrones por medios electroquímicos.
- «**S.A.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 5 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 baterás excede los 400 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.

4. PRESENTACIÓN.

4.1. VISTAS.

4.1.1. Vistas de los sub-racks.

Las ilustraciones de las Fig. 1 a 3 están representadas con el máximo de módulos instalados en cada sub-rack, si bien su unidad puede diferir debido principalmente al número de módulos integrados en función de la potencia requerida
Básicamente el funcionamiento y especificaciones técnicas son las mismas, salvo la indicada de potencia.
Las pletinas colocadas entre los bornes de conexión que pueden verse en las ilustraciones Fig. 1 a 3, corresponden a equipos con entrada y salida trifásica, con una entrada común para el rectificador y el bypass estático. En las Fig. 6 a 11 se muestran todas las posibles configuraciones de entrada y salida.
Los sub-racks incorporan un panel de control con pantalla táctil a color de 7" a modo de interface entre el equipo y el usuario, que suministra información de distinta índole a través de los menús estructurados en categorías (ver capítulo 7).
En los sistemas de sub-racks conectados en paralelo, cada uno de ellos dispone de su propio panel de control a través del cual se pueden verificar los distintos parámetros particulares.

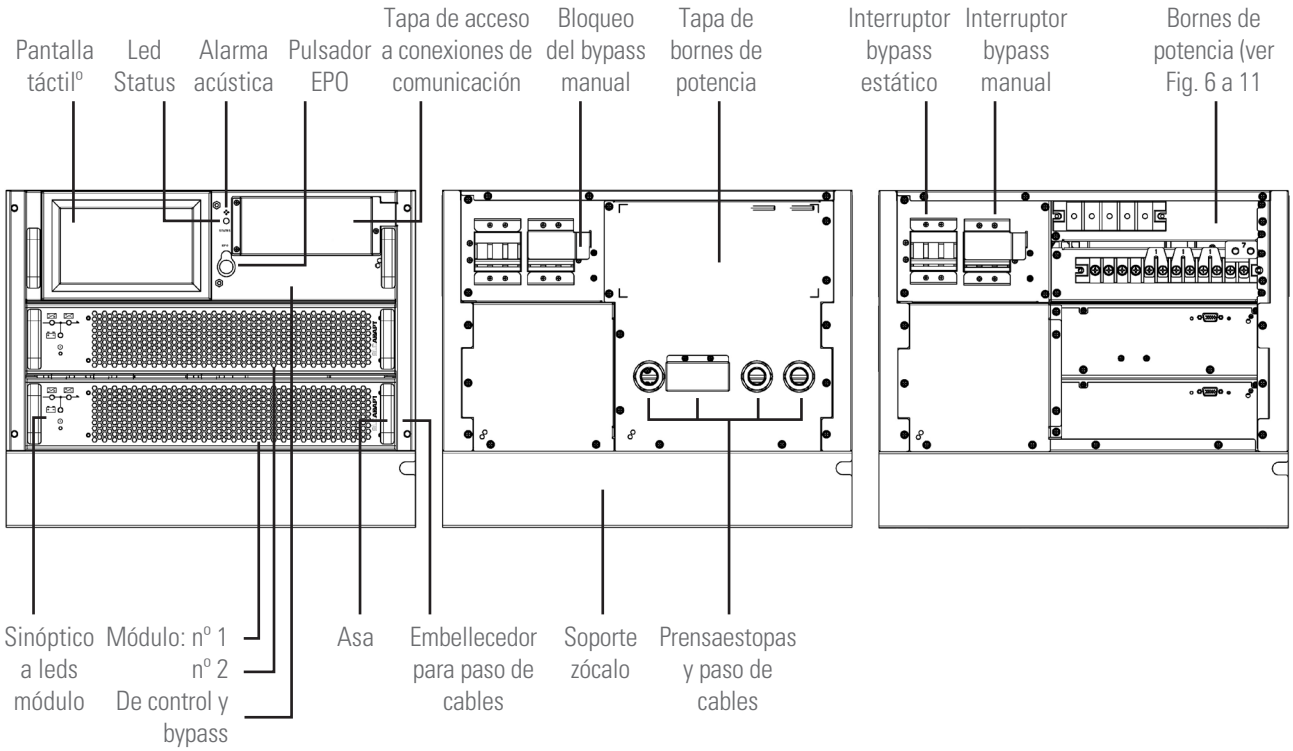


Fig. 1. Modelo sub-rack con 2 slots, para instalar 1 o 2 módulos.

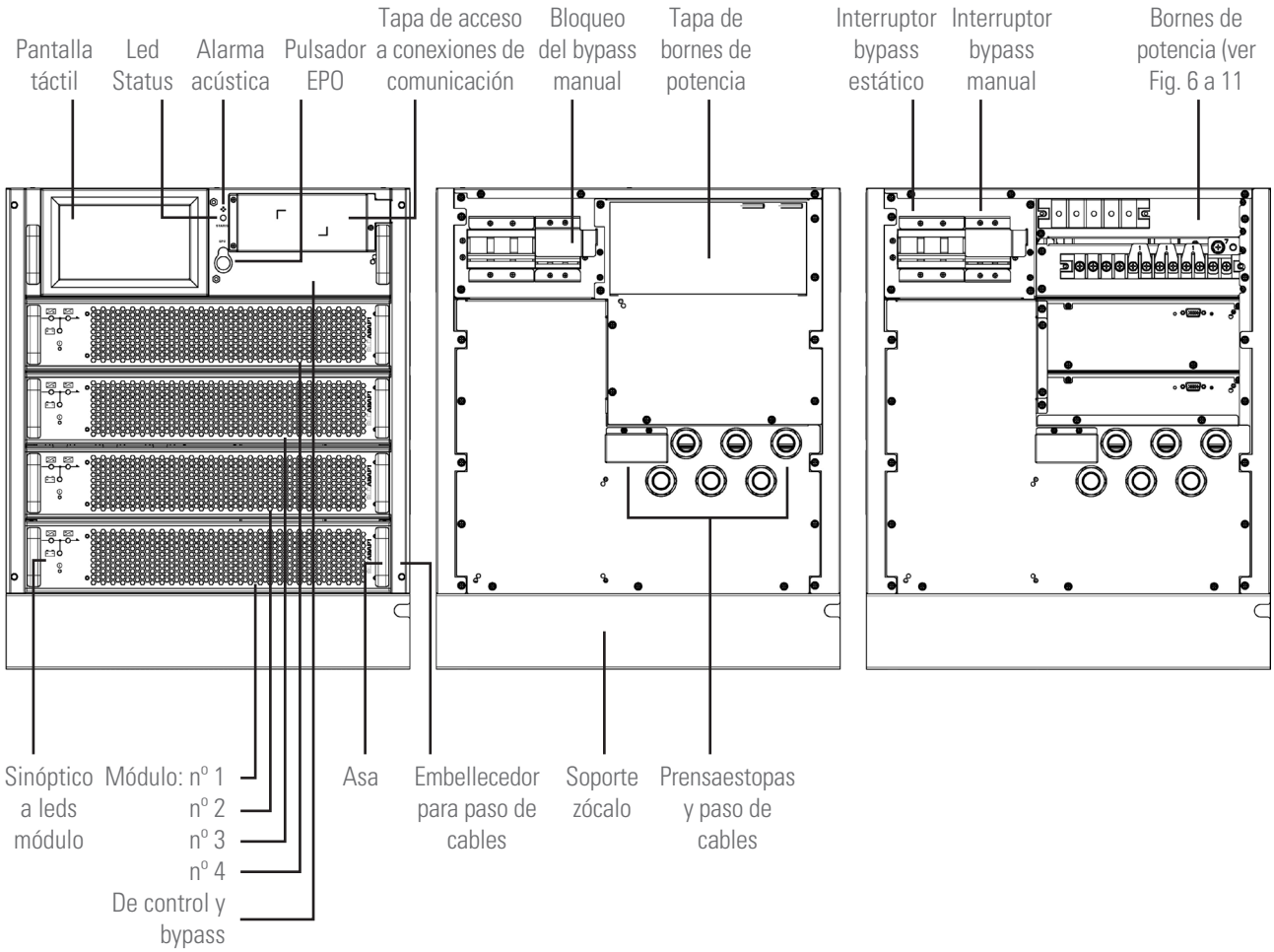


Fig. 2. ***Modelo sub-rack con 4 slots, para instalar entre 1 y 4 módulos.***

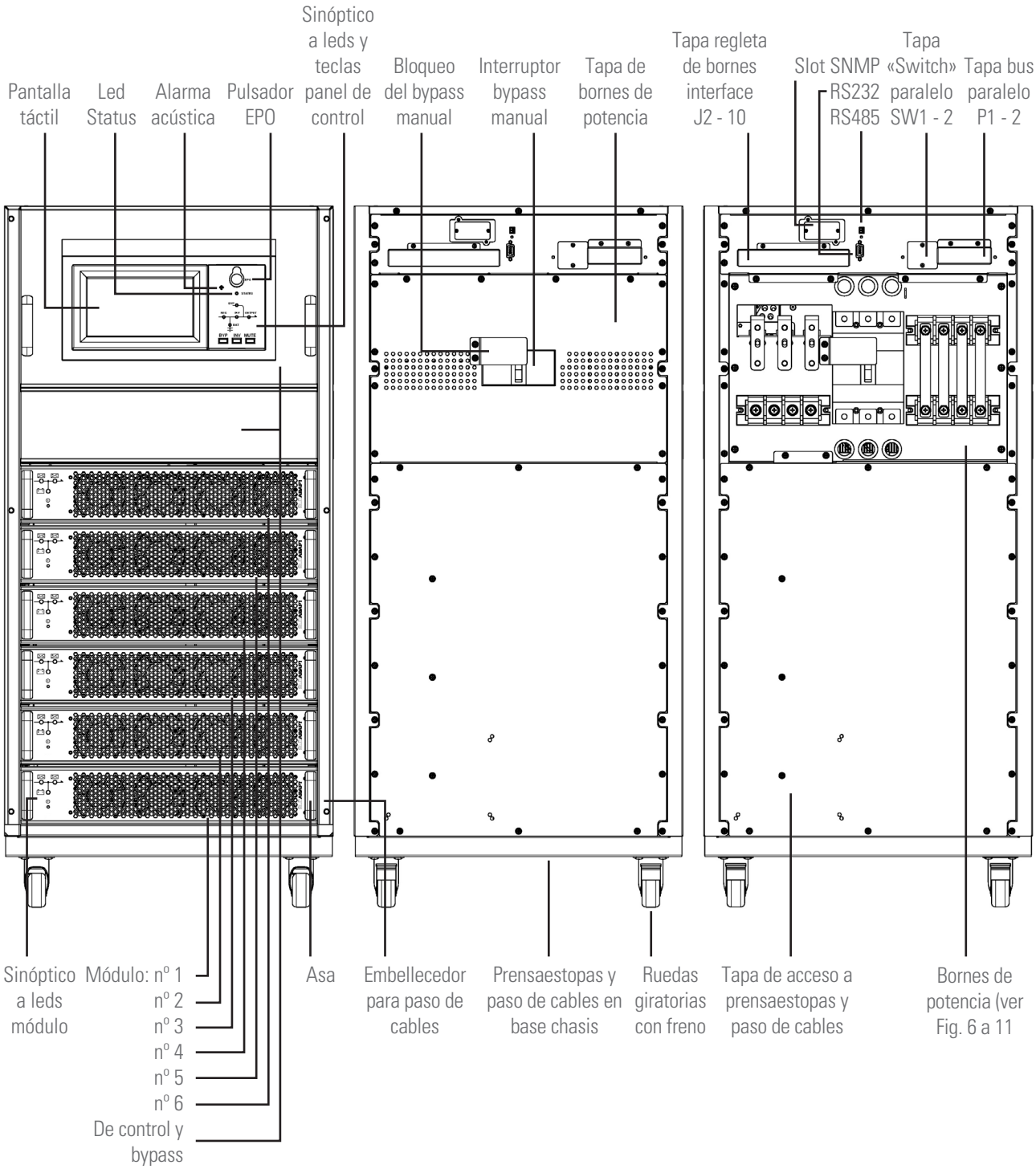


Fig. 3. Modelo sub-rack con 6 slots, para instalar entre 1 y 6 módulos.

4.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

4.2.1. Nomenclatura sub-rack y módulo de baterías.

SLC-4+1/6-ALPI 60X R P2LBDCS B1 380V 60Hz WCO EE666502

EE*	Especificaciones especiales cliente.
CO	Marcado «Made in Spain» en SAI y embalaje (para aduanas).
W	Equipo marca blanca.
60Hz	Frecuencia del equipo. Omitir para 50 Hz.
380V	Tensión de entrada-salida. Omitir para equipos trifásicos de 3x400V+N (tensión entre fases) o monofásicos de 230V (entre fase-neutro).
B1	Equipo con baterías externas.
S	Sonda temperatura ambiente.
C	Sub-rack ensamblado sobre módulo baterías en caja.
D	Filtro de protección de transitorios.
B	Línea de bypass independiente.
	Configuración entrada-salida, trifásica-trifásica.
L	Configuración entrada-salida, monofásica-monofásica.
M	Configuración entrada-salida, monofásica-trifásica.
N	Configuración entrada-salida, trifásica-monofásica.
2	Número de sub-rack en paralelo.
P	Kit paralelo (material necesario para paralelar sub-racks).
R	En formato sub-rack (no se integra dentro de armario).
X	Sub familia de la serie ALPINE (módulos de 2U)
60	Potencia máxima instalable en sub-rack en kVA.
Alp	Serie del SAI.
6	Número máximo de módulos instalables en sub-rack.
+1	Módulos en redundante.
4	Número de módulos instalados de fábrica.
HA	Siglas abreviación marca.
CF	Conversor de frecuencia 50/60 o 60/50 Hz **(1)**.

M BAT ALPINE 0/2x40AB147/213 100A BC WCO EE666502

EE*	Especificaciones especiales cliente.
CO	Marcado «Made in Spain» en SAI y embalaje (para aduanas)
W	Equipo marca blanca.
BC	Módulo baterías para banco común (sub-racks en paralelo).
100A	Calibre de la protección.
213	Tres últimos dígitos del código de la batería tipo 2.
147	Tres últimos dígitos del código de la batería tipo 1.
AB	Iniciales familia de la batería.
40	Cantidad de baterías en una sola rama.
2x	Cantidad de ramas de baterías en paralelo.
0/	Armario baterías sin ellas, con los accesorios necesarios para instalarlas.
ALP	Serie del SAI.
M BAT	Módulo de baterías.

(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.A.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 eléctrica distintas. - Una compañía eléctrica y un grupo electrógeno, ...

(1) En los SAI con frecuencia de entrada y salida dispar o en los conversores de frecuencia, el bypass estático quedará inhabilitado y el interruptor de bypass manual del equipo no deberá manipularse, dada la disparidad de la frecuencia de entrada y la requerida por la carga.

4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL.

La serie Alpine X está clasificada como un Sistema de Alimentación Ininterrumpida on-line de doble conversión, con tecnología DSP e inversor a IGBT de tres niveles, de topología modular y de elevada flexibilidad.

Fiabilidad: El control DSP asociado a la tecnología PWM de tres niveles amplia el rendimiento del sistema y, junto a la redundancia de los módulos, consigue aumentar de manera significativa el MTBF (tiempo medio entre fallos).

Disponibilidad: Los módulos «hot-swap» permiten ser añadidos o reemplazados durante el funcionamiento, mejorando, al mismo tiempo, el MTTR (tiempo medio de reparación) y el coste de mantenimiento. Asimismo, tanto el display de control como el módulo de bypass pueden reemplazarse sin afectar al funcionamiento del equipo. Por otra parte, la gestión remota del sistema, integrable en cualquier plataforma, facilita la explotación del mismo. Las amplias opciones de back-up disponibles, junto a la carga de baterías inteligente, aseguran el continuo funcionamiento de las cargas críticas protegidas.

Flexibilidad: Permite soluciones configurables desde 10 a 450 kVA, combinando módulos de potencia de 10 y 15 kVA con los distintos sub-racks disponibles de 2, 4 y 6 slots y el paralelo de hasta 5 sub-racks de éste último, única versión de por sí y de serie paralelable.
Ello posibilita la ampliación gradual y escalada de la potencia del equipo en función de la necesidad de protección «pay as you grow», mejorando el coste total de propiedad [TCO] y un nivel de flexibilidad elevado.
A nivel operativo se considera como un único SAI, a un sub-rack formado por «N» módulos o diferentes sub-racks conectados entre sí en paralelo.
Cualquier ampliación o modificación estructural en número de módulos es posible incluso durante el funcionamiento normal, sin que por ello implique parar el sistema «hot-swappable» y todo ello con la simple ayuda de un destornillador utilizado únicamente para retirar o enroscar los tornillos de fijación del módulo o módulos.

Configuración entrada-salida: Originalmente de fábrica el sistema puede expedirse con diferente tipología de entrada y salida o puede ser modificado «in situ» por nuestro **S.A.T.** y/o distribuidores. 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 y además son necesarios cambios en las variables de los menús de acceso por «Password» a través del panel de control.
Las configuraciones posibles de entrada/salida son:
- Trifásica/trifásica.
- Monofásica/monofásica.
- Monofásica/trifásica.
- Trifásica/monofásica.

En módulos de 10 kVA se mantiene el mismo factor de potencia 1 para cualquiera de las configuraciones.

Autonomía: La capacidad de las baterías determina el tiempo de autonomía del sistema que durante los fallos de red suplirán su fuente de energía habitual. El grupo de acumuladores es siempre común a todo sistema ensamblado en un mismo sub-rack.
Las baterías, propiedad del cliente o suministradas junto con el SAI y dependiendo de diferentes factores además de la potencia y/o la autonomía solicitada, pueden instalarse en una bancada, en uno o más armarios, o en el armario del propio equipo cuando el sub-rack se ensamble en un armario rack de 19".

Tipología de la alimentación		Tensión de entrada y salida (V)	Potencia por módulo (kVA)	Rango de potencias del sub-rack (kVA)			Rango de potencias del sistema (kVA)			
				Nº de módulos por sub-rack			Nº de sub-racks de 6 slots en paralelo			
Entrada	Salida			1.. 2	1.. 4	1.. 6	2	3	4	5
III	III	3x380.. 3x415 (tres fases + N) 220.. 240 (fase y neutro -N-)	10	10.. 20	10.. 40	10.. 60	10.. 120	10.. 180	10.. 240	10.. 300
I	I									
I	III									
III	I									
III	III		15	15.. 30	15.. 45 (1)	15.. 90	15.. 180	15.. 270	15.. 360	15.. 450

(1) Máximo 3 módulos de 15 kVA por limitación del bloque de bypass estático.

Tabla 1. Configuraciones del Alpine X y rango de sus potencias.

4.3.1. Introducción.

El SAI serie Alpine X se compone básicamente de:

- Sub-rack con 2, 4 o 6 slots para instalar los módulos de potencia.
- Módulos de potencia, compuestos por los bloques de:
  - ❒ Rectificador-PFC -AC/DC-.
  - ❒ Cargador de batería.
  - ❒ Inversor -DC/AC-.
  - ❒ Control digital y gestión del SAI.
- Módulo de bypass centralizado: control de parámetros de SAI y del paralelo.
- Bypass de mantenimiento
- Panel de control con pantalla táctil (ver apartado 7 para mayor información).
- Baterías (Número, tipo y ubicación dependiendo del tiempo de autonomía).

4.3.2. Arquitectura.

4.3.2.1. Diagrama estructural.

En la Fig. 4 se representa a modo de ejemplo un diagrama unifilar del equipo con entrada y salida trifásica.
Todas las unidades de sub-rack están estructuradas con el mismo criterio, bornes para la red de alimentación del Rectificador-PFC y del bypass estático independientes. No obstante y salvo que se solicite lo contrario, redes separadas, originalmente de fábrica se conectan los bornes de las fases de ambos bloques mediante unas pletinas para disponer de una única entrada común.

⚠ Cuando se requieran alimentaciones separadas, será obligatorio retirar las pletinas entre fases de ambos bloques antes de conectar los cables de alimentación, dejando la pletina de unión de los bornes del neutro.

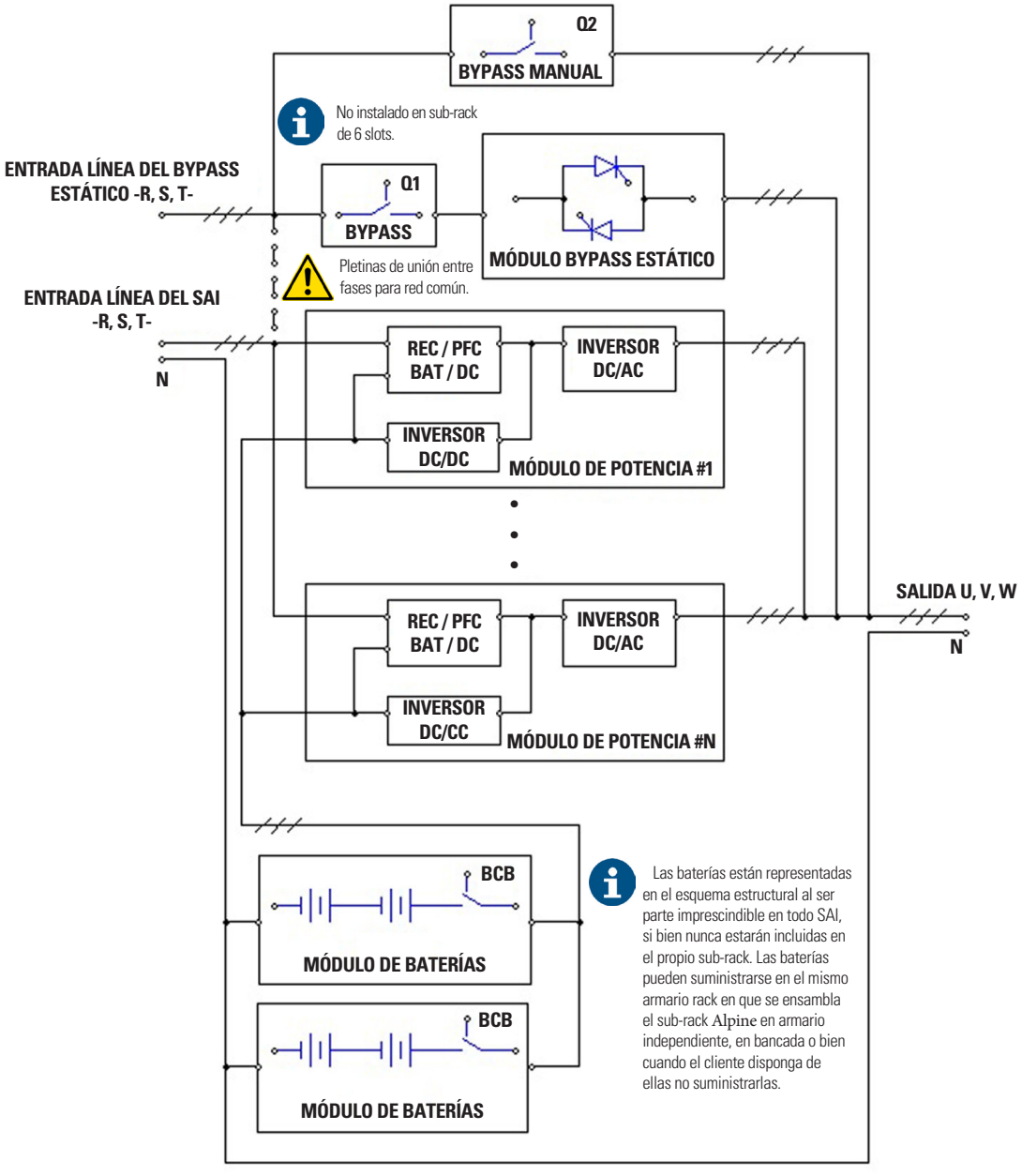


Fig. 4. Esquema unifilar estructural a modo de ejemplo.

4.3.2.1.1. Módulos de potencia -MP-.

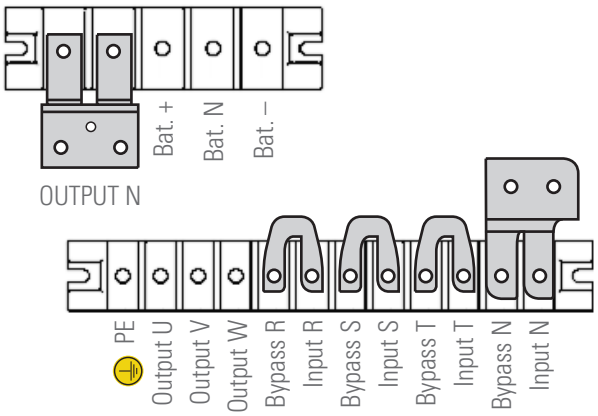
Los módulos de potencia son el núcleo básico del todo sistema Alpine X. Aparte del bloque del bypass estático y la pantalla táctil LCD, cada módulo de potencia contiene todos los convertidores y funcionalidades de un SAI tradicional. Al estar estructurado este equipo por un número de módulos variable en función del sub-rack utilizado, se obtiene un sistema multiparalelo con el comportamiento equivalente a la de un solo SAI monobloc y las ventajas de un SAI modular.
El sistema suministra energía a la carga crítica (como equipos de comunicación y procesamiento de datos) con una alimentación de AC ininterrumpida de alta calidad. La energía suministrada por la unidad es estable, sin variaciones de tensión y/o frecuencia y libre de otras perturbaciones como cortes o microcortes, alteraciones de la onda senoidal, ruidos eléctricos, anomalías presentes habitualmente en el suministro de la red comercial de AC.
Esto se logra a través de la Modulación de Amplitud de Pulso de alta frecuencia -PWM- de doble conversión, en combinación con un control digital basado en un Procesador de Señal Digital -DSP-, que proporciona una gran fiabilidad y disponibilidad.
Como puede verse en la Fig. 4, la alimentación de AC suministrada a la entrada del SAI es convertida en tensión DC. Esta tensión alimenta un conversor que vuelve a transformar la tipología de tensión de DC en AC, limpia de las perturbaciones y variaciones de la red de entrada AC. En caso de fallo de ésta, el PFC-Rectificador cambia la fuente de entrada de la red de AC por la de baterías, alimentando de igual modo a través de la salida del SAI a la carga durante un tiempo limitado, el de autonomía determinado por el bloque de las baterías.

4.3.2.1.2. Bypass estático.

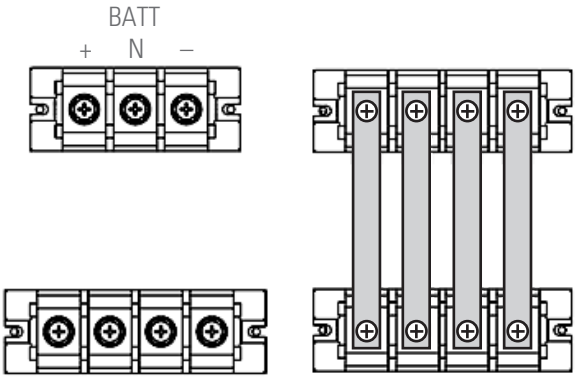
Interruptor estático de transferencia.
En caso de fallo del inversor, sobrecarga o sobretemperatura, la tensión conectada a la línea del bypass estático puede suministrar alimentación a la carga conectada a la salida del SAI.
El Módulo de Bypass Estático identificado en la Fig. 4 contiene los circuitos de gestión de potencia y control que le permiten tomar la decisión más óptima a cada escenario, con la finalidad de seleccionar la alimentación más propicia a la carga crítica conectada a la salida del SAI, ya sea a partir del inversor o del propio bypass estático.
Durante el funcionamiento normal del sistema, la carga se conecta al inversor y en caso de sobrecarga o avería de éste, se transferirá automáticamente a la línea de bypass estático. Para proporcionar una transferencia limpia (sin interrupción) entre la salida del inversor y la línea de bypass, deben estar totalmente sincronizados durante el funcionamiento normal. Esto se logra a través de un control digital en tiempo real del inversor, de modo que la frecuencia del inversor sigue la frecuencia de la línea de bypass si el bypass está dentro del rango de frecuencias aceptables.
Además se incluye un Bypass manual de gran utilidad durante los periodos de mantenimiento o avería y que permite continuar alimentando la carga crítica mientras el SAI está fuera de servicio.

Cuando el SAI está funcionando en modo bypass (sobre bypass estático) o modo bypass manual (periodo de mantenimiento o reparación), los equipos conectados no están protegidos contra cortes o microcortes de la alimentación, sobretensiones, variaciones de tensión y/o variaciones frecuencia, ya que se alimentan directamente de la red comercial de AC.

Bornes de entrada del SAI y del bypass estático.
En la Fig. 5 se puede observar la disposición física de la regleta de bornes para los sub-racks de 2 y 4 slots, así como para el sub-rack de 6 slots.
En estas ilustraciones se muestran las pletinas de unión entre los bornes de ambas redes (entrada rectificador-PFC y bypass estático) para una alimentación común, por lo general la más habitual.



Regleta de bornes en sub-rack de 2 y 4 slots.

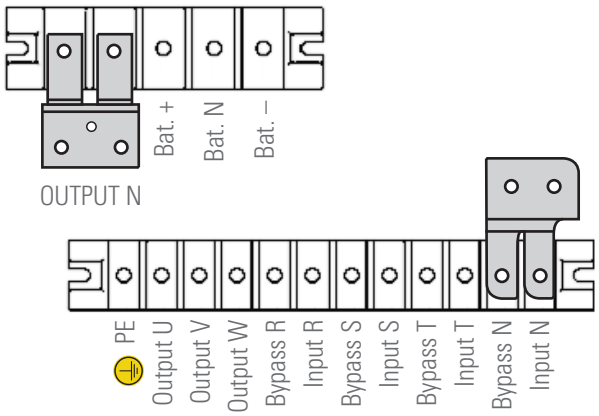


Regleta de bornes en sub-rack de 6 slots.

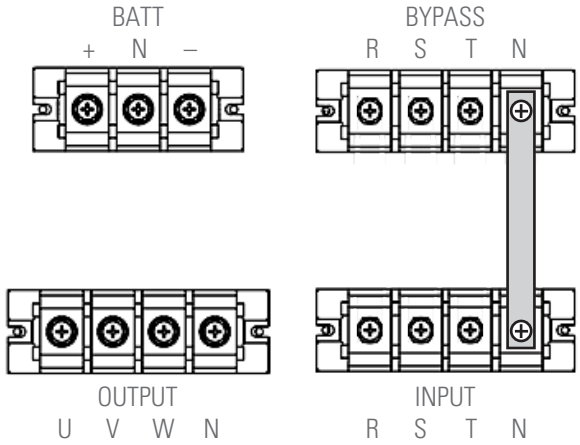
Fig. 5. ***Regleta bornes para configuración trifásica/trifásica y red común (rectificador-PFC y bypass estático).***

Cuando se disponga de redes de AC distintas para alimentar por separado la entrada del rectificador-PFC y del bypass estático, deberán de retirarse las pletinas de unión entre las fases en función del modelo de sub-rack disponible -ver Fig. 6-.
En esta configuración, el bypass estático y el bypass de mantenimiento comparten la misma fuente de AC independiente de la fuente del rectificador-PFC.

Si bien los equipos ALPINE son configurables en tipología de entrada y salida, queda restringido cualquier modifica-ción por parte del cliente o usuario, ya que además de modificaciones en la regleta de conexión, se necesita rea-lizar cambios a través de pantalla limitados por Pasword y reservados exclusivamente al S.A.T. distribuidores.



Regleta de bornes en sub-rack de 2 y 4 slots.



Regleta de bornes en sub-rack de 6 slots.

Fig. 6. ***Regleta bornes para configuración trifásica/trifásica y redes separadas (rectificador-PFC y bypass estático).***

En las ilustraciones de las figuras Fig. 5 y 6 se muestra la disposición de los bornes de conexión en equipos de entrada-salida trifásica/trifásica. Para otras configuraciones ver las figuras Fig. 7 a 10.

4.3.2.1.3. Interruptor de bypass manual para mantenimiento.

El equipo dispone de un interruptor de bypass manual de utilidad para los periodos de mantenimiento preventivo o reparación. Este interruptor transfiere la alimentación de las cargas directamente sobre la red de entrada de AC, posibilitando la intervención sobre el SAI sin que ello impida continuar alimentando las cargas.

Cuando el SAI está funcionando en modo bypass (sobre bypass estático) o modo bypass manual (periodo de mantenimiento o reparación), los equipos conectados no están protegidos contra cortes o microcortes de la alimentación, sobretensiones, variaciones de tensión y/o variaciones frecuencia, ya que se alimentan directamente de la red comercial de AC..

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. El paso de modo de alimentación sobre el bypass estático y de este al bypass manual es sin interrupción en la alimentación de la carga.

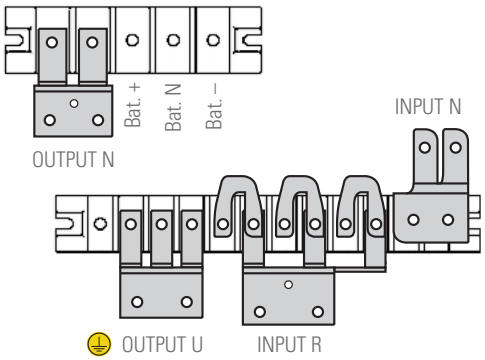
Cuando se ensamble un sub-rack dentro de un armario, deberán de instalarse las protecciones de entrada, salida y bypass estático, además de un seccionador de bypass manual en el frontal del propio envolvente para facilitar todas las maniobras.
Respetar la selectividad indicada en la documentación referida en la «Instalación recomendada» descargada de la Web o suministrada en el CD-ROM o Pen Drive.

En el apartado 6.4 se describen todas las maniobras relacionadas con el bypass manual de mantenimiento.

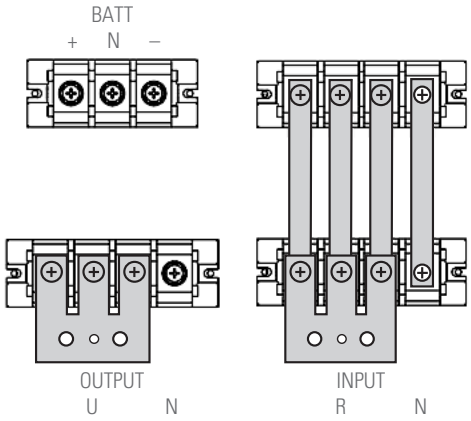
4.3.2.2. Sistema paralelo.

4.3.2.2.1. Consideraciones sobre el sistema paralelo.

- Todos los módulos de SAI disponen del hardware y software, adecuados y compatibles con los requerimientos de sistemas en paralelo.
- Si bien todos los módulos instalados en un sub-rack están internamente conectados en paralelo, la conexión en paralelo entre sub-racks solo es posible en los de 6 slots al disponer de serie de la placa de comunicaciones para esta función y con un máximo de hasta 5 sub-racks -30 módulos-. La gama de potencias resultante atendiendo a la tipología de entrada - salida, y a la potencia individual de cada módulo queda reflejada en la Tab. 1.
- Los ajustes del hardware referidos al cambio de configuración de entrada y salida está reservado exclusivamente al propio procedimiento de fabricación o posteriormente in situ por el **S.A.T.**
- Los sub-racks se suministran con unos únicos bornes de potencia y unos conectores del bus de control.
  Dependiendo de la potencia del sistema las conexiones de entrada y salida se realizan mediante cables o contra un embarrado cuando las corrientes o la instalación lo condicionan.
  Mediante los conectores DB15 de señal se conecta el bus de control en forma de anillo cerrado, enlazando los distintos sub-racks que configuran el sistema en paralelo.
  La lógica inteligente de paralelado proporciona la máxima flexibilidad al usuario. Por ejemplo, apagar o arrancar un sistema paralelo se puede hacer en cualquier secuencia, a través de cualquier sub-rack. En un sistema paralelo como en un sub-rack único, las transferencias entre los modos Normal y Bypass y viceversa están sincronizadas. Por ejemplo, una vez que se detecta y procesa una sobrecarga de un sistema paralelo, se transfiere automáticamente a Bypass. Si la sobrecarga desaparece, el sistema paralelo recupera automáticamente el funcionamiento normal, transfiriendo de Bypass estático sobre Inversor la carga.
- Normalmente el dimensionado de un sistema en paralelo se basa en la potencia necesaria para las cargas, más los módulo en redundancia que se estime con la expresión N+n; siendo «N» el número de módulos en permanencia en paralelo para obtener la potencia nominal requerida y «n» el número de equipos en redundancia.
  Más allá de este sobre dimensionado previsto, todos los módulos están operativos compartiendo carga, entregando la misma potencia unitaria para obtener la total requerida, lo que conlleva un rendimiento inferior al deseado.

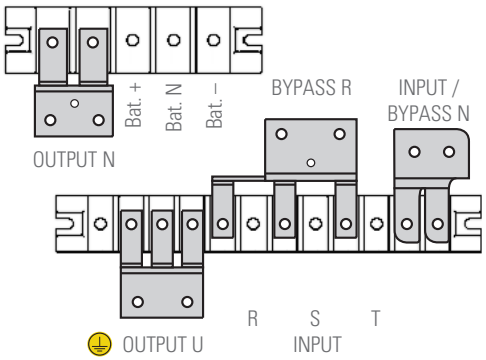


Regleta de bornes en sub-rack de 2 y 4 slots.

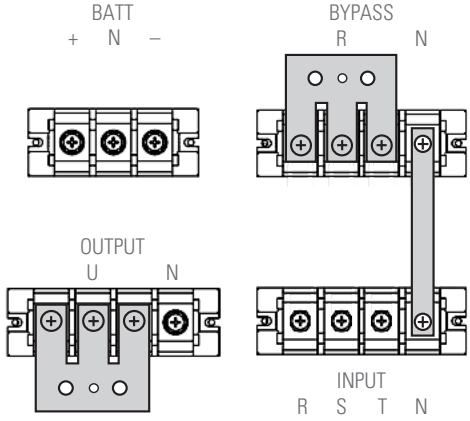


Regleta de bornes en sub-rack de 6 slots.

Fig. 7. ***Configuración monofásica/monofásica y red común.***

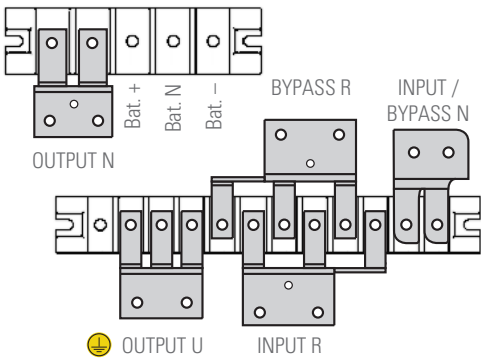


Regleta de bornes en sub-rack de 2 y 4 slots.

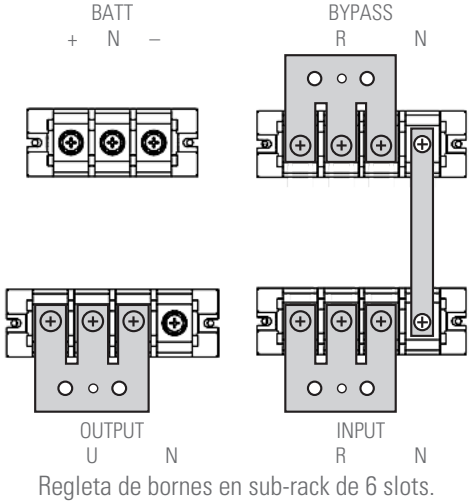


Regleta de bornes en sub-rack de 6 slots.

Fig. 9. ***Config. trifásica/monofásica y redes separadas.***

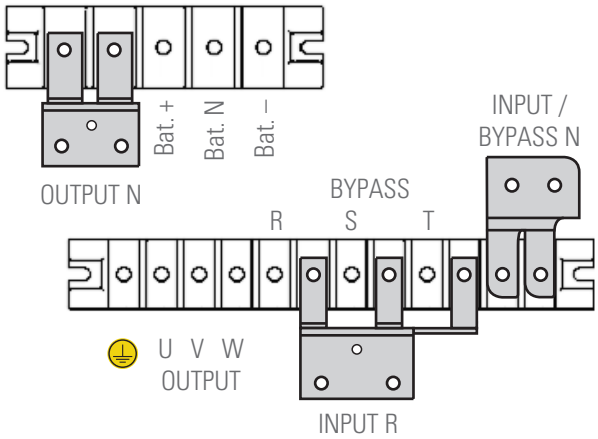


Regleta de bornes en sub-rack de 2 y 4 slots.

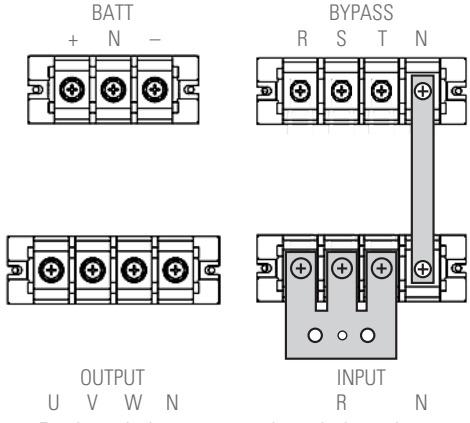


Regleta de bornes en sub-rack de 6 slots.

Fig. 8. ***Config. monofásica/monofásica y redes separadas.***



Regleta de bornes en sub-rack de 2 y 4 slots.



Regleta de bornes en sub-rack de 6 slots.

Fig. 10. ***Config. monofásica/trifásica y redes separadas.***

Para resolver este inconveniente y aumentar la eficacia del sistema se pueden activar uno de los dos modos «Sleep», en fábrica o por el **S.A.T** posteriormente:

- ❒ «Smart Sleep». Esta tecnología avanzada aplicada a los SAI serie Alpine, permite buscar el punto de máximo rendimiento aun cuando esté trabajando con poca carga. Ello se consigue activando uno de los dos posible modos, si bien cada uno tiene una finalidad distinta:
  - – Normal Sleep mode. El inversor de los módulos con la opción activada queda en standby, con su salida desconectada de la carga. El tiempo para que terminen operativos es de algunos segundos.
  - – Deep Sleep mode. Todos los convertidores de potencia de los módulos con la opción activada, están completamente apagados y con la salida desconectada de la carga. El tiempo para que terminen operativos es de algunos minutos.
- ❒ Adicionalmente a ello y para obtener un envejecimiento equitativo de todos los módulos se dispone de la función de ciclado. Ésta consiste en alternar los módulos parados con los que están en marcha. El periodo mínimo programable de ciclado es de tres meses.

Reparto de la carga en funcionamiento normal.



Reparto de las cargas y ciclado de los SAI.

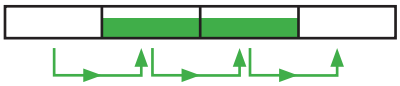


Fig. 11. Gráfico ejemplo de funcionamiento normal o ciclado.

4.3.2.2.2. Características del sistema paralelo

El rendimiento de un sistema paralelo Alpine X es similar a si se tratara de un gran SAI con la ventaja de presentar una mayor fiabilidad y adaptabilidad. Para que un sistema opere correctamente con la carga, es necesario cumplir los siguientes requisitos:

1. Todos los SAI deben ser idénticos.
2. Estar alimentados por una misma línea de AC.
3. En caso de equipos con línea de bypass independiente, la red de alimentación de ésta será la misma para todos ellos.
4. Ambas alimentaciones, punto 2 y 3, deben estar referenciadas a un mismo potencial neutro.

Opcionalmente están disponibles transformadores separadores para instalaciones donde las fuentes no compartan la misma referencia de neutro o donde no esté disponible.

4.3.3. Modos de funcionamiento.

El sistema modular que se describe pertenece a la família de SAI's On-Line de doble conversión, con línea de bypass estático y bypass manual de mantenimiento. Los modos de funcionamiento disponibles son:

- Modo Normal.
- Modo Baterías.
- Modo Autoarranque (arranque automático).
- Modo Bypass
- Modo Bypass Manual (bypass de mantenimiento).
- Modo Paralelo-Redundante.
- Modo ECO.

Durante la descripción de los modos operativos se detalla el funcionamiento refiriéndose a las partes de rectificador-PFC e inversor como partes funcionales de un módulo, si bien se dispondrá de tantos de ellos como módulos conectados en paralelo.

4.3.3.1. Modo Normal.

El inversor del módulo de potencia instalado en el SAI alimentan la carga crítica. El rectificador-PFC alimentado por la red de AC suministra simultáneamente corriente continua al inversor y al cargador de baterías, que las mantiene en un estado de carga óptimo.

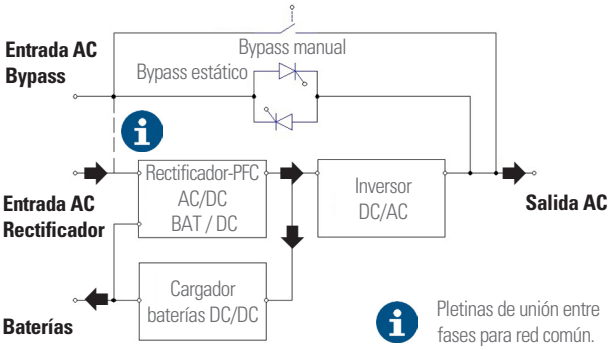


Fig. 12. Diagrama de flujo en Modo Normal.

4.3.3.2. Modo Baterías.

Este modo se activa ante cualquier fallo de la red de alimentación AC, en que el rectificador-PFC conmuta su fuente de energía de entrada de la red AC a la batería. El inversor, alimentado a partir de las baterías suministra energía a la carga crítica. Esta transición automática de «Modo Normal» a «Modo Baterías» se realiza sin ningún tipo de interrupción de la tensión de salida.
Al retornar la tensión de red de entrada AC, el «Modo normal» se restablece automáticamente sin necesidad de ninguna intervención.

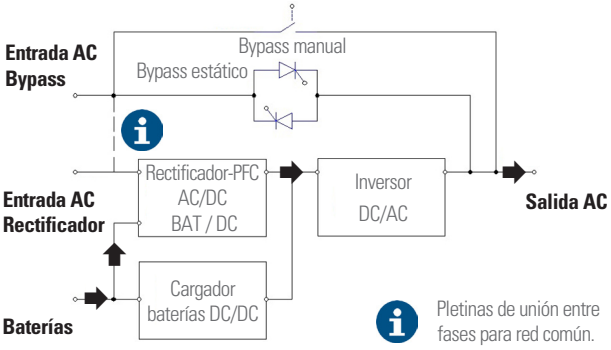


Fig. 13. Diagrama de flujo en Modo Baterías.

4.3.3.3. Modo Autoarranque (arranque automático).

Si hay un fallo de la alimentación de entrada AC durante un tiempo prolongado, la batería puede alcanzar el final de autonomía -EOD- y el inversor apagarse. Si se configura el parámetro SAI «Auto Recovery after EOD» (configurado de forma predeterminada de fábrica), el equipo se reiniciará transcurrido el tiempo programado una vez recuperada la alimentación de AC.

4.3.3.4. Modo Bypass.

En caso de superarse la capacidad de sobrecarga del inversor en «Modo Normal», o en casos en que conjunto rectificador-PFC e inversor no pueda suministrar energía a la carga por cualquier motivo, el «Modo Bypass» se activará automáticamente sin interrupción de servicio en la salida.

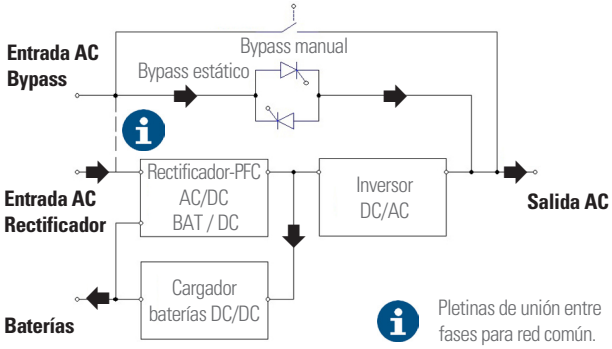


Fig. 14. Diagrama de flujo en Modo Bypass.

En caso de que el inversor no esté sincronizado con el bypass, esta transición se va a realizar con una pequeña interrupción a la salida de unos pocos milisegundos para evitar la aparición de picos de corriente elevada debido al paralelo de fuentes de tensión alterna no sincronizadas. El tiempo de esta interrupción es variable, siendo el valor típico menos de ¾ partes del ciclo de señal de entrada (menos de 15 ms en caso de 50 Hz y 12,5 ms en caso de 60 Hz).

4.3.3.5. Modo Bypass Manual (bypass de mantenimiento).

En caso de requerir intervención el SAI por avería o mantenimiento (por ejemplo, porque hay algún módulo de potencia, el de Bypass o la Pantalla LCD con anomalías), existe la posibilidad de continuar alimentando las cargas a través del Bypass Manual (bypass mantenimiento) interno.

Cuando el SAI está funcionando en «Modo Bypass Manual» (periodo de mantenimiento o reparación), los equipos conectados no están protegidos contra cortes o microcortes de la alimentación, sobretensiones, variaciones de tensión y/o frecuencia, ... al alimentarse directamente de la red comercial de AC.

PELIGRO:
Durante el Modo Bypass Manual, los bornes de entrada, salida y bypass [versión B] están bajo potencial, aunque todos los módulos estén apagados.
Es recomendable en este modo de funcionamiento:
– Retirar los tornillos de fijación de todos los módulos de potencia y los del módulo control y bypass.
– Tirar ligeramente de las asas dispuestas en cada uno de ellos hasta extraerlos unos 4-5 cm de su encaje, para desengastarlos de su conector situado en el «backplane» del fondo del equipo.

Antes de cualquier cambio de Modo de funcionamiento y después de realizar las posibles acciones correctoras, es necesario insertar correctamente los módulos a su posición original y fijarlos mediante sus tornillos.

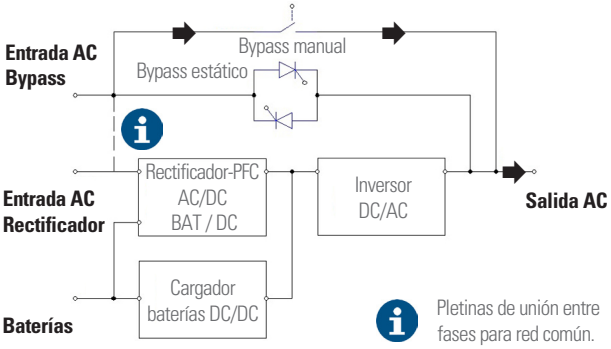


Fig. 15. Diagrama de flujo en Modo Bypass manual (bypass de mantenimiento).

4.3.3.6. Modo Paralelo-Redundante.

Este modo de funcionamiento permite obtener una mayor capacidad, fiabilidad o ambas, pudiendo configurarse como ampliación de potencia o como redundancia.
Además en los sub-racks de 6 slots se pueden configurar en paralelo hasta un total de 5 sub-racks. El controlador incluido en cada uno garantiza el reparto automático de la carga en todos ellos y en todos sus módulos.

4.3.3.7. Modo ECO.

Este es un modo de operación especial para mejorar la eficiencia del sistema. La carga se alimentará directamente de la red AC a través de la línea de bypass, mientras que la tensión y/o la frecuencia de entrada sean aceptables. El inversor que está en modo «Standby», se pondrá en marcha y alimentará la carga cuando la tensión y/o la frecuencia de la red de AC comercial salgan de los márgenes establecidos como nominales. El rendimiento en el Modo ECO puede llegar hasta el 98%.

Durante la transferencia de la carga sobre el inversor desde el «Modo ECO» se produce una pequeña interrupción (inferior a 10 ms). Es muy importante asegurarse de que la carga crítica alimentada en este modo UPS, tolera ese tiempo de interrupción.

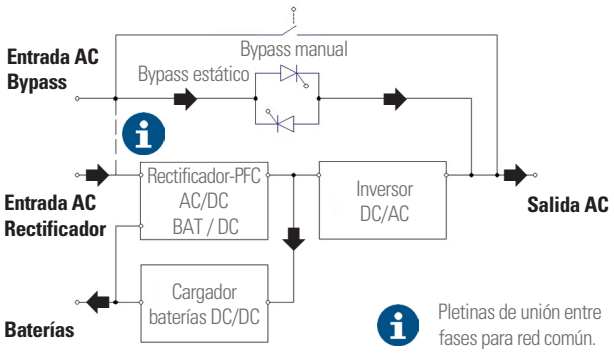


Fig. 16. Diagrama de flujo en Modo ECO.

4.3.4. Gestión de la batería (parámetros configurados de fábrica).

4.3.4.1. Funciones básicas.

- Carga a corriente constante.
  La corriente de carga de la batería responde a la formula de $I_{ch} = 0{,}2 \times C$
  El SAI está diseñado para proporcionar el 100% de su potencia nominal a la carga y adicionalmente dispone de una potencia de reserva exclusiva para cargar las baterías que puede ajustarse entre el 0 y el 20% de la potencia nominal del SAI, dependiendo de la capacidad de las baterías y la corriente de carga.
- Carga rápida a tensión constante.
  Esta tensión puede ajustarse según requerimientos del tipo de batería. Por ejemplo, para las baterías de plomo ácido reguladas por válvulas -VRLA-, la tensión máxima de carga rápida no debe superar los 2,4 V / Celda.
- Carga de flotación.
  La tensión de flotación puede ajustarse al tipo de baterías. Para baterías -VRLA-, la tensión de flotación debe estar entre 2,2 V y 2,3 V. Por defecto se establece en 2,25 V.
- Compensación de la tensión de flotación según temperatura.
  Se puede ajustar el valor de compensación de esta tensión en función de la temperatura y tipo de baterías. Para ello es necesario instalar el sensor de temperatura suministrado en el armario de baterías. El rango de compensación es de 0 a 5 mV / ºC y el valor ajustado por defecto es de 3 mV / ºC.
- Protección de la batería por final de autonomía -EOD-.
  Si la tensión de baterías es menor que el valor ajustado como tensión de final de autonomía (EOD de las siglas en inglés -End Of Discharge-), el convertidor-elevador de tensión de batería BAT / DC se apagará y las baterías se desconectarán para evitar una descarga profunda que podría ser destructiva. El valor es ajustable entre 1,6 a 1,75 V / Celda -VRLA-.

4.3.4.2. Funciones avanzadas.

- Se pueden realizar dos test relacionados con las baterías siempre y cuando no existan alarmas ni avisos en el SAI.
  - ❒ Prueba de batería:
    - – Transferencia del sistema al modo de batería durante 20 segundos para verificar su correcto estado.
  - ❒ Mantenimiento de las baterías:
    - – Sistema de transferencia al «Modo Baterías» hasta el valor de tensión -1,05 x tensión EOD- del bloque de baterías.
- Las condiciones mínimas para ejecutar el test de baterías son las siguientes:
  - ❒ La tensión de baterías debería ser superior al 90 % de la tensión de flotación.
  - ❒ Carga mínima del 25 al 100% de la capacidad nominal del SAI.
  - ❒ Ejecutable mediante una de las dos formas:
    - – Manualmente. Mediante el comando de Test de mantenimiento de la batería en el panel LCD
    - – Automáticamente. Al habilitar el Auto-Test con el ajuste del intervalo de auto-prueba (configurable desde 720 a 3000 horas).

4.3.4.3. Protección de las baterías.

- Alarma de baterías baja.
  La alarma de batería baja se activa previamente a la de final de autonomía -EOD-. Al activarse se dispone de unos minutos de autonomía a plena carga.
- Protección final de autonomía -EOD-.
  Cuando la tensión de la baterías llega a este valor mínimo, el bloque de acumuladores se desconecta para evitar la descarga profunda que las podría dañar irreversiblemente. Existen dos niveles de tensión de final de autonomía y el real se calcula interpolando los dos siguientes valores:
  - ❒ -EDO- Tensión / Celda @ 0,6 C Corriente de descarga. Por defecto 1,65 V / Celda.
  - ❒ -EDO- Tensión / Celda @ 0,15 C Corriente de descarga. Por defecto 1.,75 V / Cell)

  Los valores de tensión de final de autonomía son configurables en fábrica de 1,6 a 1,75 V / Celda.
- Alarma de desconexión de la protección de baterías -MCB-.
  Esta alarma estará disponible en caso de utilizar el mecanismo previsto para las baterías externas, un interruptor magnetotérmico -MCB- con bobina de disparo conectada con el circuito de control del SAI. La alarma se activará si la protección de baterías -MCB- se desconecta.
  La activación y desactivación de esta protección se realiza a través del pulsador EPO del panel de control o EPO remoto.

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 y las instrucciones de seguridad, están disponibles otros documentos en la Web, en el CD-ROM o el Pen Drive, referidos como «Instalación recomendada». Consultarlos y utilizarlos como guía para definir las secciones y protecciones de la instalación.
- Este capítulo presenta los requisitos relevantes para ubicar y cablear el SAI modular Alpine X. 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 **cualificado** (figura reconocida y definida en las instruciones de seguridad EK266*08).

5.1. RECEPCIÓN.

- Todos los sub-racks se suministran sobre palet de madera unido mecánicamente a éste, 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 equipos sub-racks de 6 slots por su 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 capítulo «9. Anexos» en las características técnicas según modelo.

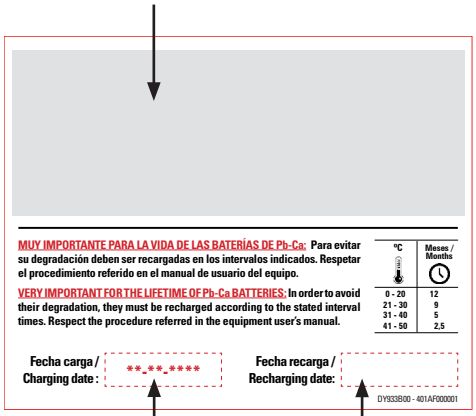
5.1.1. Recepción, desembalaje y contenido.

- 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 trasporte (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.
  - ❒ El propio equipo.
  - ❒ Documentación equipo en soporte informático CD-ROM o Pen Drive. En su defecto descargar de la Web.
- 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.
- No almacenar los aparatos en donde la temperatura ambiente exceda los umbrales indicados en el capítulo «9. Anexos».
- Cuando junto con el sub-rack del SAI se suministre un bloque de baterías, sea en armario, sueltas para instalar en un armario de su propiedad, para instalar en una bancada o de cualquier otra forma y no se instale en conjunto inmediatamente, se almacenarán en lugar fresco, seco y ventilado, a temperatura controlada de entre 20 y 25 ºC.
  - ❒ En general y salvo casos particulares cuando se suministran baterías son del tipo herméticas de plomo-calcio. Para evitar su degradación durante el almacenaje, deben ser recargadas en los intervalos indicados según la temperatura a que están expuestas (ver fecha de última carga anotada en la etiqueta pegada en el embalaje de la unidad de baterías Fig. 17).

Etiqueta de datos correspondiente al modelo.



Fecha carga anotada de fábrica.

Espacio para anotar la fecha de la nueva recarga.

*Fig. 17. **Etiqueta en el embalaje de la unidad de baterías.***

  - ❒ Transcurrido el período de tiempo, conectar las baterías con equipo y este a la red, atendiendo a las instrucciones seguridad y conexión.
  - ❒ Proceder a la puesta en marcha. Ver capítulo 6.
  - ❒ Dejarlo en este modo durante al menos 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. 17-.

❒ Las unidades que forman parte de un sistema en paralelo se tratarán como equipos individuales para la recarga de baterías y por tanto, no es necesaria ninguna conexión adicional.

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, 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.

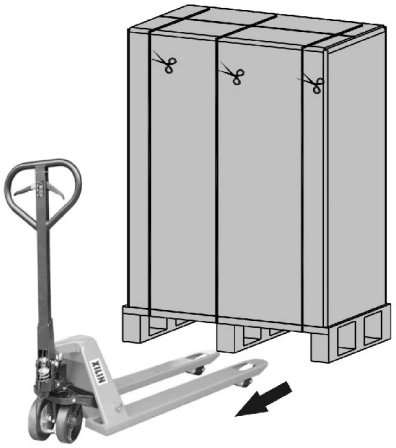


Fig. 18. Ejemplo traslado ALPINE X embalado con transpalet.

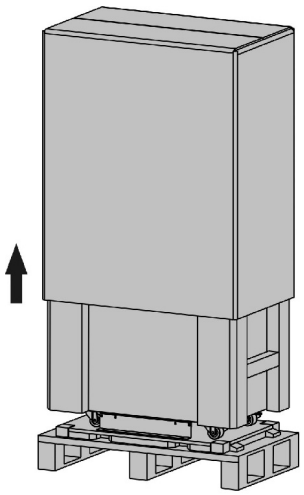


Fig. 19. Ejemplo retirada envolvente de cartón.

- Para desembalar el equipo cortar los flejes de la envolvente de cartón y sacarlo por arriba como si fuera una tapa (ver Fig. 18 y 19) o bien desmontarlo con las herramientas necesarias si el envolvente es de madera; retirar las cantoneras y la funda de plástico y el SAI quedará desnudo sobre el palet. En las Fig 18 a 20 se representan a modo de ejemplo las ilustraciones correspondientes al sub-rack de 6 slots.

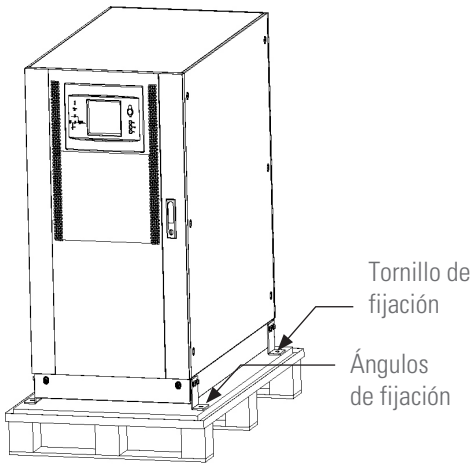


Fig. 20. Equipo desembalado a modo de ejemplo sobre palet.

- Retirar los tornillos y/o los ángulos de fijación, indicados en la Fig. 20.
- ⚠ Con la ayuda de una o dos personas en cada lado, bajarlo del palet de madera. Prestar especial atención al sub-rack de 6 slots, ya que al incorporar ruedas podría llegar a caer del palet y provocar un accidente, más allá de los propios daños materiales.

5.1.4. Transporte hasta el emplazamiento.

- Si la zona de recepción está apartada del lugar de instalación, se recomienda mover el ALPINE X mediante el uso de una transpaleta u otro medio de transporte más adecuado, valo-rando 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/m^2,..).
- Los subracks de 6 slots incorporan cuatro ruedas (con bloqueo mecánico), por lo que es fácil moverlo hasta el lugar de la instalación una vez desembalado.
- 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.

5.2. UBICACIÓN.

5.2.1. Ubicación del LPINE X.

- Se tendrá en cuenta las siguientes premisas al ubicar un SAI modular ALPINE X, al ser éste un equipo de seguridad en cuanto a la alimentación eléctrica y para no impedir o invalidar su propio cometido:
  - ❒ No apto para instalar en exteriores. Grado de protección por defecto IP20.
  - ❒ La ubicación será en una sala ventilada, de temperatura y humedad controlada para mantener el equipo en los parámetros ambientales dentro del rango de operación especificado. La capacidad de refrigeración del acondicionador se seleccionará acorde a las pérdidas del SAI y otros equipos que puedan cohabitar en la misma sala.
  - ❒ La sala dispondrá de los filtros adecuados para evitar que ambientes polvorientos o con pelusa puedan contaminar el equipo e incidir negativamente en su buena

operatoria o generar como consecuencia de ello incendios directos o indirectos, con un control preventivo de mantenimiento estricto.
Este control será más riguroso, exhaustivo y adecuado a las circunstancias, cuando pueda existir ambiente polvoriento con materiales conductores en suspensión.

- ❒ Los módulo dispone de ventiladores regulados de tres velocidades internos. La circulación del flujo de aire está canalizado del frontal hacia la parte posterior. No bloquee los orificios de ventilación o dificulte la circulación del aire.
  Los módulos sub-rack permiten su total integración dentro de un armario rack al no disponer de rejillas de ventilación en su lateral.
- ❒ Para permitir operar de manera cómoda al personal, se recomienda dejar un espacio libre en la parte frontal de 1 m que permita holgadamente abrir la puerta de un armario rack y facilite las operaciones de retirada o instalación de módulos adicionales.
  Es necesario dejar un mínimo de 50 cm en la parte posterior para la libre circulación del aire de ventilación empujado por los ventiladores.
- ❒ Cuando las condiciones de la sala sean extremas, será necesario instalar un sistema externo de ventilación para forzar el flujo de aire de refrigeración.
- ❒ El nivel acústico del sistema de ventilación es elevado e invalida el equipo para instalarlo en la misma sala en donde trabaja personal de oficina.
- ❒ Destinado únicamente para montaje sobre cemento u otra superficie no combustible.
- ❒ Para los armarios de baterías suministrados por nuestra marca, las bandejas de baterías se extraen frontalmente. Dejar un espacio libre en la parte frontal de 1 m para la instalación de los acumuladores y el mantenimiento preventivo.
- ❒ En general cumplir todas las condiciones indicadas en las instrucciones de seguridad (documento EK266*08).

5.2.2. Sala para las baterías.

- Las baterías generan cantidad de hidrógeno y oxígeno durante el proceso de carga, por lo que es condición indispensable disponer de una buena circulación de aire de la sala.
- La estabilidad y temperatura ambiente de la sala en donde se encuentra la batería es un factor importante que determina la capacidad de almacenar la energía durante el proceso químico que se da durante la carga. De igual modo estos factores influyen en el proceso químico inverso que se da en la descarga ante una demanda de energía y que influyen notablemente en acortar la vida útil de la misma.
  La temperatura nominal de funcionamiento de una batería es de 20 °C. Operar por encima de esta temperatura reducirá su duración o vida y el funcionar por debajo reducirá su capacidad de la almacenaje. Si la temperatura media de funcionamiento de la batería aumenta de 20 ºC a 30 ºC, la vida útil se reducirá en un 50%. Si la temperatura de funcionamiento supera los 40 ºC, la vida útil se reducirá exponencialmente.
  En una instalación normal, la temperatura de la batería se mantiene entre 15 y 25 °C. Mantenga las baterías lejos de fuentes de calor o tomas de aire.
- Cuando se utilicen baterías externas, las protecciones (fusibles o interruptores magnetotérmicos) deberán montarse lo más cerca posible de los acumuladores y sus cables de conexión entre estos y el SAI serán lo más cortos posible.

5.2.3. Emplazamiento físico.

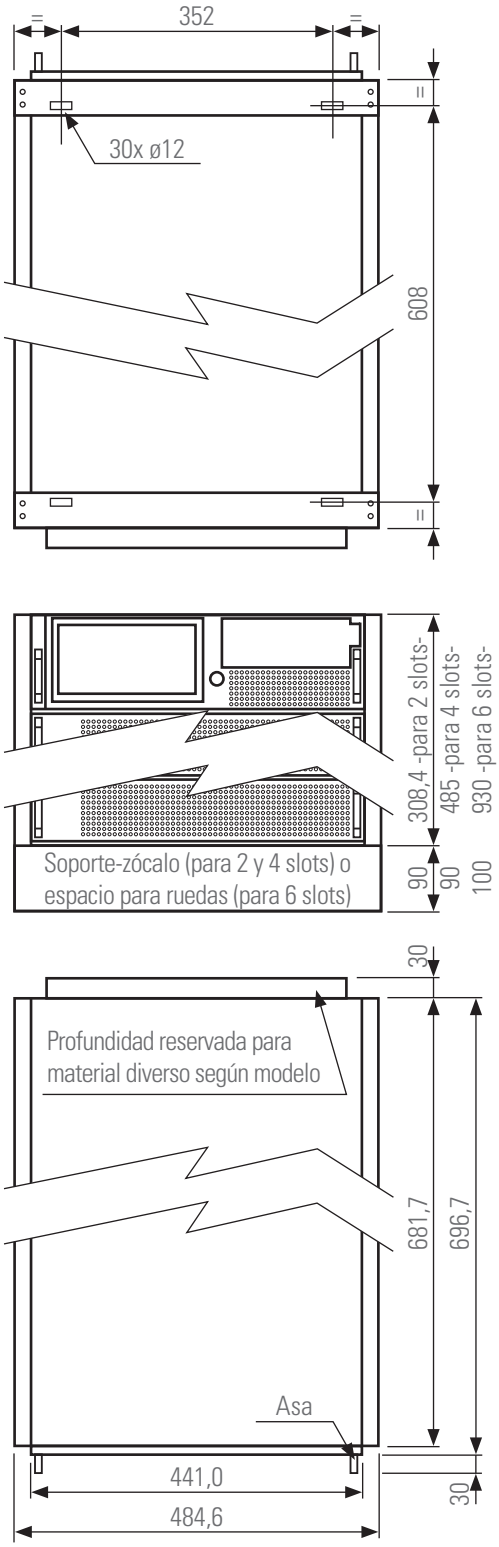


Fig. 21. Dimensiones máximas sub-rack y puntos fijación.

- Inicialmente los sub-racks de 2 y 4 slots son equipos diseñados para ser integrados en un armario tipo rack.

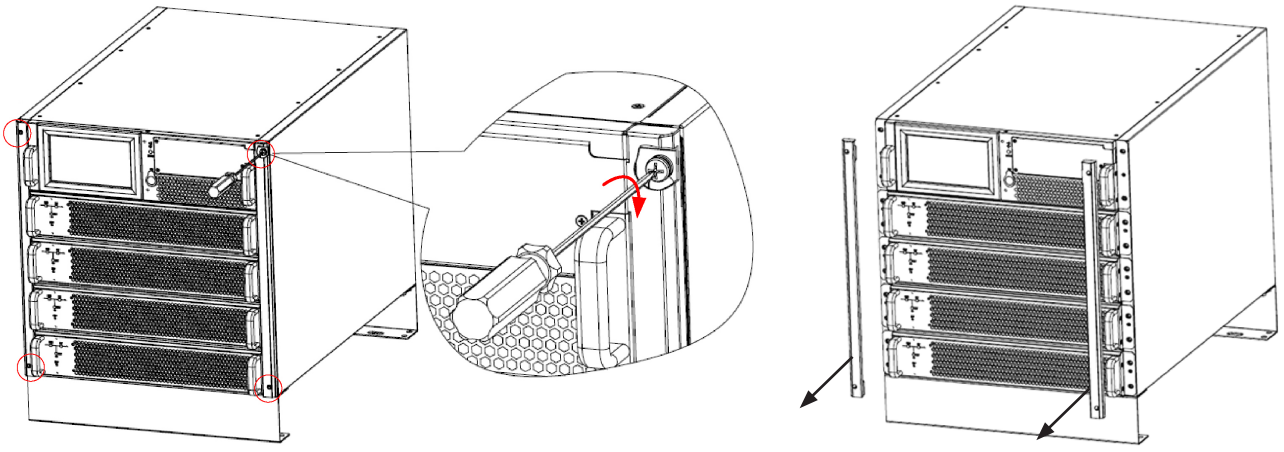
Si bien pueden utilizarse como equipos de sobremesa, es necesario fijarlos a una superficie sólida a través de los taladros dispuestos en su base (ver Fig. 21), respetando el cumplimiento de la normativa que indica «Destinado únicamente para montaje sobre cemento u otra superficie no combustible» y considerando la siguiente premisa:

No dejar el equipo a ras de suelo ya que suele ser la zona con mayores elementos sólidos en suspensión y a través de la propia ventilación forzada permanente penetran en su interior ocasionando a corto o largo plazo averías de toda índole.
Por razones obvias, este emplazamiento está más expuesto a factores de riesgo como la caída de líquidos sobre el equipo, impactos involuntarios, obstrucción de los rejillas de ventilación mediante materiales colocados delante del equipo, ..., que pueden conllevar a averías graves o muy graves y además deja el panel de control en un plano o posición poco visible.

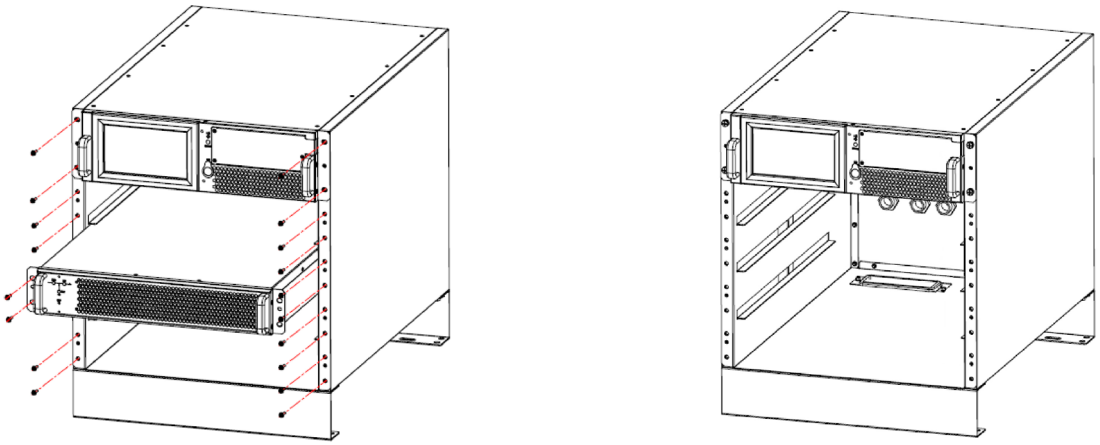
- En lo referente al sub-rack de 6 slots, si bien puede integrarse en un armario tipo rack, lo propia estructura está diseñada para operar como un equipo. Este sub-rack dispone de ruedas con bloqueo mecánico para su inmovilización.

- En los equipos sub-rack destinados para su instalación en el interior de un armario rack, se realizarán las siguientes acciones según modelo para su adaptación. Considerar que las ilustraciones de la Fig. 22, si bien pertenecen a los sub-racks de 4 slots salvo alguna puntual para los de 6 slots, se toman como representativas de toda la gama:
  - **a.** Retirar los dos tornillos de fijación de uno de los embellecedores laterales y el propio embellecedor.
  - **b.** Operar como en el punto **a.** con el otro embellecedor.
  - **c.** Retirar todos los tornillos de fijación de los módulos dejando los de fijación del módulo de bypass con el panel de control.
  - **d.** A través de las dos asas situadas en los laterales, tirar del módulo situado en la parte más alta del sub-rack hasta desengastarlo del conector situado en su «backplane». No extraerlo completamente.

    Cuando el módulo está a media extracción, cogerlo por debajo en lugar de la asa y proceder a su completa retirarda del sub-rack.
    Se iniciará siempre la extracción de módulos por el situado en la parte más alta del sub-rack, con la finalidad de mantener el centro de gravedad lo más bajo posible.

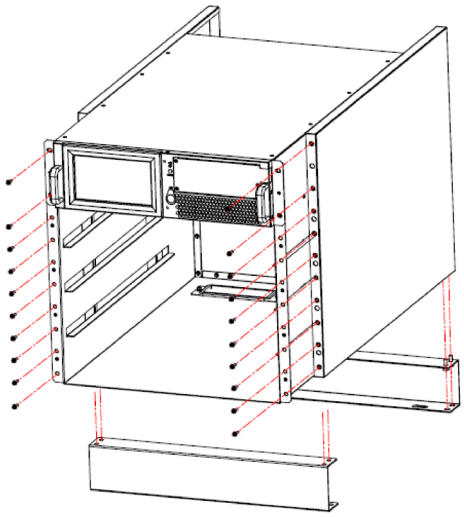


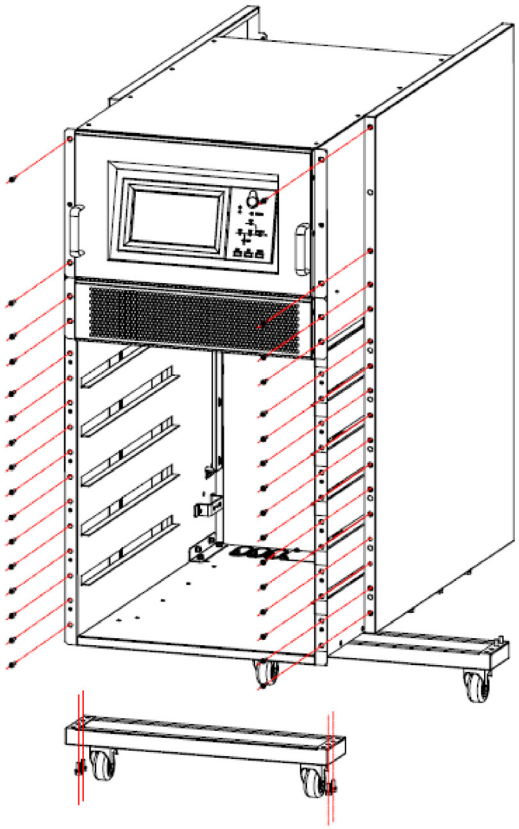
a - b



c - d - e

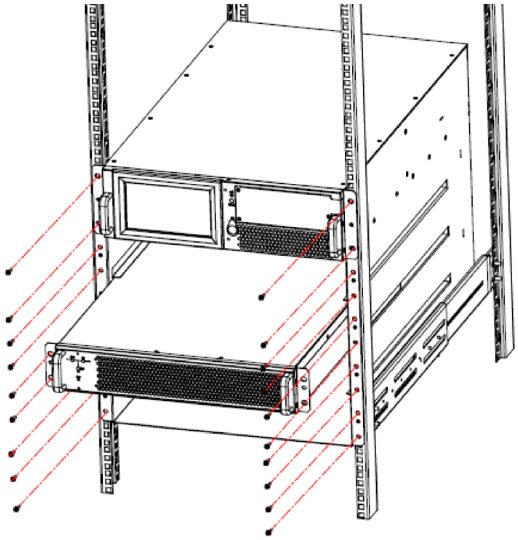
e. Cuando se disponga de más módulos, operar como en el punto **d.** para la extracción de los restantes, continuando por el situado en el punto más alto del sub-rack.

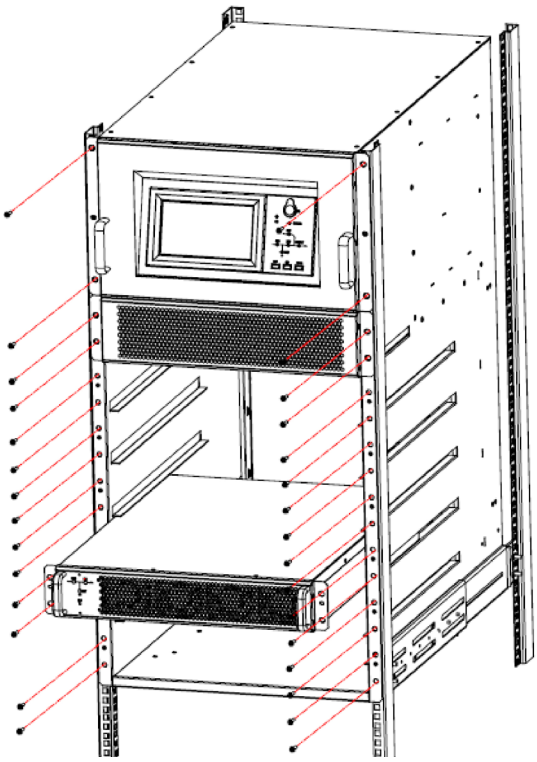




f - g

Fig. 22. Pasos previos para la instalación del sub-rack en armario rack.





h- i

Fig. 23. Instalación de sub-rack en armario rack.

f. Retirar los tornillos de fijación de las tapas laterales, tanto frontales como posteriores y los de fijación de los soportes-zócalos en los modelos de 2 y 4 slots o del conjunto de soportes con las ruedas en los de 6 slots.

g. Retirar las tapas laterales y los soportes-zócalos o los soportes con las ruedas.

h. Instalar las guías o angulos laterales de soporte en el armario rack sobre el que se asentará el sub-rack, colocar el sub-rack sobre éstas y proceder a su fijación. En la Fig 23 se muestra una simulación de como quedará.

i. Colocar todos los módulos, empezando por el situado más abajo en el sub-rack hasta conectarlos con el correspondiente conector hembra dispuesto en el fondo del «backplane» y fijarlos mediante sus tornillos.

En todo sistema de sub-racks el módulo de más abajo está asignado como el Nº 1, además de mantener el centro de gravedad más bajo y estable.

j. Colocar el embellecedor del lado izquierdo, visto el equipo frontalmente.

El del lado opuesto se colocará al final del conexionado, ya que se utiliza el canal que genera el propio embellecedor para pasar los cables de señal del interface, ver Fig. 28.

k. Se puede retirar y omitir el montaje de la tapa de protección posterior de bornes el sub-rack, ya que el armario dispondrá de la correspondiente tapa posterior.

- Cualquier mecanización para la adaptación del sub-rack en el armario rack se realizará siempre antes de instalar los módulos, limpiando a fondo las virutas que puedan generarse durante las operaciones.
- WARNING Se puede retirar y omitir el montaje de la tapa de protección de bornes del sub-rack de su cara posterior, ya que el armario rack mediante sus tapas cerrará por completo el perímetro del primero.

  En cualquier caso, la puerta frontal y la tapa posterior dispondrán de las rejillas de ventilación necesarias.

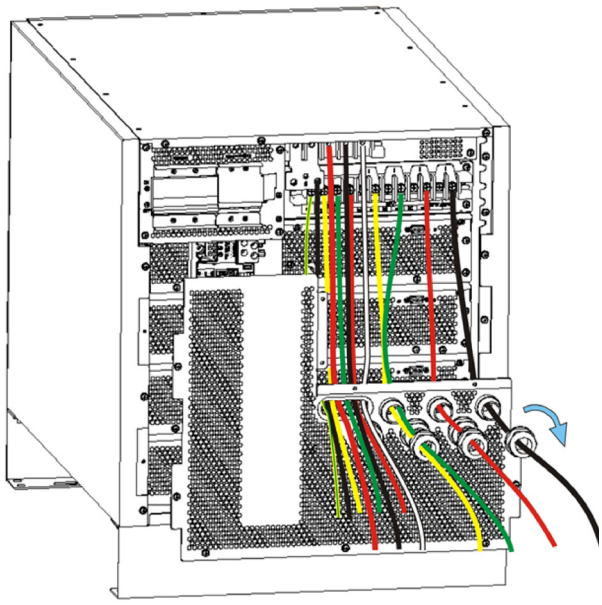


Fig. 24. Entrada de cables en sub-rack de 2 y/o 4 slots a través de medios en tapa posterior.

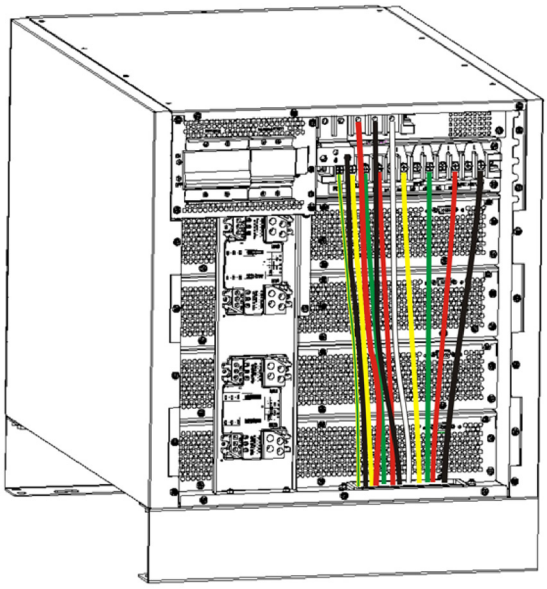


Fig. 25. Entrada de cables en sub-rack de 2 y/o 4 slots a través de la base.

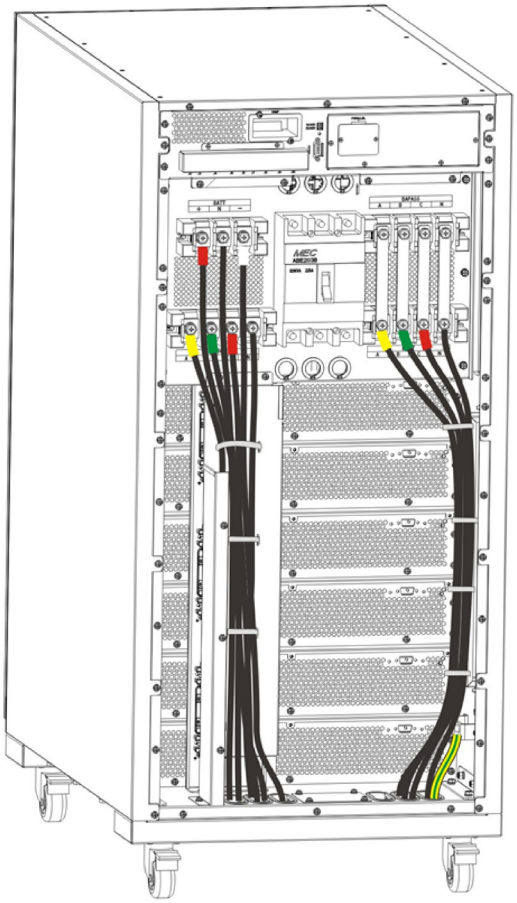


Fig. 26. Entrada de cables en sub-rack de 6 slots a través de la base.

5.3. ENTRADA DE LOS CABLES DE CONEXIÓN.

- Los sub-racks de 2 y 4 slots disponen de prensaestopas en la tapa de protección de bornes y un orificio elíptico tipo

pasamuros detrás de una pieza metálica a modo de tapa. Cualquiera de ellos es valido para el paso de los cables de conexión, ya que evita la entrada de materiales extraños e insectos al interior del envolvente -ver Fig. 24-.
Si cualquiera de estos medios no es suficiente o bien se prefiere otro modo, en la base del sub-rack se dispone de una tapa mecanizable a criterio del usuario y en la que se pueden adaptar conos pasamuros o prensaestopas de mayor tamaño que los previstos -ver Fig. 25-.

- Los sub-racks de 6 slots disponen de dos orificios elíptico tipo pasamuros situados en la base del sub-rack -ver Fig 26-. Realizar los cortes necesarios que permitan el paso de los cables.
  En la misma base y entre los dos pasamuros elípticos se dispone de una chapa metálica que se puede extraer y mecanizar para el montaje de prensaestopas o conos pasamuros.
  Es imprescindible fijar los cables a los puntos previstos según se puede apreciar en la Fig. 26, para no entorpecer la salida del aire de ventilación.

5.4. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN Y SECCIONES DE LOS CABLES DE CONEXIÓN.

5.4.1. En relación a la entrada, bypass y salida.

- Los sub-racks no incorporan protecciones, ni seccionadores a maniobrar por el usuario, salvo un interruptor de bypass manual en el dorso del equipo.
  Adicionalmente los modelos con 2 y 4 slots disponen un interruptor magnetotérmico de bypass estático en su dorso, pero debe considerarse como de protección interna.
- Cuadro de protecciones o de bypass manual externo:
  - ❒ Es necesario disponer de un cuadro de protecciones externo provisto de los mecanismos de entrada, salida, y bypass estático (este último solo en modelos con línea de bypass estático independiente).
    Además es muy recomendable incluir un mecanismo de bypass manual para facilitar las operaciones de mantenimiento preventivo o de reparación, por lo que nos referiremos a él como cuadro de bypass manual en lugar de cuadro de protecciones.
  - ❒ Para sistemas en paralelo de sub-racks de 6 slots, es imprescindible disponer de un cuadro de bypass manual. Los mecanismos del cuadro deben permitir aislar un sub-rack del conjunto de sistemas en paralelo ante cualquier anomalía y alimentar las cargas con los restantes, ya bien durante el mantenimiento preventivo o durante la avería y reparación de alguno de ellos.
- Bajo pedido podemos suministrar un cuadro externo de protecciones o de bypass manual para un equipo unitario o un cuadro de bypass manual para un sistema en paralelo.
  También puede optar por fabricarlo, atendiendo a la versión y configuración del equipo.

  o Pen Drive relativa a la «Instalación recomendada».
- En la placa de características del sub-rack se pueden comprobar todos los valores referentes a las principales características relacionadas con el equipo. Sin embargo las corrientes indicadas corresponden al modelo de mayor potencia fabricado en ese sub-rack a misma tensión y configuración de entrada y salida. O sea, considerando que incorpora la totalidad de los módulos para los que tiene capacidad.
- En la documentación descargada del sitio Web o suministrada con el CD-ROM o Pen Drive, se dispone además del manual de usuario, las instrucciones de seguridad EK266*08 y la información relativa a la «Instalación recomendada», datos técnicos y esquemas unifilares de conexión del sistema con la instalación.
  Estos datos son útiles para determinar las protecciones y secciones mínimas a instalar en la entrada y salida del ALPINE X, atendiendo a su tensión nominal de trabajo, con-figuración de entrada-salida y al número de módulos insta-lados en paralelo en el sub-rack.
  Se puede optar por cualquiera de las dos soluciones en relación al calibre de las protecciones del cuadro:
  - **a.** Calibres de las protecciones acordes a la potencia instalada en el sub-rack. Para ampliaciones futuras requerirá la actualización de los calibres al estar ajustada la protección a la instalación.
  - **b.** Calibres de las protecciones considerando la máxima potencia ampliable o hasta donde se prevea la futura ampliación escalada. Está opción es la más beneficiosa económicamente si se preveen ampliaciones futuras.

  Se recomienda que la sección de los cables del cuadro sean el adecuado para la opción «**b.**».
- Para determinar las características técnicas particulares del sistema en la respectiva tabla de especificaciones, se tendrá en cuenta tan solo el número de modulos que trabajan en paralelo, pero no los que funcionen en redundante. Prestar atención a las notas indicadas en las tablas y que son condicionantes para determinar los respectivos datos aportados, si bien será el instalador el responsable final de definir las particularidades de la instalación (secciones de los cables, calibre de las protecciones, ...), ya que es la persona que dispone de toda la información relativa al entorno de ubicación del sistema
  Todos los valores indicados en las tablas 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 (en sub-rack de 6 slots), así como las características del propio «Backfeed 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 bornes y/o 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 sub-rack, se dispone de conos pasamuros y/o prensaestopas montados en la estructura metálica, además una chapa ciega mecanizable a criterio del usuario.
- En caso de instalación en régimen de neutro IT los interruptores, disyuntores y protecciones magnetotérmicas deben cortar el NEUTRO además de las tres fases.

5.4.2. Baterías instalación y mantenimiento.

- Las baterías son una fuente de energía, por lo que se tendrá en cuenta todas las recomendaciones, pautas e indicaciones de este apartado y más cuando sean de propiedad del usuario en que deberá de manipuladas, instalarlas, conectarlas entre ellas y con el equipo.

5.4.2.1. Recomendaciones generales.

- Las precauciones para la instalación, uso y mantenimiento de las baterías deben ser proporcionadas por los fabricantes de éstas.
- Los avisos de seguridad respecto a las baterías indicado en el apartado 1.2.3 de las instrucciones de seguridad (ref. documento EK266*08) incluyen cuestiones que deben tenerse en cuenta al manipulas o tratar con equipos que las incorporan.
- Adicionalmente considerar las siguientes premisas:
  - ❒ Antes de aceptar y utilizar las baterías, compruebe su buen estado aparente. Si la carcasa está dañada, rota, deformada o tiene fugas, si los terminales de la batería están sucios, corroído u oxidados, actúe en consecuencia o reemplácela por una nueva según cada caso. De lo contrario, hay un riesgo de reducción de la capacidad de la batería, fugas eléctricas o incluso un posible detonante de incendio.
  - ❒ La batería contiene ácido sulfúrico que está confinado en su carcasa. Sin embargo, cuando la caja de la batería se agrieta o rompe por malos tratos, se produce una fuga de ácido con sus fatídicas consecuencias. Por ello, siempre que manipule baterías, utilice los EPI's de seguridad adecuados.
  - ❒ Al final de su vida útil, puede darse una mayor resistencia interna y/o erosiones de placas positivas / negativas. Si esta condición se prolonga sin proceder a la sustitución, se puede sobrecalentar dando lugar a deformaciones o fugas del electrólito. Asegúrese de reemplazar la batería antes de que esto ocurra.
  - ❒ Si una batería tiene fugas de electrolito, o si se daña físicamente, debe ser reemplazada, almacenada en un recipiente resistente al ácido sulfúrico y eliminada de acuerdo con las leyes vigentes.

5.4.2.2. Instalación de las baterías. Consideraciones preliminares antes de su conexionado y sus protecciones.

- El equipo tratado en este manual de usuario no contempla las baterías como elementos instalados en el mismo sub-rack por no disponer de espacio físico. No obtante el instalador puede llevar a cabo la adaptación para integrar ambos bloques dentro de un armario rack, bajo su responsabilidad y si es una persona **cualificada** (definida en el apartado 1.2 del documento EK266*08).
- Los ensamblajes más normalizados en armarios rack realizados por nuestra firma están representados en el documento EL096*00.
- A todos los efectos en el apartado 5.5.4. se describe el conexionado entre el bloque de baterías y el SAI, tratados ambos como entidades independientes, si bien pueden cohabitar en el mismo armario o no, e incluso compartir armario el sub-rack y una parte del bloque de baterías.
- En general en este apartado se dan unas trazas mínimas a considerar y respetar en relación a las baterías y su instalación, más cuando se realicen adaptaciones y/o modificaciones por cuenta propia:
  - ❒ **<u>En su instalación.</u>**
    - Para mayor seguridad, instale las baterías externas en un armario cerrado o en una sala de baterías de accesible solo para personal **cualificado**.
      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 o sea una persona **cualificada**. Esta catalogación es aplicable a salas de baterías, independientemente de que puedan estar instaladas en armarios o sobre bancada.
    - El armario es solo para baterías estancas de plomo-ácido sin mantenimiento reguladas por válvulas. Para baterías de plomo-ácido rellenables, previsiblemente se instalarán sobre una bancada habilitada en una sala específica.
    - La batería de plomo ácido conlleva riesgos químicos.

- Reservar un mínimo de 1,5 cm entre las baterías y la bandeja inmediatamente superior, que permita la libre circulación de aire alrededor de los acumuladores. Las bandejas serán del tipo extraibles para simplificar las tareas de mantenimiento.
- Al colocar baterías en las bandejas o estantes del armario o bancada se empezará siempre por la inferior, con el fin de mantener el centro de gravedad lo más bajo posible.
- Evitar impactos bruscos y/o vibraciones.
- Evitar las curvaturas de cables inferiores a 10 cm.
- No cruce los cables de baterías entre sí, son un riesgo que puede inducir a errores de conexionado con las consiguientes consecuencias.
- La conexión de la batería debe ser firme y cumplir el par de apriete requerido en las especificaciones del fabricante de baterías.
- Cada terminal de la batería debe ser aislado después de su conexión.
- No someter a esfuerzos mecánicos externos de tracción o torsión los cables conectados a los terminales de la batería, ya que puede dañarse su conexión interna y en casos muy graves incendiarse.
- El diagrama de conexión de las baterías se muestra en la Fig. 27.

❒ ⚠ **Precauciones en la conexión.**

- Las operaciones referidas al conexionado entre acumuladores que configuran el bloque de baterías están reservadas a nuestro **S.A.T.** o en su defecto al distribuidor, por lo que no son tratadas en la do-cumentación de usuario.
  Para aquellos armarios en que se instalen baterías de propiedad del usuario, las operaciones serán llevadas a cabo y/o supervisadas por personal **cualificado**, bajo su responsabilidad.
- Comprobar que la batería **no está** conectada o referenciada a tierra, ya que puede causar una descarga eléctrica. En caso contrario desconectar la unión eléctrica.
- El bloque de batería puede estar configurado para 32, 36, 40 y 44 elementos de 12 V y está calibrado de fábrica con el número de celdas acorde al grupo de baterías suministrado o al número de elementos solicitado cuando las baterías son de propiedad del usuario. En su defecto se dejará calibrado a 32 elementos [16+16], con una etiqueta informativa para el usuario.
- La conexión del bloque de baterías con el SAI se realizará antes de conectar el equipo a la red de alimentación AC o con la carga.
- ⚠ **PELIGRO, POTENCIAL DE BATERÍAS LETAL.** Prestar atención al manipular los cables de conexión de baterías y todas las partes asociadas a ellas. Tensión en bornes del bloque de baterías superior a 400 V DC.
- 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 o sea una persona **cualificada**. Esta catalogación es aplicable a salas de baterías, independientemente de que puedan estar instaladas o no sobre bancada/s.
- No accione los mecanismos de baterías hasta que se indique.
- La protección de baterías se realizará siempre como mínimo mediante fusibles y su disposición física estará condicionada al emplazamiento tangible de las propias baterías.
  A continuación se detallan los distintos ensamblajes realizados por nuestra firma y la ubicación de la protección de baterías para cada caso, de necesario conocimiento para las operaciones de marcha y paro del conjunto:
  a. Baterías integradas en el mismo armario que el equipo o en su versión homóloga de «0/» y «/» en que está reservado el espacio para incluirlas.
  b. 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.
  c. Baterías instaladas en uno o más armarios independientes, dependiendo del tiempo de apoyo solicitado o versiones «0/» y «/» en que su configuración de autonomía reserva el espacio necesario para la ubicación de las baterías.
- Como consecuencia de la disposición de las baterías, el seccionador y/o la respectiva protección quedará dispuesta del siguiente modo e identificada en las ilustraciones del documento EL096*00 según cada caso como:
  Ensamblajes tipo «**a.**».
  1. Interruptor seccionador de baterías, identificado como **(Q3)**.

  Ensamblajes tipo «**b.**» y «**c.**».
  1. En armario del SAI. Interruptor seccionador de baterías, identificado como **(Q3)**.
  2. En cada armario de baterías. Dependiendo del calibre de la protección:
     Portafusible seccionable de baterías con 3 fusibles, referenciados como **(F3)**.
     O interruptor seccionador de baterías, identificado como **(Q8)** y tres fusibles internos no accesibles al usuario.

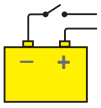
❒ Los fusibles, se suministrarán en una bolsa de plástico en el interior del armario de baterías o dentro del armario rack en caso de adaptaciones, excepto los fijos, ya que forman parte mecánica del armario.

❒ El calibre de los fusibles de protección y seccionadores están dimensionados acordes a la potencia inicial de puesta en marcha.

⚠ Cualquier modificación (ampliación o reducción de módulos instalados) implicará necesariamente la **revisión y/o adecuación** de la instalación (secciones, calibres de las protecciones, ...).

❒ Del mismo modo, se recomienda agrandar el bloque de baterías en caso de ampliación potencia para mantener en lo posible el tiempo de autonomía.

❒ El circuito de baterías original de fábrica es abierto.



Accionar el seccionador y/o colocar los fusibles en el seccionador portafusibles correspondiente y **accionarlo** a «On» **solo cuando se indique**, no antes. Operar de otro modo, puede ocasionar **daños irreversibles al equipo o accidentes graves y/o muy graves** al instalador, al dejarlo expuesto a una posible **descarga eléctrica** durante la conexión del SAI con el grupo de baterías o al armario de baterías.

- No maniobrar el seccionador portafusibles de baterías y/o el interruptor seccionador, cuando el equipo esté en marcha.
  En ensamblajes realizadas por nuestra firma, estos mecanismos **no son del tipo seccionables en carga**.
- Cuando un equipo o del sistema paralelo esté previsto que quede fuera de servicio durante un tiempo prolongado, se procederá previamente al paro completo y se retirarán los 3 fusibles del portafusibles seccionable del equipo o del módulo de baterías para mayor seguridad, guardándolos en lugar seguro.

5.4.3. Acceso al interior del sub-rack para su conexionado.

- Todos los equipos sub-rack de la serie Alpine X disponen de los siguientes elementos de conexión:
  - ❒ Regleta de bornes para la potencia. Dependiendo de la tipología de la entrada y salida se suministran colocadas unas pletinas de unión entre bornes para obtener la configuración requerida (ver Fig. 6, 7 y 8).
  - ❒ Conectores tipo regleta de bornes independientes para entradas digitales y señales interface a relés.
  - ❒ Conector tipo regleta para RS485.
  - ❒ Conector DB9 para RS232.
  - ❒ Slot preparado para integrar la tarjeta SNMP.
  - ❒ Los sub-racks de 6 slots disponen, además, de conectores HDB15 / DB15 para el bus paralelo.
- Todos los bornes de conexión de potencia (entrada, salida y baterías) se encuentran en el dorso de los equipos sub-racks, detras de una tapa de protección. Sólo el personal de **S.A.T.** o personal **cualificado** está autorizado a retirar estas tapas para proceder a su conexión.
  No quitar más tapas de las indicadas. El acceso a otras partes internas está reservado exclusivamente al **S.A:T.**.
- Los conectores del interface a relés están dispuestos en:
  - ❒ Sub-racks de 2 y 4 slots. En el frontal del SAI, detrás de la tapa metálica situada al lado del panel de control.
  - ❒ Sub-racks de 6 slots. En la cara posterior del SAI, detras de una tapa metálica de protección.
- Considerar la sección de los cables y los terminales crimpados en sus extremos, en relación a la superficie y tamaño de los bornes, para obtener un óptimo contacto entre ellos.
- Al finalizar las tareas de conexionado el equipo deberá quedar con las correspondientes tapas colocadas y firmemente fijadas. Ello incluye el perfil frontal lateral derecho, empleado a modo de canal para el paso de los cables del interface y relacionada en el punto «**j.**» del apartado 5.2.3.

5.5. CONEXIONADO.

- WARNING La conexión del equipo solo puede ser realizada por personal **cualificado** con la ayuda de la documentación suministrada, sin embargo la primera puesta en marcha del sistema está reservada exclusivamente a nuestro **S.A.T.** o distribuidor, como una acción implícita que activa el inicio de la garantía del producto.
  No aplicar alimentación eléctrica al equipo antes de la primera puesta en marcha.
- Este equipo es apto para ser instalado en redes con sistema de distribución de potencia TT, TN-S, TN-C o IT, teniendo en cuenta en el momento de la instalación las particularidades del sistema utilizado y el reglamento eléctrico nacional del país de destino.
- En equipos con entrada trifásica se alimentará el sistema con 4 cables (3 fases y Neutro), siendo imprescindible el neutro en la alimentación de todo sistema trifásico.
  Opcionalmente podemos suministrar un transformador separador para generar el neutro, en aquellas redes de alimentación que no dispongan de él.
  Tan solo en equipos monofásicos y a condición de respetar la tensión nominal de alimentación del equipo, se puede prescindir del neutro y suplir éste por otra fase en su falta. En este supuesto caso y en equipos con línea de bypass independiente, al igual que en cualquier equipo, respetar el orden de las fases al conectar la entrada y el bypass, utilizando en ambas redes el mismo par de fases.
- En equipos con entrada trifásica conectados a un sistema de distribución de potencia tipo IT, los interruptores, diferenciales y protecciones magnetotérmicas deben cortar el NEUTRO además de las tres fases.
- Todas las conexiones del equipo incluidas las de control se harán con todos los interruptores en reposo y sin red presente (seccionador de la línea de alimentación del equipo en «Off»).
- No conecte equipos ALPINE X en paralelo de diferentes versiones de firmware, ajustes y/o tiempos de autonomía. Siga todas las indicaciones relativas a la conexión de sub-racks en paralelo para conectar hasta 5 unidades (solo en sub-racks de 6 slots).
- Los pares de apriete de los tornilllos de los bornes son los siguientes:
  - ❒ Para tornillo con rosca M6, par apriete de 5Nm.
  - ❒ Para tornillo con rosca M8, par apriete de 13Nm.
  - ❒ Para tornillo con rosca M10, par apriete de 25Nm.
- La conexión en paralelo de sub-racks de seis slots se realizará según se describe en los apartados 5.5.1 a 5.5.5 y para cada uno de ellos, y está supeditado a disponer de su cuadro de bypass manual tanto para el procedimiento de instalación, puesta en marcha y futuro mantenimiento.

5.5.1. Conexión del equipo a la red.

- Al tratarse de un equipo con protección contra choques eléctricos clase I, es imprescindible instalar el conductor de tierra de protección al borne identificado como ⏚. Conectar este conductor antes de suministrar tensión a los bornes de entrada.

- Siguiendo la norma de seguridad EN-IEC 62040-1, en equipos sin línea de Bypass independiente, 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 de sub-racks, como para cada uno de los SAI sub-racks de un sistemas en paralelo.
  Todos los valores están calculados para una **longitud total máxima de los cables de 30 m** entre el cuadro de distribución, equipo y cargas.
- 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.

- Conectar los cables de entrada a los respectivos bornes según configuración del equipo disponible, considerando las ilustraciones de las Fig. 5 a 10 en cuanto a los puntos de enlace de los cables.
  - ❒ **Conexión a una red de entrada trifásica:**
    Conectar los cables de alimentación R-S-T-N 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.
    Es imprescindible la conexión del neutro de entrada
  - ❒ **Conexión a una red de entrada monofásica:**
    Conectar los cables de alimentación R-N a los bornes de entrada, respetando el orden de la fase y del neutro indicado en el etiquetado del equipo y en este manual. Si no se respeta el orden de la fase y del neutro, se producirán averías graves en el equipo.

  Cuando existan discrepancias entre el etiquetado y las instrucciones de este manual, prevalecerá siempre el etiquetado.
  Para los sistemas en paralelo, será necesario repetir las conexiones que van desde el cuadro a cada equipo.
- Por lo general los equipos se suministran preparados para su alimentación a través de un único bloque de bornes (alimentación común para el rectificador y para la línea del bypass estático).
  Sin embargo cuando se alimenten ambos bloques funcionales a través de dos líneas independientes, **será obligatorio** retirar las barras o pletinas que unen los bornes de las respectivas fases y **dejar instalada la barra o pletina de unión** entre los **dos bornes del Neutro**.
- El Neutro de entrada para la alimentación del rectificador y el Neutro de entrada para la alimentación de línea de bypass debe ser el mismo. En todo caso, **considerar** que en el equipo ambos quedarán unidos a través de la barra o pletina que une los dos bornes.
- **Modo de conversión de frecuencia.** Se puede utiliza el equipo con la configuración de convertidor de frecuencia, activando está función a través de los menús del panel de control. A efectos de conexionado se respetará el orden de conexión de los cables de las fase o fases y neutro.
  Si el equipo opera como conversor de frecuencia **será obligatorio** retirar las pletinas de unión entre los bornes de entrada del SAI y los de la línea de bypass independiente y dejar sin conexión la entrada de bypass.

5.5.2. Conexión de la línea de bypass estático independiente. Solo en versión B.

- Al tratarse de un equipo con protección contra choques eléctricos clase I, es imprescindible instalar el conductor de tierra de protección al borne identificado como ⏚. Conectar este conductor antes de suministrar tensión a los bornes de entrada.
- Siguiendo la norma de seguridad EN-IEC 62040-1, en equipos con 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 y otro para la línea de bypass.
  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.
- 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.

- Conectar los cables de entrada de bypass a los respectivos bornes según configuración del equipo disponible, considerando las ilustraciones de las Fig. 5 a 10 en cuanto a los puntos de enlace de los cables.
  - ❒ **Conexión a una red de bypass trifásica:**
    Conectar los cables de alimentación R-S-T-N a los bornes de bypass, 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.
    Es imprescindible la conexión del neutro de entrada.

❒ **Conexión a una red de bypass monofásica:**
Conectar los cables de alimentación R-N a los bornes de bypass, respetando el orden de la fase y del neutro indicado en el etiquetado del equipo y en este manual. Si no se respeta el orden de la fase y del neutro, se producirán averías graves en el equipo.

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

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

- **Modo de conversión de frecuencia.** Con la configuración de convertidor de frecuencia activada, no deben conectarse los cables de la línea de bypass estático. Con este modo de trabajo se inhibe todas las funcionalidades del bypass estático.

5.5.3. Conexión de la salida, terminales (X6 a X9).

- Al tratarse de un equipo con protección contra choques eléctricos clase I, es imprescindible instalar el conductor de tierra de protección al borne identificado como ⏚. Conectar este conductor antes de suministrar tensión a los bornes de entrada.
- Conectar los cables de salida a los respectivos bornes según configuración del equipo disponible, considerando las ilustraciones de las Fig. 5 a 10 en cuanto a los puntos de enlace de los cables.

❒ **Conexión de la salida trifásica:**
Conectar las cargas a los bornes de salida U-V-W-N, **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.

❒ **Conexión de la salida monofásica:**
Conectar las cargas a los bornes de salida U-N, respetando el orden de la fase y del neutro indicado en el etiquetado del equipo y en este manual. Si no se respeta el orden de la fase y del neutro, se producirán averías graves en el equipo.

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

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

- **Modo de conversión de frecuencia.** Se puede utiliza el equipo con la configuración de convertidor de frecuencia, activando está función a través de los menús del panel de control. A efectos de conexionado se respetará el orden de conexión de los cables de las fase o fases y neutro con la carga o cargas.
- 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.

5.5.4. Conexión de los bornes de baterías del equipo con los del módulo de baterías.

El grupo de baterías puede estar formado por 32, 36, 40 o 44 elementos en serie, pero siempre en números pares ya que es necesario por la arquitectura interna del equipo disponer de un punto central o toma media -neutro N-. Paralelamente, la autonomía junto con la potencia requerida para alimentar las cargas determina la capacidad en Ah necesaria de los acumuladores.

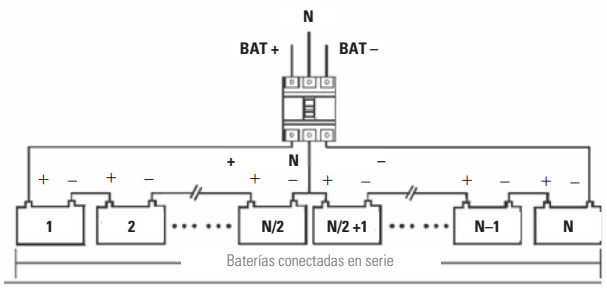


Fig. 27. Conexión típica del grupo de baterías.

- Al tratarse de un equipo con protección contra choques eléctricos clase I, es imprescindible instalar el conductor de tierra de protección al borne identificado como ⏚. Conectar este conductor antes de suministrar tensión a los bornes de entrada.
- La conexión entre los bornes del armario o bloque de baterías y el SAI, se hará siempre a través de la manguera de cables suministrada, respetando la polaridad indicada en el etiquetado de cada unidad y el color de los cables o su identificación en los extremos mediante funda termoretractil (rojo para el positivo «+», azul para el común «N» y negro para el negativo «–»).
  Es condición imperativa respetar esta regla y no prolongar la manguera suministrada.
- Para autonomías extendidas en que se suministran más de un módulo o armarios de baterías, la conexión será siempre en paralelo entre ellos y a su vez con el equipo. Respetar la regla indicada en el punto anterior para su conexión.
- Para los sub-racks de 6 slots en paralelo no variará la conexión de las baterías con el SAI, ya que cada grupo de acumuladores se conecta directamente con su SAI.
  Sin embargo también se dispone de otra posibilidad, la de un grupo de baterías dentro de un armario o bien instalado sobre una bancada, común para un sistema de sub-rack de 6 slots en paralelo.
- **Peligro de descarga eléctrica**. Si después de la puesta en marcha del SAI se requiere desconectar el armario de baterías, deberá realizar un paro completo del equipo.
  Abrir el seccionador-portafusibles de baterías **(F3)** o el interruptor seccionador de baterías **(Q8)** situado en el armario de los acumuladores y/o el seccionador-portafusibles

o interruptor seccionador **(Q3)** situado en el SAI.
Esperar al menos 5 min. hasta que se hayan descargados los condensadores de filtro.

5.5.5. Conexión del borne de tierra .

- Al tratarse de un equipo con protección contra choques eléctricos clase I, es imprescindible instalar el conductor de tierra de protección al borne identificado como ⏚. Conectar este conductor antes de suministrar tensión a los bornes de entrada.
- Asegurarse que todas las cargas conectadas al SAI, solamente se conectan a este borne de tierra. El hecho de no limitar la puesta a tierra de la carga o cargas y el armario o armarios de baterías a este único punto, creará bucles de retorno a tierra que degradará la calidad de la energía suministrada.

5.5.6. Conexión en paralelo, sólo sub-racks de 6 slots.

Cuando hablamos de paralelar en este apartado nos referimos a sub-racks, ya que el propio paralelado de módulos es una característica propia de toda la serie ALPINE.
Es posible paralelar hasta un total de 5 sub-racks de 6 slots indistintamente o no del número de ellos instalados en cada uno, si bien lo recomendable es que sean uniformes numéricamente, ello dependerá del nivel de redundancia requerida.

5.5.6.1. Conexión del bus paralelo.

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

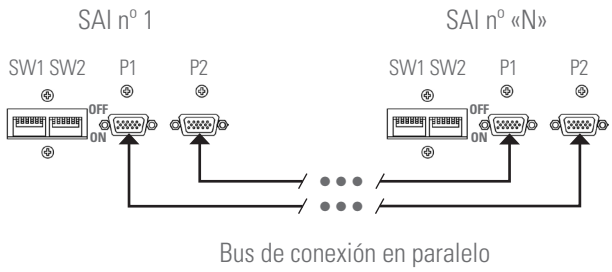


Fig. 28. Conectores DB15 del bus de comunicación.

- **Bus de conexiones en paralelo**. Utilizar la manguera de 15 conductores de señal con malla y conectores DB15 en los extremos para unir un máximo de 5 sub-racks con la secuencia mostrada en la Fig. 28. Cada manguera dispone de un conector macho y otro hembra en los extremos, que deberá conectarse entre dos equipos correlativos. Es imprescindible cerrar el bucle del bus en paralelo.
  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.
  En la Fig. 28 se representa una instalación con dos equipos en paralelo. Para cinco operar similarmente para cerrar el bus de comunicaciones.

- **Ajustes del bus paralelo**. Si bien se pueden conectar hasta cinco equipos en paralelo, es necesario modificar la posición de los «Switch Mini DIP» SW1 y SW2 ubicados en el dorso del equipo, en función del número de sub-racks en paralelo. Los equipos se expiden de fábrica ajustados a los requisitos solicitados. Cuando sea necesario modificar la configuración inicial en número de unidades, deberá cambiarse la posición de SW1 y/o SW2 según Tab. 2 y mediante la aplicación por PC informar a cada equipo. Estas acciones están reservadas exclusivamente al **S.A.T.** o al distribuidor.

Sub-racks en paralelo	SW1	SW2
1	OFF	OFF
2	ON	OFF
3	OFF	OFF
4	OFF	OFF
5	OFF	OFF

Tabla 2. Selección SW1 y SW2 paralelado unidades.

Para acceder a ellos es necesario retirar la correspondiente tapa que los mantiene a salvo de manipulaciones indebidas y posteriormente volver a colocarla.

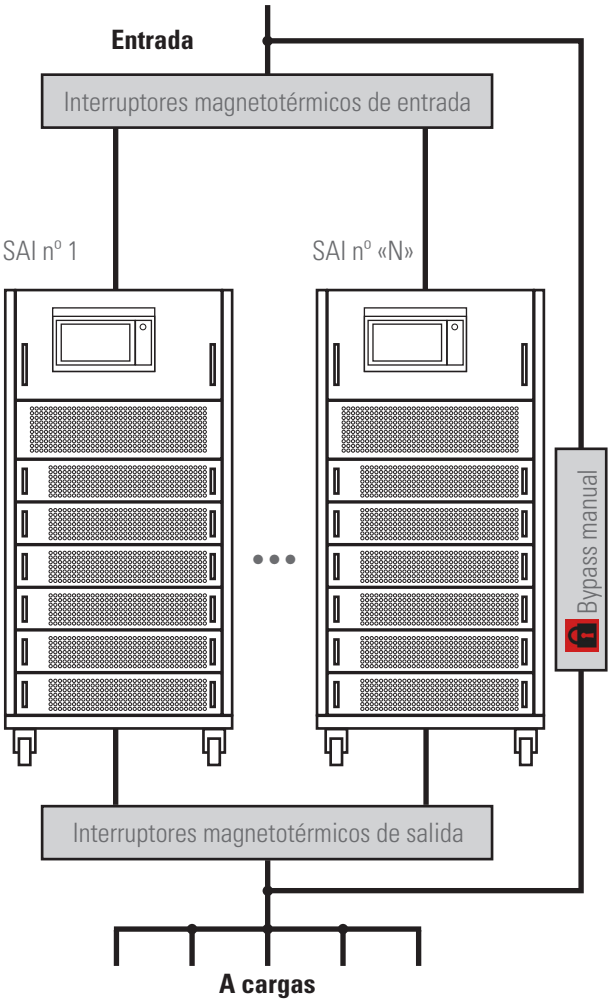


Fig. 29. Ejemplo de sistema en paralelo, con una única red de AC y cuadro de bypass manual.

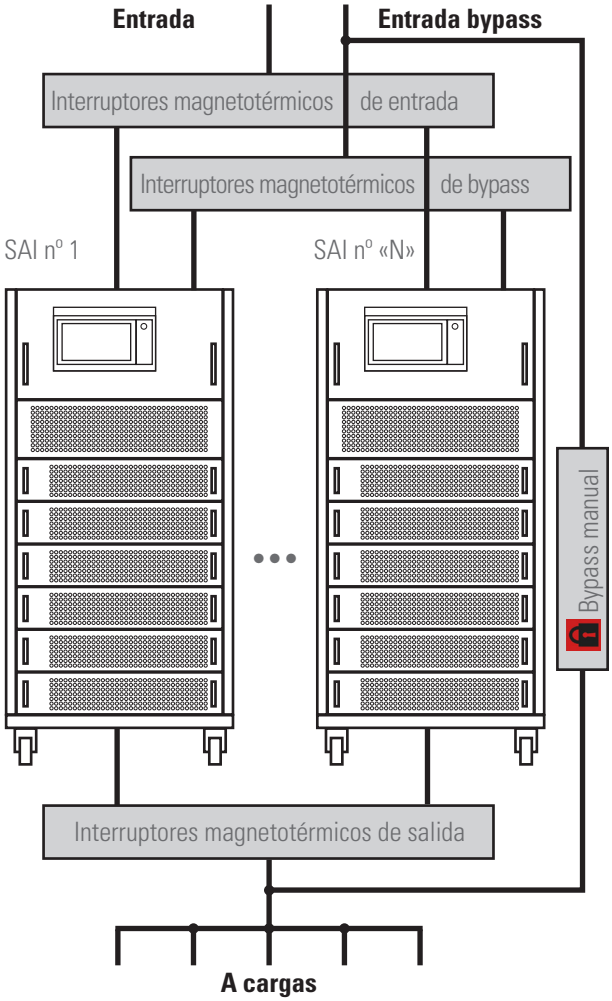


Fig. 30. Ejemplo de sistema en paralelo, con línea de bypass estático independiente y cuadro de bypass manual.

- Más allá del bus de comunicaciones, es necesario dotar a la instalación del sistemas en paralelo, de un cuadro provisto de las protecciones individuales de entrada y salida, además de un bypass manual con bloqueo mecánico. Ver la Fig. 29 o 30 según disposición o no de línea de bypass estático independiente.
  Para mayor información ver la documentación relativas a la «Instalación recomendada».

5.5.7. Interface 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).

5.5.7.1. Entradas digitales, interface a relés y comunicaciones.

Los sub-racks de SAI serie ALPINE X incorporan de serie las siguientes conexiones para su comunicación con periféricos externos del equipo o con otros equipos idénticos:

- Cuatro entradas digitales a través de regleta de bornes.
- Tres salidas interface a relé a través de regleta de bornes.
- Comunicación vía puertos RS232 y RS485.
- Preinstalación para integrar tarjeta SNMP sin necesidad de modificar el conexionado interno.
- Conectores DB15 para el paralelado con otros equipos ALPINE X idénticos. Solo en sub-racks de 6 slots.

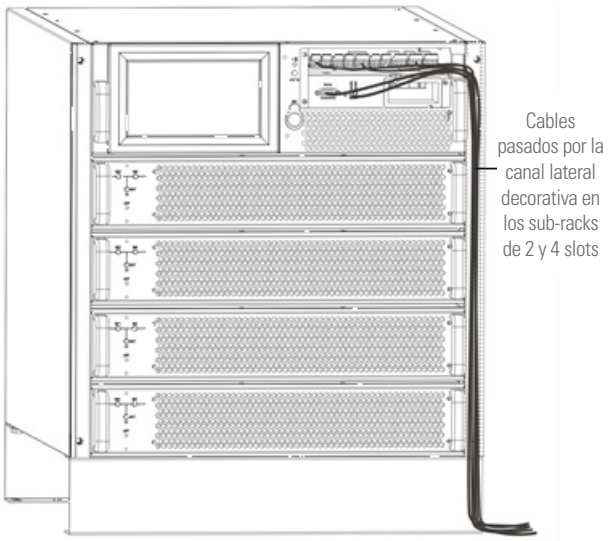


Fig. 31. **Paso de los cables de control por el interior del embellecedor frontal en modelos de 2 y 4 slots.**

Todos los conectores relacionados con las comunicaciones se encuentran agrupados al panel de control y son accesibles des del mismo frontal para los modelos de 2 y 4 slots después de retirar la tapa que los cubre por completo -ver Fig. 29- o del dorso del equipo para los modelos con 6 slots en que tan solo disponen de una tapa de protección las comunicaciones a través de regleta de bornes -ver Fig. 30-.
En los modelos de 2 y 4 slots es posible pasar los cables de comunicación por el interior del embellecedor lateral derecho del sub-rack, ya que el propio perfil de la pieza genera una canal natural que lo posibilita, ver Fig. 28.
El módulo de comunicación dispone de las siguientes conexiones a través de regleta de bornes:

- Entrada de sensores de temperatura.
  - ❒ Sensor para la compensación de la tensión de flotación de baterías. Parámetro mostrado en pantalla del panel de control.
  - ❒ Sensor para la medición de la temperatura ambiente. Parámetro mostrado en pantalla del panel de control.
- Entrada señal del pulsador EPO externo **(*)**.
- Entrada contacto auxiliar del interruptor de bypass manual externo del equipo (bypass mantenimiento) **(*)**.
- Entrada señal de disparo interruptor magnetotérmico de batería BCB **(*)**.
- Controlador de la bobina de disparo del interruptor magnetotérmico de batería BCB **(*)**.
- Interface a relés, alarma de bypass estático.
- Interface a relés, alarma general.
- Interface a relés, alarma de fallo de red

(*) En opción se pueden suministrar los mecanismos necesarios para su interacción.

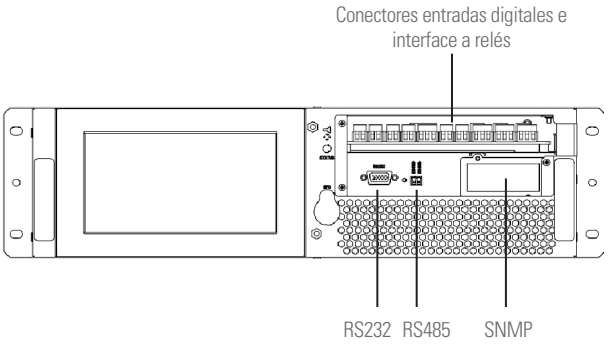


Fig. 32. Conexiones de comunicación en modelos de 2 y 4 slots.

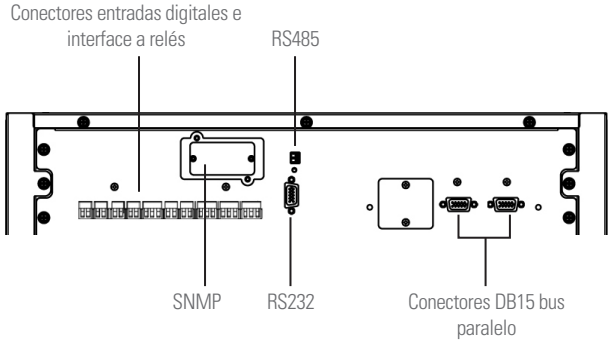


Fig. 33. Conexiones de comunicación en modelos de 6 slots.

Todos los cables conectados a la regleta de bornes de entradas digitales e interface a relés, deben ser cables trenzados con doble aislamiento (apantallados) y sección entre 0,5 a 1,5 mm^2 para una longitud de entre 25 y 50 m

5.5.7.2. Entrada analógicas de sensores de temperatura de baterías y ambiente.

Se dispone de dos conectores para la entrada de sendos sensores externos. Uno colocado en el bloque de baterías y de utilidad para compensar la tensión de flotación en función de la temperatura de las baterías. El segundo sensor, opcional, mide la temperatura ambiente de la sala en donde está colocado y la traslada para su lectura en el panel de control.

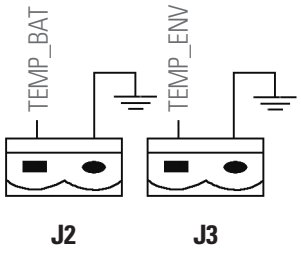


Fig. 34. Regleta de bornes J2 y J3 para conexión con sensores.

Pin	Referencia	Función
J2-1	TEMP_BAT	Sensor temperatura de baterías (compensación tensión flotación)
J2-2	TEMP_COM	Común
J3-1	TEMP_ENV	Sensor temperatura ambiente sala
J3-2	TEMP_COM	Común

Nota: Los sensores previstos para conectar a los terminales JP2* y JP3* son idénticos (R25=5 Ohm, B25/50=3275), sin embargo por defecto se suministra uno, que se conecta a los terminales JP2* ya que por su funcionalidad tiene efectos relevantes sobre las baterías. Para mayor información contacte con nuestro departamento comercial, el S.A.T. o en su defecto con el distribuidor.

Tabla 3. Pinout regleta bornes para sensores de temperatura.

5.5.7.3. Entrada señal del pulsador EPO remoto (Paro de Emergencia).

El SAI dispone de la función EPO (Paro de Emergencia). Esta función puede ser activada presionando sobre el pulsando dispuesto en el panel de control del SAI y que está protegido por una tapa de plástico transparente para evitar paros indeseados o a través de un EPO remoto proporcionado por el usuario.
Los contacto del pulsador EPO externo se conectan al conector JP4 considerando las indicaciones siguientes de la nota contigua:

NOTA:

1. La acción sobre el pulsador EPO parará por completo el SAI: el rectificador, el inversor y el bypass estático. Sin embargo, no desconectará la fuente de energía de alimentación de entrada de AC. Para desconectarla es necesario accionar el interruptor magnetotérmico de entrada del cuadro de protecciones o de bypass manual (externo del equipo) a posición «Off» cuando el EPO esté activado.
2. Los terminales 1 y 2 de J4 vienen cortocircuitados con un jumper de fábrica. Si no se usa la función de EPO remoto, se dejará este jumper colocado y el circuito abierto entre los pins 3 y 4. Al conectar un pulsador EPO externo se considerará la conexión con el propio pulsador.
3. Independientemente de que se esté operando con un único sub-rack o con varios sub-racks en paralelo en el caso particular de los de 6 slots, los puntos 1 y 2 son aplicables en todos los sistemas.
   Para sistemas en paralelo, conectar la misma señal de J4 de todos ellos y en paralelo a un mismo pulsador EPO, ver Fig 36.

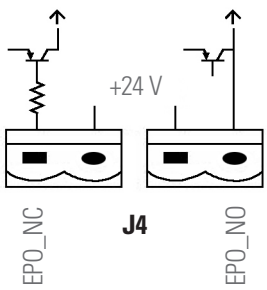


Fig. 35. Regleta de bornes J4 para conexión con EPO externo.

Pin	Referencia	Función
J4.1	EPO_NC	Activación del EPO al desconectar de J4-2
J4.2	+24V	+24V,
J4.3	+24V	+24V,
J4.4	EPO_NO	Activación del EPO cuando se conecta con J4-3

Tabla 4. Pinout regleta bornes para conexión con pulsador EPO externo.

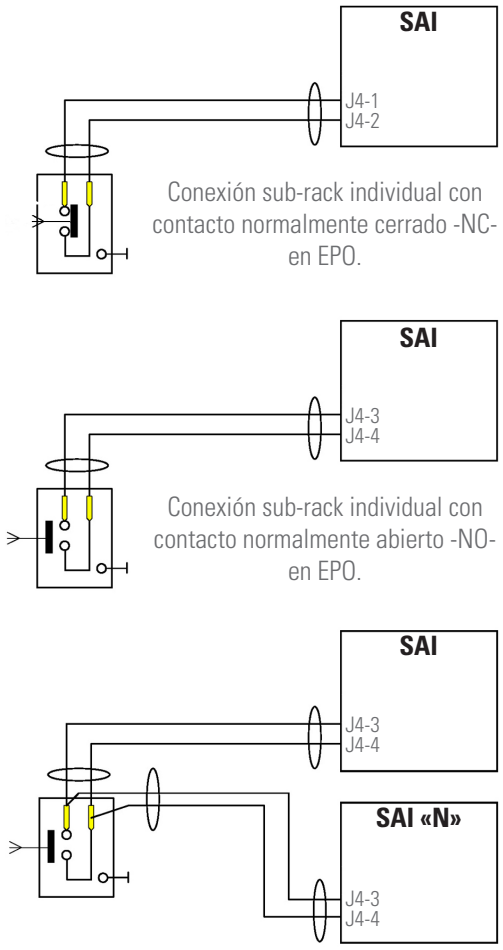


Fig. 36. Conexión EPO externo con equipo o equipos.

5.5.7.4. Entrada contacto auxiliar bypass manual externo.

Al cerrar el circuito entre estos bornes a través del contacto auxiliar del interruptor de bypass manual externo (normalmente abierto NO), se informa al equipo que el mecanismo está en posición de mantenimiento. En está condición la alimentación de las cargas será directa de la red comercial y cualquier anomalía de ésta será transmitida directamente a la carga conectada en la salida del SAI.

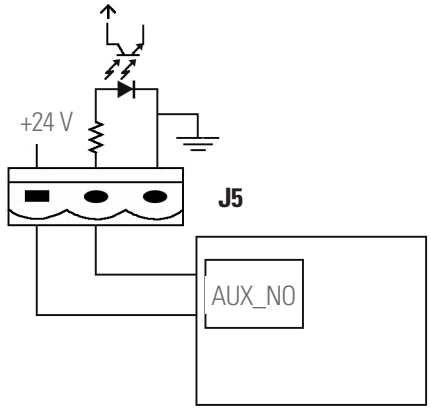


Fig. 37. Regleta de bornes J5 para conexión con interruptor de bypass manual externo.

Pin	Referencia	Función
J5-1	+24V_DRY	+24V
J5-2	EXTER_BYPASS	Contacto auxiliar -NO- del interruptor de Bypass manual externo
J5-3	GND	Común

Tabla 5. Pinout regleta bornes para conexión con bypass manual externo.

5.5.7.5. Señal de disparo bobina interruptor magnetotérmico de baterías BCB y contacto auxiliar.

A través del pin J6.1 se puede suministrar una señal pulsante para accionar el interruptor magnetotérmico de baterías a «Off» a través del EPO. No es posible volver rearmarlo por el mismo medio.

.

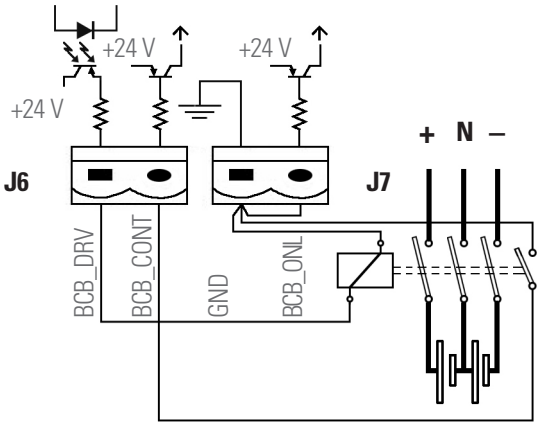


Fig. 38. Regleta de bornes J6 y J7 para conexión con BCB.

www.hectronica.com

Pin	Referencia	Función
J6.1	BCB_DRV	Proporciona una señal de impulso de +24 V / 20 mA para el telemando del interruptor magnetotérmico de baterías a través de su bobina. Esta señal acciona a «Off» el interruptor..
J6.2	BCB_CONT	Estado del interruptor BCB. Su contacto auxiliar normalmente cerrado -NC- puede ser conectado entre este pin y el GND.
J7.1	GND	Referencia a tierra de los +24V
J7.2	BCB_ONL	Sin utilidad. No está implementado.

Tabla 6. Pinout regleta de bornes para conexión con BCB externo.

5.5.7.6. Interface a relés.

Se suministran los contactos conmutados de tres relés, correspondientes a tres señales del interface a relés a través de las regletas de bornes J8, J9 y J10. En la Tab. 7 se muestra el pinout de todas ellas. La tensión y corriente máxima aplicable a estos contactos es de 250 V AC 3A.

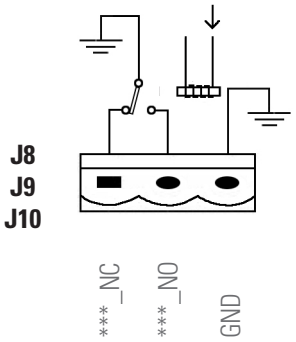


Fig. 39. Regleta de bornes J8, J9, y J10 interface a relés.

Pin	Referencia	Función
J8-1	BYP_ALM_NC	Contacto normalmente cerrado -NC-, señal de interface a relés BYPASS ESTÁTICO.
J8-2	BYP_ALM_NO	Contacto normalmente abierto -NO-, señal de interface a relés BYPASS ESTÁTICO.
J8-3	GND	Común para señal de interface a relés BYPASS ESTÁTICO.
J9-1	ALARM_NC	Contacto normalmente cerrado -NC-, señal de interface a relés ALARMA GENERAL.
J9-2	ALARM_NO	Contacto normalmente abierto -NO-, señal de interface a relés ALARMA GENERAL.
J9-3	GND	Común para señal de interface a relés ALARMA GENERAL.
J10-1	UTI_FAIL_NC	Contacto normalmente cerrado -NC-, señal de interface a relés FALLO DE RED AC.
J10-2	UTI_FAIL_NO	Contacto normalmente abierto -NO-, señal de interface a relés FALLO DE RED AC.
J10-3	GND	Común señal de interface a relés FALLO DE RED AC.

Tabla 7. Pinout regleta de bornes para interface a relés.

6. FUNCIONAMIENTO.

6.1. INTRODUCCIÓN.

Los modos de funcionamiento del Alpine X, respecto a la naturaleza de la tensión de salida, están definidos en la Tab. 8. En este capítulo se describen los diferentes procedimientos en cada modo de operación, incluyendo transferencias entre ellos, la configuración del SAI y los procedimientos para activar el inversor a «On/Off».

Modos de funcionamiento	Descripción
Modo Normal	La carga se alimenta a partir del inversor del SAI.
Modo Bypass (Bypass estático)	La carga se alimenta a partir del bypass estático. Este modo puede considerarse como de transición temporal entre el modo normal y el bypass manual o un estado de funcionamiento anormal temporal. **Nota:** En este modo la carga no está protegida, ya que se alimenta directamente de la red de AC y por lo tanto está sujeta a las variaciones de ésta.
Modo Bypass Mantenimiento (Interruptor de Bypass manual)	La carga se alimenta directamente de la red de AC. a través del interruptor de bypass manual, previsto para los periodos de mantenimiento o reparación. **Nota:** En este modo la carga no está protegida, ya que se alimenta directamente de la red de AC y por lo tanto está sujeta a las variaciones de ésta.

Tab. 8. Modos de funcionamiento.

Nota:

- Durante la descripción del manual de usuario se utiliza el término módulo de control y bypas, módulo de bypass y supervisión o MBS para referirnos al mismo módulo sub-rack. Lo mismo sucede con el término módulo de potencia o MP.
- Consulte el capítulo 7 [Descripción panel de control], para todo lo referente a la funcionalidad de las teclas y la pantalla táctil.
- Existen algunos parámetros que pueden modificar la operatoria del SAI descrita en esta sección. Estos parámetros se establecen en fábrica y posteriormente tan solo son modificables por nuestro personal del **S.A.T.** o bien por el distribuidor al estar protegidos por password.

Interruptores de Potencia.

- El sistema sub-rack de 2 y 4 slots incorpora dos interruptores magnetotérmicos, uno de entrada de la línea de bypass y otro de bypass manual o mantenimiento, que por defecto está bloqueado mecánicamente para impedir su accionado involuntario. Todas las demás transferencias se procesan automáticamente mediante lógicas del control interno.
  En su lugar, el sistema sub-rack de 6 slots dispone solo del interruptor magnetotérmico de bypass manual, por defecto también bloqueado mecánicamente.
- En cualquier caso, la instalación deberá disponer un cuadro externo con los interruptores magnetotérmicos de entrada, salida, bypass estático si corresponde y bypass manual. El calibre de las protecciones será de la intensidad ajustada a la potencia instalada, salvo que se prevea una ampliación a corto plazo, en que se puede adecuar a ésta.

  En el documento de «Instalación recomendada» suministrado con el manual de usuario están definidos los calibres de las protecciones, su selectividad, el número de polos acorde a la configuración de entrada/salida y las secciones de los cables de cada línea. Esta información es una guía de referencia y el usuario es el responsable final de verificar y aplicar los factores correctores necesarios atendiendo a la propia instalación y el Reglamento o normativa local o nacional.
  En la misma documentación también se dispone de la información para los sub-racks en paralelo de 6 slots, representados a modo de ejemplo en las Fig. 29 y 30.

6.2. PUESTA EN MARCHA DEL SAI.

6.2.1. Controles antes de la puesta en marcha.

Antes de poner en marcha el equipo:

- Verificar que todas las conexiones se han realizado correctamente y con suficiente par de apriete, respetando el etiquetado del equipo y las instrucciones del capítulo 5.
- Comprobar que el interruptor del bypass estático del sub-rack, el del módulo o módulos de baterías y los del cuadro de protecciones están en posición «Off».
- Asegurarse de que todas las cargas están apagadas «Off».
- Es muy importante proceder en el orden establecido.
- Para consultas de partes del equipo, ver las Fig 1 a 3.
- En la Fig. 29 y 30 está representado un cuadro de bypass manual para un sistema de «N» equipos en paralelo, con línea de AC común y con redes independientes para rectificador y bypass. En ambos, la instalación adecuará el número de protecciones a los de sub-rack en paralelo disponibles.
  Aunque los interruptores de bypass manual interno y externo tienen la misma funcionalidad, éste último es superior en prestaciones, ya que permite aislar por completo el equipo durante los periodos de mantenimiento preventivo, reparación o sustitución.
  En los siguientes apartados se describen todos los pasos a realizar considerando la disponibilidad de un cuadro de bypass manual, si bien para un sub-rack unitario puede tratarse de un cuadro de protecciones [mismo cuadro pero sin el mecanismo de bypass manual].

6.2.2. Puesta en marcha.

- La primera puesta en marcha del equipo o de un sistema en paralelo está reservado a personal autorizado, sea éste del **S.A.T.** o un distribuidor. Esta operación activa el inicio de garantía del producto y entre otros trabajos se realiza un test de verificación y calibración «in situ» del equipo, no descrito en este documento.
- Seguir este procedimiento para la puesta en marcha del SAI partiendo de un paro total.
  Operar del siguiente modo:
  1. Verificar la correcta conexión de las fases y neutro a la entrada del equipo, así como de la línea de bypass estático cuando disponga de ésta. En caso erróneo de conexión o rotación de fases corregir.

     Durante las próximas maniobras descritas en este apartado, los bornes de salida del SAI estarán bajo potencial en algún momento. Si alguna carga está conectada a ellos, verifique que es fiable aplicar tensión, de lo contrario desconectarla de forma segura de los bornes de salida del SAI.

2. **Suministrar tensión al cuadro de bypass manual externo**
   Observar los diagramas de conexionado de los cuadros de bypass manual externo representados en la Fig 40. En ella se muestra las dos posibles opciones, con una única red de entrada AC o con redes separadas para el rectificador y el bypass independiente.
3. **Accionar a «On» los interruptores magnetotérmicos del cuadro de bypass manual por el siguiente orden: Salida, Entrada y Bypass [equipos versión B, con línea de bypass independiente]. Accionar a «On» el interruptor magnetotérmico del bypass estático del dorso del sub-rack [modelos con 2 y 4 slots].**
   La pantalla táctil LCD se pone en marcha. El indicador del rectificador parpadea durante su arranque. El rectificador entra en estado de funcionamiento normal, y después de unos 20 segundos, el indicador del rectificador deja de parpadear en rojo para quedarse activo permanente en verde. Después de la inicialización, el bypass estático se queda activo, suministrando tensión a los bornes de salida a partir de la red de AC con su indicador de bypass en color verde.
   En la Tab. 9 se muestra el color y estado de los leds al finalizar las acciones del paso 3, así como la paridad de las indicaciones del módulo de bypass y supervisión, y el de potencia.

Led	Nº leds en módulo de bypass y supervisión de:		Nº leds en módulo de potencia	Color
	2 y 4 slots	6 slots		
Rectifier	NO	SI	SI	Verde
Batteries	NO	SI	SI	Rojo
Bypass	NO	SI	NO	Verde
Inverter	NO	SI	SI	Off
Output	NO	SI	NO	Verde
Status	SI	SI	SI	Rojo

Tab. 9. Estado indicaciones con inversor apagado.

4. **El inversor se pone en marcha automáticamente.** El indicador del inversor parpadea durante su arranque en color rojo. Después de aproximadamente 1 minuto, el inversor queda operativo y la salida sobre el bypass se transfiere al inversor. El led de bypass se apaga y el del inversor se enciende en verde. El SAI está operando en Modo Normal. En la Tab. 10 se muestra el estado de los leds.

Led	Nº leds en módulo de bypass y supervisión de:		Nº leds en módulo de potencia	Color
	2 y 4 slots	6 slots		
Rectifier	NO	SI	SI	Verde
Batteries	NO	SI	SI	Rojo
Bypass	NO	SI	NO	Off
Inverter	NO	SI	SI	Verde
Output	NO	SI	NO	Verde
Status	SI	SI	SI	Rojo

Tab. 10. Estado indicaciones con inversor en marcha.

5. **Accionar a «On» la protección o interruptor magnetotérmico de baterías.** El led de la baterías rojo se apaga unos minutos más tarde y se activa en verde. Éstas serán cargadas por el cargador del equipo. En la Tab. 11 se muestra el estado de los leds

Led	Nº leds en módulo de bypass y supervisión de:		Nº leds en módulo de potencia	Color
	2 y 4 slots	6 slots		
Rectifier	NO	SI	SI	Verde
Batteries	NO	SI	SI	Verde
Bypass	NO	SI	NO	Off
Inverter	NO	SI	SI	Verde
Output	NO	SI	NO	Verde
Status	SI	SI	SI	Verde

Tab. 11. Estado indicaciones en modo normal y cargando baterías.

❒ **Información referida a las indicaciones a led:**
- El MBS para sub-racks de 2 y 4 slots dispone de un led y el sub-racks de 6 slots, seis leds.
  Ambos disponen de un sinóptico gráfico de seis indicadores y visualizable al acceder al menú de pantalla «Sistema», ver capítulo 7.
- Todos los módulos de potencia disponen de un sinóptico de cuatro leds, replicados en el sinóptico del módulo de bypass y supervisión para equipos con 6 slots.

Los leds del MBS reflejan el estado y comportamiento del sistema completo sub-rack y los del módulo, el individual de cada uno de ellos.
En general en equipos de 6 slots y para las operaciones habituales o cambios de modo de funcionamiento, cualquier alteración de estado en un led del MBS se reproduce en su homólogo del módulo o módulos de potencia, pero no necesariamente a la inversa. Además, cualquier acción o incidencia en un MP será reflejado en la pantalla del MBS.
Los leds se pueden mostrar en tres estados, apagado, activo o intermitente y en color verde o rojo al ser bicolor.

❒ Considerar que si el SAI se para por sobretemperatura, sobrecarga u otra causa, se reiniciará automáticamente cuando la razón de ella finalice y por tanto la señal de alarma desaparezca.

6.3. PROCEDIMIENTOS DE TRANSFERENCIA ENTRE MODOS DE FUNCIONAMIENTO.

6.3.1. Transferencia de Modo normal a Modo Bypass.

- Desde el menú principal situado en la parte inferior de la pantalla táctil, pulsar sobre el icono desplegable «Operación» y dentro de éste sobre el icono  para pasar a Modo Bypass.

NOTA: En Modo Bypass, la carga se alimenta directamente de la red en lugar de la tensión directa de salida del inversor. Las cargas conectadas está expuestas a las incidencias de la red comercial de AC.

6.3.2. Transferencia de Modo Bypass a Modo Normal.

- Desde el menú principal situado en la parte inferior de la pantalla táctil, pulsar sobre el icono desplegable «Operación» y dentro de éste sobre el icono  para pasar a Modo Normal. Después que el inversor se ponga en marcha, el SAI pasará a Modo Normal.

6.4. MANIOBRAS DEL INTERRUPTOR DE BYPASS MANUAL (MANTENIMIENTO).

6.4.1. Procedimiento para pasar del Modo Normal al Modo de Bypass de Mantenimiento.

- Este procedimiento es aplicable para transferir la alimentación de la carga a partir de la salida del inversor [Modo Normal], sobre el interruptor de bypass manual [Modo de Bypass de Mantenimiento].

  Antes de realizar esta operación, lea los mensajes de pantalla para asegurarse de que la alimentación del bypass es estable [tensión de entrada del equipo] y el que el inversor está sincronizado con la tensión de bypass. Esto es importante para evitar el riesgo de interrupción del suministro de energía a la carga.

1. Pulsar sobre el icono  dentro del menú «Operación». El indicador «Inverter» del sinóptico destellará en verde y el indicador «Status» pasará a rojo. Además, se activará la alarma acústica. La carga se transferirá al bypass estático y el inversor se establecerá en Standby.

NOTA:
Para silenciar la alarma acústica pulsar sobre el icono  dentro del menú «Operación». Está acción cancela la alarma sonora, pero no elimina el mensaje de aviso en la pantalla, que desaparece cuando la condición de la alarma finaliza.

2. Retirar el bloqueo mecánico del interruptor de bypass manual del cuadro externo y accionarlo a «On». La carga se alimentará directa de red a través del bypass manual.
   Cuando se disponga de un cuadro de protecciones en lugar de uno de bypass manual, será necesario retirar el bloqueo mecánico del interruptor de bypass manual del dorso del sub-rack y accionarlo a «On», ya que este interruptor no estará disponible en el cuadro. Es recomendable en este modo de funcionamiento [Modo bypass] y condición [defecto de cuadro de bypass manual] realizar las siguientes acciones:
   - ❒ Retirar los tornillos de fijación de los perfiles embellecedores laterales.
   - ❒ Retirar los tornillos de fijación de todos los MP y los del MBS.
   - ❒ Tirar ligeramente de las asas dispuestas en los extremos en cada uno de ellos hasta extraerlos unos 4-5 cm de su encaje, para desengastarlos de su conector situado en el «backplane» del fondo del equipo.

   Antes de cualquier cambio de Modo de funcionamiento y después de realizar las posibles acciones correctoras, es necesario insertar correctamente los módulos a su posición original y fijarlos mediante sus tornillos.
3. Accionar a «Off» la protección o el interruptor magnetotérmico de baterías del armario de éstas.
4. Accionar a «Off» los interruptores magnetotérmicos del cuadro de bypass manual por el siguiente orden: Salida, Entrada y Bypass [equipos versión B, con línea de bypass independiente].
5. Iniciar las tareas de mantenimiento oportunas.

NOTA:
Para retirar un módulo averiado no es necesario pasar a «Modo Bypass» el equipo, ya que se puede extraer un módulo de potencia con el sistema en funcionamiento. Se recomienda verificar que la potencia de la carga no supere la de los módulos operativos residuales y parar el módulo de potencia mediante el pulsador «On/Off» ubicado junto a las indicaciones a leds del sinóptico en su frontal. Utilizar para ello un objeto de diámetro ≤ 3 mm, como por ejemplo un pequeño destornillador, introducirlo en el orificio indicado como «⏻» y presionar durante unos 5-6 seg. sobre el pulsador situado en el interior.

- Esperar unos 10 minutos para que el conjunto de condensador del bus de DC interno del módulo esté completamente descargado antes de retirar un módulo.
- Las operaciones de mantenimiento están restringidas al personal de **S.A.T.** o el distribuidor.
  Bajo ningún concepto se accederá al interior del equipo, más allá de las acciones de conexionado, que además están re-servadas exclusivamente a personal **cualificado**.
  No abrir el subrack o módulos, existe riesgo elevado de su-
- [illegible] Cuando el SAI esté funcionando en Modo Bypass Manual» (periodo de mantenimiento o reparación), los equipos conectados no están protegidos contra cortes o microcortes de la alimentación, sobretensiones, variaciones de tensión y/o frecuencia, ... al alimentarse directamente de la red comercial de AC.

6.4.2. Procedimiento para pasar del Modo de Bypass de Mantenimiento al Modo Normal.

1. Restablecer todos los módulos del sistema cuando se haya procedido a su extracción tal y como se indicaba en el punto 2 del anterior apartado 6.4.1. Insertarlos y fijarlos.
2. Accionar a «On» los interruptores magnetotérmicos del cuadro de bypass manual por el siguiente orden: Bypass [equipos versión B, con línea de bypass independiente], Entrada y Salida.
   La pantalla táctil LCD se pone en marcha. El indicador del rectificador parpadea durante su arranque. El rectificador entra en estado de funcionamiento normal, y después de unos 20 segundos, el indicador del rectificador deja de parpadear en rojo para quedarse activo permanente en verde. Después de la inicialización, el bypass estático se queda activo, suministrando tensión a los bornes de salida a partir de la red de AC y el indicador de Bypass se activa en color verde. Verifique este último punto en el sinóptico y /o en la pantalla LCD antes de proseguir.
3. Accionar a «Off» el interruptor de bypass manual del cuadro externo y colocar el bloqueo mecánico.
   En instalaciones con cuadro de protecciones [sin interruptor de bypass manual], accionar a «Off» el interruptor de bypass manual del sub-rack y colocar su bloqueo mecánico

   Es necesario para la seguridad colocar el bloqueo mecánico del interruptor, ya que de lo contrario existe riesgo de maniobra indebida de éste en cualquier momento,

con la consiguiente destrucción del conjunto SAI y carga.

4. Después de unos 60 seg. aproximadamente, el SAI transfiere la carga sobre el inversor. Accionar a «On» la protección o el interruptor magnetotérmico de baterías del armario de éstas.

6.5. PULSADOR EPO (PARO DE EMERGENCIA). PROCEDIMIENTO.

- Conceptualmente el pulsador EPO está diseñado para desconectar el SAI en condiciones de emergencia (por ejemplo, fuego, inundación, etc.).
  El equipo dispone de un pulsador EPO y el usuario puede instalar uno externo, conectado al equipo a través de la regleta de comunicaciones J4.
- Presionar sobre el pulsador EPO, el sistema para inmediatamente el rectificador, el inversor y el bypass, y en consecuencia deja sin alimentación a la carga. Las baterías dejan de cargarse o descargarse.
  Si la red de entrada AC está presente, el circuito de control del SAI permanecerá activo, pero sin tensión en la salida.
- Para aislar completamente el SAI, seguir los pasos del próximo apartado.

6.5.1. Paro completo del SAI, con EPO.

1. Si el paro está previsto o programado, parar previamente las cargas. En caso de emergencia, pasar directamente al paso 2.
2. Presionar sobre el pulsador EPO situado en el módulo de bypass y supervisión.
3. Accionar a «Off» la protección o el interruptor magnetotérmico de baterías del armario de éstas.
4. Accionar a «Of» los interruptores magnetotérmicos del cuadro de bypass manual por el siguiente orden: Bypass [equipos versión B, con línea de bypass independiente], Entrada y Salida.

   Al accionar el interruptor de entrada del cuadro a «Off» se borrará la condición de EPO.
   El SAI está fuera de servicio por completo.

6.5.2. Reinicio del SAI después del paro completo con EPO.

El procedimiento sirve para restablecer el sistema después del accionado del EPO y su posterior paro completo:

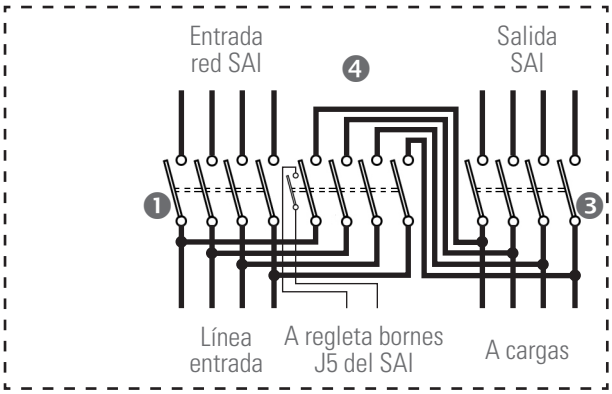
1. Una vez presiona el pulsador EPO, es necesario finalizar el procedimiento antes de intentar reiniciar el sistema.
2. Reinicie el SAI según se describe en el apartado 6.2.2.

   La condición de EPO desaparecerá al realizar la maniobra de paro del interruptor de entrada indicado en el apartado anterior, ya que se borrara la alarma.

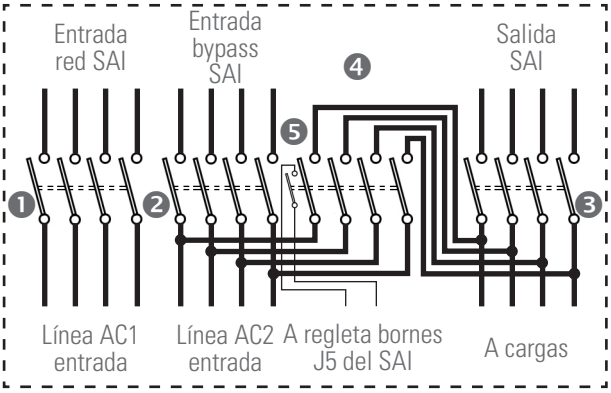
6.6. REINICIO AUTOMÁTICO.

Cuando el SAI está operando en Modo Normal y falla la red de entrada, automáticamente pasará a Modo Baterías, en el que las cargas se alimentan del inversor a partir de la energía almacenada en los acumuladores. Si el fallo de red se prolonga en tiempo más allá de la posible energía que puede suministrar el bloque de baterías, se llega al final de autonomía [EOD] y el SAI se parará.
El SAI se reiniciará automáticamente suministrando tensión de salida:

1. Después de retornar la red eléctrica comercial de AC.
2. Si el parámetro «Restablecimiento automático» después de EOD está activado.



Cuadro de bypass manual externo, con red de entrada común para rectificador y bypass estático.



Cuadro de bypass manual externo, con redes separadas para rectificador y bypass estático.

Funcionalidad de los interruptores:

1. Interruptor magnetotérmico de entrada.
2. Interruptor magnetotérmico de bypass estático -línea 2-.
3. Interruptor magnetotérmico de salida.
4. Interruptor magnetotérmico de bypass manual -bypass de mantenimiento-.
5. Es necesario conectar el contacto auxiliar del interruptor de bypass manual de cuadro externo, con la regleta de bornes J5 del bloque de comunicaciones del SAI como acción preventiva. En caso de maniobra indebidamente o inoportuna del interruptor de bypass manual a «On» con el equipo en «Modo normal», este contacto auxiliar forzará la transferencia del equipo a «Modo bypass». De este modo evitando un cortocircuito y las consecuencias destructivas que puede conllevar.
   En caso de adquirir un cuadro de bypass manual por cuenta propia, deberá verificar que disponga del contacto auxiliar normalmente abierto -NO- del tipo avanzado al cierre.
   En sistemas en paralelo el mecanismo de bypass manual dispondrá de tantos contactos auxiliares como de unidades a paralelar , para su conexión separada.

Fig. 40. Diagrama de conexionado interno de un cuadro de bypass manual externo para un equipo.

6.7. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS MÓDULOS DE POTENCIA.

Estas acciones están reservadas exclusivamente al personal del **S.A.T.** o el distribuidor.

6.7.1. Guía de mantenimiento para módulos de potencia.

6.7.1.1. Con el sistema operando en Modo Normal y la tensión y frecuencia de bypass normal, con al menos 1 módulo de potencia como redundante:

1. Pulsar sobre el icono  dentro del menú «Operación» para permitir la función de apagado del módulo de potencia.
2. Mediante el pulsador «On/Off» ubicado junto a las indicaciones a leds del sinóptico en su frontal, parar manualmente el módulo de potencia. Utilizar para ello un objeto de diámetro ≤ 3 mm, como por ejemplo un pequeño destornillador, introducirlo en el orificio indicado como «⏻» y presionar durante unos 5-6 seg. sobre el pulsador situado en el interior
3. Retirar los tornillos de fijación de los perfiles embellecedores laterales y los de fijación del módulo de potencia.
   Tirar ligeramente del asa dispuesta en cada extremo del módulo y extraerlo unos 4-5 cm de su encaje para desengastarlo de su conector situado en el «backplane» del fondo del equipo.
   Esperar unos 10 minutos y retirarlo de su slot.
   ⚠ Para garantizar la seguridad, verificar con un instrumento la tensión del bus de DC, que debería estar por debajo de 60 V DC.

6.7.1.2. Sin módulos de potencia operando como redundante:

1. Pulsar sobre el icono  dentro del menú «Operación». para pasar al «Modo de Bypass».
2. Pulsar sobre el icono  dentro del menú «Operación» para permitir la función de apagado del módulo de potencia.
3. Parar manualmente el módulo de potencia presionando sobre el pulsador indicado como «⏻» durante unos 5-6 seg..
4. Retirar los tornillos de fijación de los perfiles embellecedores laterales y los de fijación del módulo de potencia.
   Tirar ligeramente del asa dispuesta en cada extremo del módulo y extraerlo unos 4-5 cm de su encaje, para desengastarlo de su conector situado en el «backplane» del fondo del equipo.
   Esperar unos 10 minutos y retirarlo de su slot.
   ⚠ Para garantizar la seguridad, verificar con un instrumento la tensión del bus de DC, que debería estar por debajo de 60 V DC.
5. Después de finalizar las operaciones de mantenimiento insertar hasta el fondo de su slot el módulo de potencia para que se conecte con el «backplane» del equipo. Pasados unos 2 min. el módulo de potencia se activará automáticamente sumandose al paralelado del resto de módulos.
6. Colocar y apretar los tornillos de fijación del módulo.
7. Colocar los perfiles laterales, sus tornillos y fijarlos.

6.8. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DEL MÓDULO DE BYPASS Y SUPERVISIÓN.

⚠ El módulo de bypass y supervisión no puede ser manipulado en Modo de Batería.
Estas acciones están reservadas exclusivamente al personal del **S.A.T.** o el distribuidor.

6.8.1.1. Con el sistema operando en Modo Normal y a tensión y frecuencia de bypass normal, transferir la carga sobre el bypass manual.

1. Parar manualmente el inversor. El SAI transferirá a Modo Bypass.
2. Retirar el bloqueo mecánico del interruptor de bypass manual del cuadro externo y accionarlo a «On». La carga se alimentará directa de red a través del bypass manual.
   Cuando se disponga de un cuadro de protecciones en lugar de uno de bypass manual, será necesario retirar el bloqueo mecánico del interruptor de bypass manual del dorso del subrack y accionarlo a «On», ya que este interruptor no estará disponible en el cuadro.
3. Accionar a «Off» la protección o el interruptor magnetotérmico de baterías del armario de éstas.
4. Accionar a «Off» los interruptores magnetotérmicos del cuadro de bypass manual por el siguiente orden: Salida, Entrada y Bypass [equipos versión B, con línea de bypass independiente].
5. Retirar los tornillos de fijación de los perfiles embellecedores laterales y los de fijación del MBS.
   Tirar ligeramente del asa dispuesta en cada extremo del módulo y extraerlo unos 4-5 cm de su encaje, para desengastarlo de su conector situado en el «backplane» del fondo del equipo.
   Esperar unos 10 minutos y retirarlo de su slot
   Proceder a las tareas de mantenimiento oportunas.
6. Después de finalizar las operaciones de mantenimiento insertar hasta el fondo de su slot el módulo de bypass y supervisión para que se conecte con el «backplane» del equipo.
   ⚠ Todos los parámetros de configuración del SAI están almacenados en el módulo de bypass y supervisión. Cualquier sustitución conlleva la necesaria programación de los mismos parámetros que el módulo original. Esta tarea está reservada exclusivamente al personal del **S.A.T.** o al distribuidor.
   Sustituir un MBS por otro sin llevar a cabo la correspondiente configuración puede acarrear averías graves o muy graves.
7. Colocar y apretar los tornillos de fijación del módulo.
8. Colocar los perfiles laterales, sus tornillos y fijarlos.
9. Proceder como se describe en el apartado 6.4.2. para pasar de nuevo a Modo Normal.

⚠ La fuerza a realizar para conectar el MBS al «backplane» del equipo, es superior que para los MP, ya que los terminales del conector son de mayor sección.

6.9. SELECCIÓN DE IDIOMA.

Los menús mostrados en la pantalla táctil LCD y la visualización de parámetros y datos están disponibles en 3 idiomas:

- Español.
- Inglés.
- Portugués.

Para seleccionar un idioma, realice las siguientes acciones:

1. Pulsar sobre el icono  dentro del menú principal para entrar en el menú de configuración en la pantalla LCD.
2. Seleccionar el menú «Idioma».
3. Seleccionar el idioma requerido. A partir de este mismo momento todas los menús, parámetros y datos se mostrarán en el idioma seleccionado.

6.10. CAMBIO DE LA FECHA Y HORA ACTUALES

Para cambiar la fecha y la hora del sistema, realice las siguientes acciones:

1. Pulsar sobre el icono  dentro del menú «Principal» para entrar en el menú de configuración en la pantalla LCD.
2. Seleccionar el menú «Fecha y Hora».
3. Entrar la nueva fecha y hora. Pulsar sobre ENTER para confirmar.

6.11. CONTRASEÑA DE CONTROL DE NIVEL 1.

El sistema está protegido por contraseña para controlar las operaciones no autorizadas. En la sección 7.3.5 del menú «Operación», están dispuestas a modo de iconos las diferentes funciones disponibles que pueden ajustables y el nivel de Pasword que los limita.

El usuario sólo puede realizar las operaciones protegidas por PSW # 1. El PSW # 1 predeterminado es 1203.

7. *PANEL DE SUPERVISIÓN CON PANTALLA TÁCTIL LCD.*

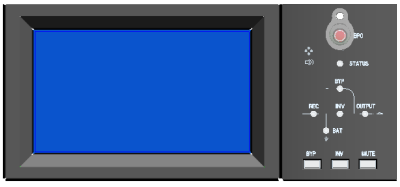
En este capítulo se presentan las funciones y las instrucciones de operación del panel de supervisión con pantalla táctil LCD, incluyendo información detallada de los menús, pantallas de aviso y listado de alarmas del SAI.

7.1. INTRODUCCIÓN.

Físicamente el panel de supervisión con pantalla táctil LCD y el bypass estático forman parte de una misma unidad como módulo, si bien son entidades individuales con funcionalidades propias. A través del panel LCD se puede operar y controlar el SAI, verificar todas las medidas y parámetros, el estado del equipo y las baterías, y los registros de sucesos e históricos. En la Fig. 41 se presentan los dos paneles de supervisión disponibles.



Panel de supervisión instalado en sub-racks de 2 y 4 slots.



Panel de supervisión instalado en sub-rack de 6 slots.

Fig. 41. Paneles de supervisión con pantalla táctil LCD.

Básicamente el panel de supervisión LCD se divide en tres áreas funcionales:

- Pantalla táctil LCD con menús estructurados.
- Diagrama de flujo de energía a leds e indicador «Status» y alarma acústica.
  - ❒ El diagrama solo está disponible en los sub-racks de seis slots y es una información que aparece replicada en el menú «Armario» de la pantalla táctil. Adicionalmente cada módulo de potencia dispone de su propio diagrama de flujo de energía, pero obviamente sin el indicador de bypass y el de salida.
  - ❒ El led «Status» y la alarma acústica están presentes en todos los sub-racks.
- Pulsador de paro de emergencia EPO y teclas funcionales.
  - ❒ El pulsador EPO con la tapa de protección, está disponible en todos los equipos.
  - ❒ Las teclas de acceso rápido BYP, INV y MUTE solo están disponibles en los sub-racks de seis slots.

Para información complementaria ver la Tab. 12.

NOTA: Los datos y valores presentados en este documento son a modo de ejemplo, por lo que serán distintos de los visualizados en su unidad.

Indicador	Función	Disponibilidad
REC	Rectificador	En sub-rack de 6 slots
BAT	Baterías	
BYP	Bypass	
INV	Inversor	
OUTPUT	Salida a cargas	
STATUS	Estado	En todos los sub-racks

Tab. 12. Funcionalidad y disponibilidad de los leds en los sub-rack.

Teclas operación	Función	Disponibilidad
EPO	Pulsador de paro de emergencia. Al pulsarlo se corta la energía de la carga, para el rectificador, el inversor y el bypass estático. Si se dispone de protección de baterías con bobina de disparo, se corta también la energía de las baterías al actuar sobre la bobina del mecanismo.	En todos los sub-racks
BYP	Tecla de acceso rápido para trasferencia de Modo Normal a Modo Bypass	En sub-rack de 6 slots
INV	Tecla de acceso rápido para trasferencia de Modo Bypass a Modo Normal	
MUTE	Tecla para silenciar alarma acústica	

Tab. 13. Funcionalidad y disponibilidad de los pulsadores en los sub-rack.

7.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE ENERGÍA A LEDS.

Mediante los leds del flujo de energía se representa el modo de funcionamiento del equipo. La descripción del estado de los leds se muestra en la Tab. 14.

Led indicador	Estado	Descripción
RECT - Rectificador	Verde	Funcionamiento del rectificador, correcto en todos los módulos.
	Parpadeo Verde	Al menos uno de los rectificadores de los módulos está arrancando.
	Rojo	Al menos uno de los rectificadores de los módulos está fallando.
	Parpadeo Rojo	La entrada de al menos un módulo es incorrecta.
	Apagado	Rectificador no funciona.

Led indicador	Estado	Descripción
BAT - Baterías	Verde	La batería se está cargando.
	Parpadeo Verde	La batería se está descargando.
	Rojo	Las baterías son incorrecta (fallo de la batería, batería o baterías invertidas) o el convertidor de la batería es anormal (falla, sobre corriente o sobre temperatura), EOD.
	Parpadeo Rojo	Tensión baja de baterías.
	Apagado	Baterías y convertidores de baterías son correctos, no se está cargando las baterías.
BYP - Bypass	Verde	Suministro de salida a partir del Bypass
	Rojo	Fallo del módulo de Bypass o fallo del interruptor de bypass estático.
	Parpadeo Rojo	Tensión de Bypass incorrecta.
	Apagado	Tensión de Bypass correcta, pero el módulo de Bypass no funciona.
INV - Inversor	Verde	El inversor está alimentando la carga.
	Parpadeo verde	Inversor arrancando, sincronizando o SAI funcionando en Modo ECO - Standby -.
	Rojo	Al menos el inversor de un módulo está fallando. El inversor no suministra tensión a la carga conectada a la salida.
	Parpadeo Rojo	Al menos el inversor de un módulo está fallando. El inversor suministra tensión a la carga conectada a la salida.
	Apagado	El inversor no está funcionando en todos los módulos.
OUTPUT - Carga	Verde	El SAI está suministrando tensión de salida y es correcta.
	Rojo	Cortocircuito en la salida, sin salida o tiempo máximo de sobrecarga de salida superado.
	Parpadeo Rojo	Sobrecarga de salida
	Apagado	Sin tensión de salida
STATUS - Estado	Verde	Funcionamiento correcto.
	Rojo	Fallo.

Tab. 14. Descripción de las indicaciones a led.

7.2.1. Alarma acústica.

La alarma acústica del SAI dispone de dos tonalidades que pueden activarse durante su funcionamiento, ver Tab. 15.

Modulación	Disponibilidad
Dos pitido cortos, seguido de uno largo	Indica que el sistema está en alarma general (por ejemplo cuando existe un fallo de entrada).
Pitido continuo	Indica que el sistema está en alarma urgente (por ejemplo fallo de fusible o fallo de sistema).

Tab. 15. Tonalidades de la alarma acústica.

7.3. DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS MOSTRADAS EN LA PANTALLA TÁCTIL LCD.

7.3.1. Menú de inicio o pantalla principal.

En la Fig. 42 se reproduce la pantalla principal a modo de ejemplo que puede mostrar la LCD del panel de supervisión. Básicamente se divide en cuatro áreas: Información del sistema, Flujo de energía, Advertencias actuales o ventana de alarmas y Menú principal.



Fig. 42. Pantalla de inicio o principal.

Icono	Descripción
	**Pantalla principal:** Retornar a la página del menú principal.
	**Información del sistema:** Bypass, red, salida (tensión, corriente, factor de potencia PF, frecuencia), información de la batería (capacidad, tiempo restante, días trabajados en este modo, temperatura de baterías, temperatura ambiente), información sobre la carga (porcentaje de carga activa, carga reactiva, carga aparente).
	**Información de los módulos de potencia:** red, salida, carga, S-code, información del módulo).
	**Configuración:** Fecha y hora, idioma, comunicaciones, usuario (clave de paso 1), selección baterías, selección servicio, selección parámetros, configuración.
	**Registro histórico:** Muestra los eventos que se han producido.
	**Acciones sobre el sistema:** Silenciar ON/OFF, limpiar fallo, transferencia a bypass, transferencia a inversor, permitir modulo «Off», reiniciar datos histórico de baterías, reiniciar tiempo de uso de los filtros anti polvo, test de baterías, mantenimiento de baterías, recarga igualación de baterías, flotación de baterías, detener test.
	**Formas de onda:** Oscilograma de la tensión de salida, corriente de salida, tensión de bypass.

Tab. 16. Descripción de los iconos del menú de inicio o principal.

En la Fig. 43 se puede ver expandido el mapa de menús y sub-menús a partir de la pantalla de inicio o principal.

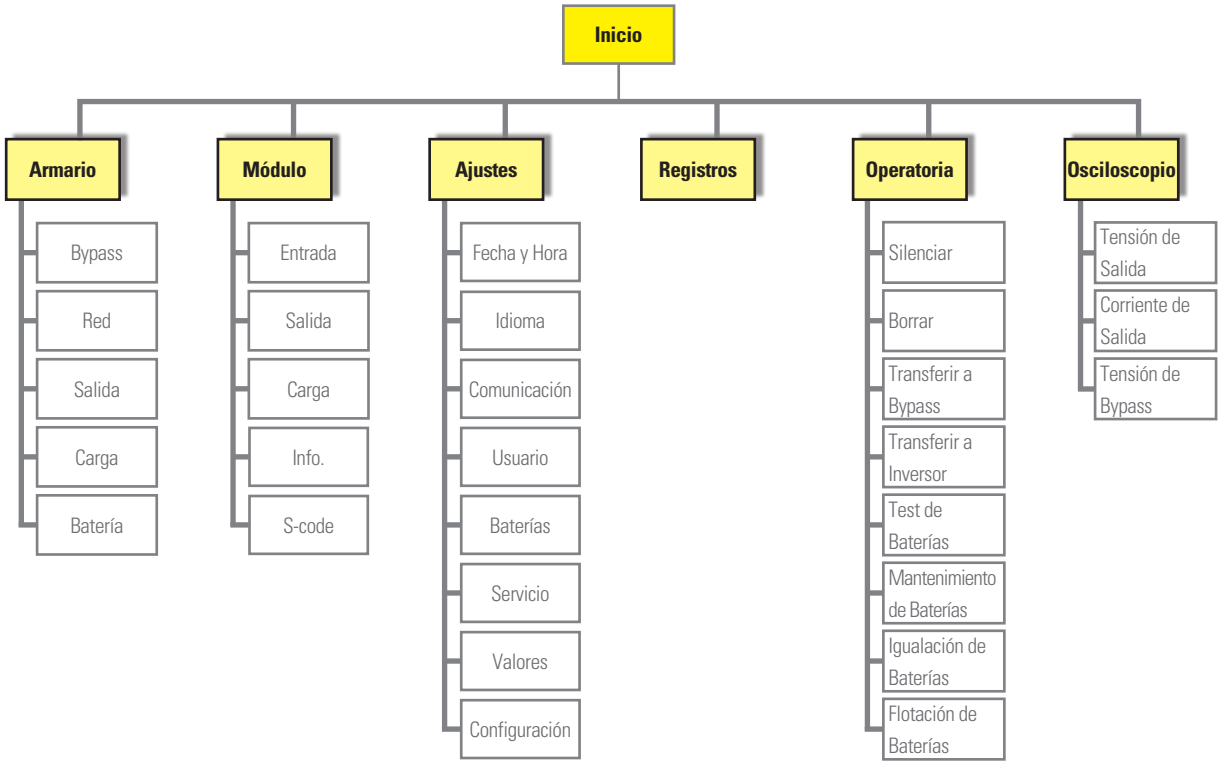


Fig. 43. Mapa de menús.

En la Tab. 17 se muestran los datos representados en la barra superior de «Información del sistema» de la Fig. 42.
Esta información solo aparece en la pantalla principal [Home].
Agrupación de información relativa al SAI del modelo de equipo, números de módulos, modo de la unidad, fecha y hora actuales.
Esta información no es necesaria para operar con el SAI y la mostrada en la Fig. 42 es a modo de ejemplo.

Contenidos del display	Significado
40/10	Máxima potencia del sistema con todos los módulos instalados / potencia unitaria módulo
N=01	1 módulo de potencia en el sistema
(S)	Modo de la unidad. S: Una unidad simple. P-0/1: modo paralelo. E: modo ECO. PE-0/1: modo paralelo ECO.
11:03	Fecha y hora

Tabla 17. Descripción de la información del sistema SAI.

7.3.2. Menú información del sistema.

Tocar en pantalla sobre el menú  para obtener información del sistema. Se visualizará una información similar a la mostrada en la Fig. 44 para el submenú Bypass. Los valores de los parámetros son a modo de ejemplo.



Fig. 44. Menú información del armario. Submenú Bypass.

Además del submenú de Bypass, los de Entrada principal y Salida muestran informaciones similares. En cabecera de la pantalla se puede ver el título del submenú analizado que nos orienta.
Para cada uno de los tres submenús se muestran los valores de los parámetros de tensión, corriente, frecuencia y factor de potencia PF.
Mediante la emulación de un sinóptico a leds se representa el flujo de energía del estado actual.

La información de versión aporta referencias sobre la versión de firmware de LCD y monitorización.

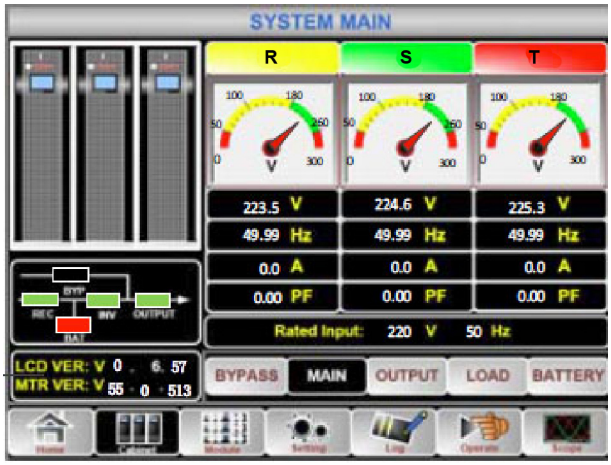


Fig. 45. Menú información del armario. Submenú Entrada.

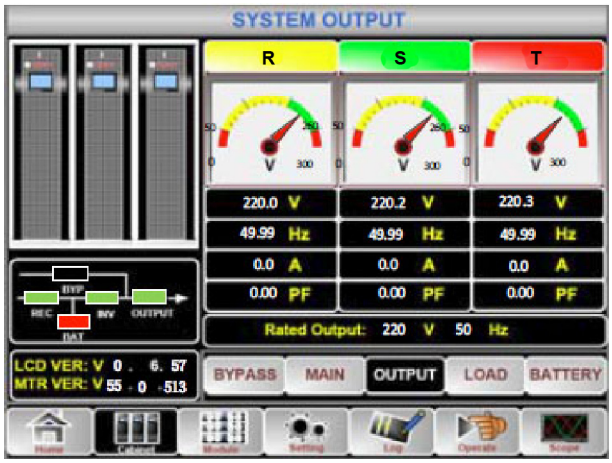


Fig. 46. Menú información del armario. Submenú Salida.

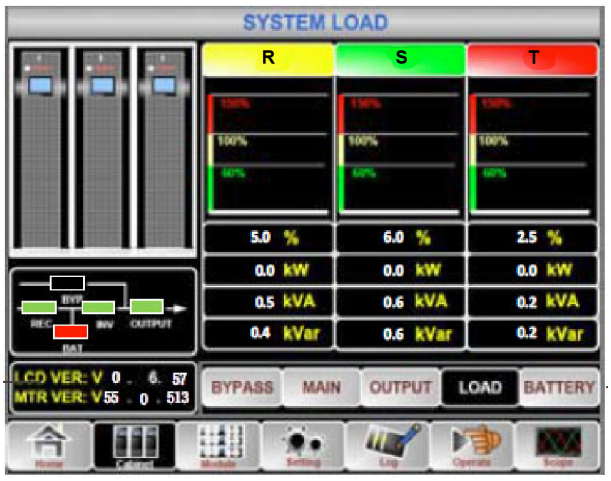


Fig. 47. Menú información del armario. Submenú Carga.

En el menú del sistema hay otros dos submenús adicionales, el de Carga y el de Baterías. La información de Carga incluye el porcentaje de carga, la carga activa, la reactiva y la aparente, ver Fig. 47. La información de la batería incluye el número de baterías, el voltaje, la corriente, la capacidad restante, el tiempo de descarga restante, los tiempos de descarga, los días de funcionamiento, las horas de descarga, la temperatura de baterías y la de ambiente, ver Fig. 48.

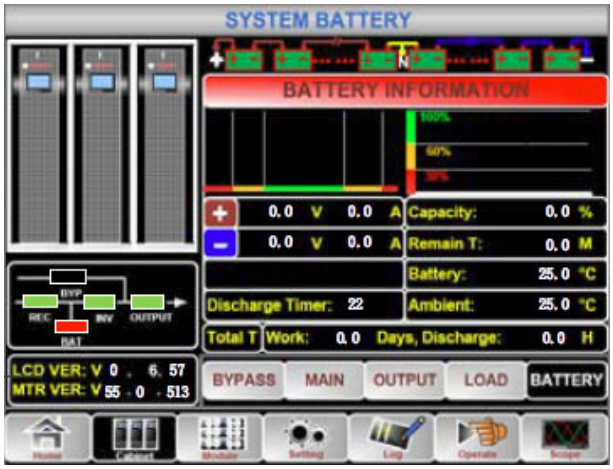


Fig. 48. Menú información del armario. Submenú Baterías.

7.3.3. Menú nformación del módulo o módulos de potencia MP.

- Tocar en pantalla sobre el menú  para obtener información sobre el módulo o módulos de potencia.



Fig. 49. Menú información del módulo o módulos de potencia. Submenú Entrada.

Se muestran los valores de los parámetros de tensión, corriente, frecuencia y factor de potencia PF, de entrada y salida, los dos primeros submenús, Entrada -ver Fig. 49- y Salida -ver Fig. 50-.

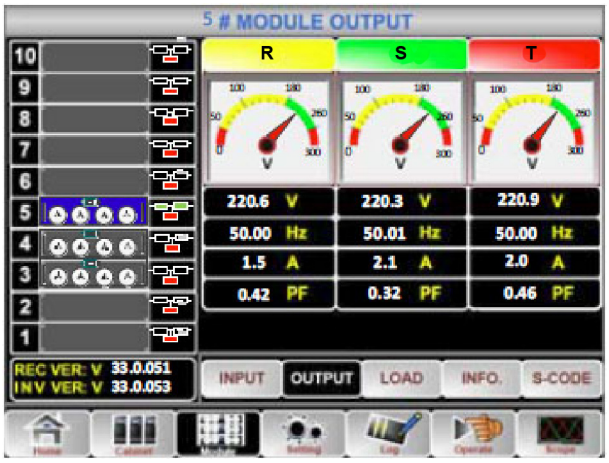


Fig. 50. Menú información del módulo o módulos de potencia. Submenú Salida.

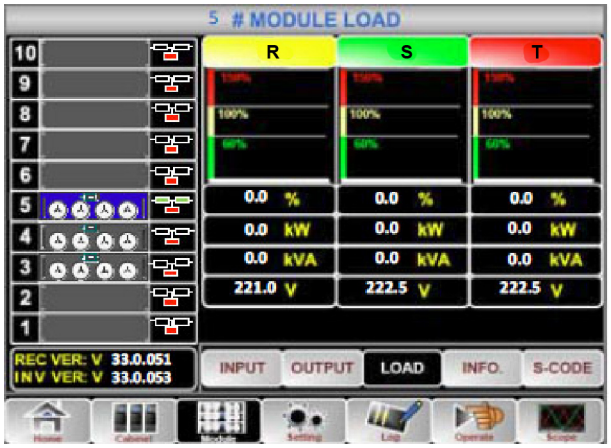


Fig. 51. Menú información del módulo o módulos de potencia. Submenú Carga.

La información del submenú Carga incluye el porcentaje de carga, la carga activa y la aparente, ver Fig. 51.
Existen otros dos submenús, el de Información y el Código-S. El primero de ellos proporciona la siguiente información medida por cada módulo:

- Voltaje de la batería [positivo y negativo].
- Corrientes de la batería [positivo y negativo].
- Tensiones de bus DC [positivo y negativo].
- Tiempo de funcionamiento de los ventiladores.
- Tiempo de funcionamiento de los condensadores de DC.
- Temperatura del aire de entrada.
- Temperatura del aire de salida.
- Tres temperaturas IGBT rectificadoras [tres fases].
- Tres temperaturas del IGBT del inversor [tres fases].

El segundo, el Código-S, muestra los códigos de sucesos de cada módulo de potencia. Es útil para el **S.A.T.**, ver Fig. 53.

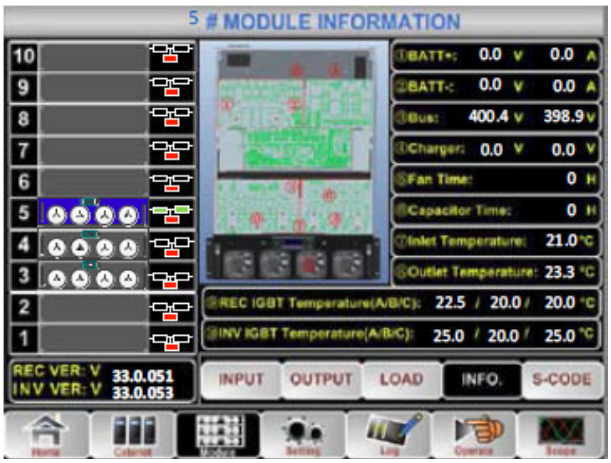


Fig. 52. Menú información del módulo o módulos de potencia. Submenú Información.

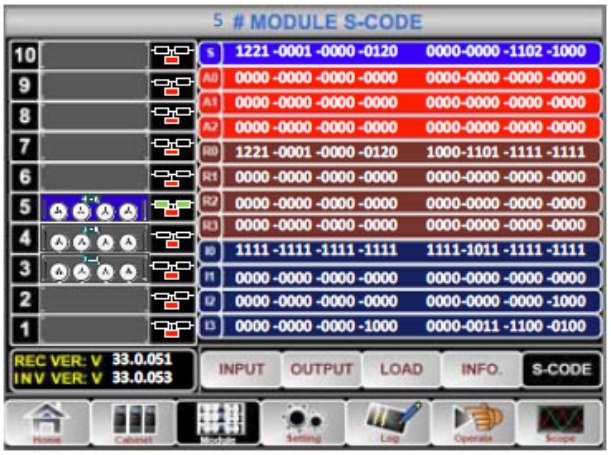


Fig. 53. Menú información del módulo o módulos de potencia. Submenú Código-S.

La Tab. 18 muestra el significado entre los bits y el estado del módulo [Código-S] y la Tab. 19 el significado entre los bits y la alarma del módulo [Código-A]. La información del Código R y del Código-I, se refiere a bits de estado especiales de rectificador e inversor y la interpretación de su significado está ex-clusivamente restringido a nuestro **S.A.T.** o bien al distribuidor.

32 BIT	4 BIT	Módulo	INFORMACIÓN	VALORES DEL REGISTRO				
				0	1	2	4	8
1	1		Estado en Carga	Ninguna	SAI	BYP	Otro módulo	
2			Estado REC	Off	Arranque suave	Trabajo normal		
3			Estado INV	Off	Arranque suave	Trabajo normal		
4			Estado BYP	Fuera de rango	Correcto para suministro			
5			Estado Baterías	No conectado	Elevar	Flotación	Descarga	No operativo
6			Reservado					

32 BIT	4 BIT	Módulo	INFORMACIÓN	VALORES DEL REGISTRO				
				0	1	2	4	8
7	2	S [1]	Reservado					
8			Reservado					
9	3		Estado int. bypass manual	Abierto	Cerrado			
10			Reservado					
11			Reservado					
12			Estado de conexión Positivo de Baterías	No conectado	Conectado			
13	4		Estado de conexión Negativo de Baterías	No conectado	Conectado			
14			Estado permitido INV	Inhibición activada	Permitir encendido			
15			Estado de suministro INV	No permitir suministro	Preparado para suministro	Alimentando		
16			En Generador	No Generador	En Generador			
17	1		Reservado					
18			Reservado					
19			Reservado					
20			Disparo bobina de protección de baterías	Señal de disparo no activada	Señal de disparo activa			
21	2		Estado de conexión de la protección de baterías	No conectado	Conectado			
22			Estado de protección baterías	Abierto	Cerrado			
23			Estado EPO	EPO no activado	EPO activado			
24			Módulo extraido	Conectado	Extraido			
25	3		INV disponible	INV no disponible	Disponible			
26			Final de puesta en marcha	En proceso de encendido	Fin proceso encendido			
27			Reservado					
28			Reservado					
29	4		Reservado					
30			Reservado					
31			Reservado					
32			Reservado					

[1] Ver Tab. 17.

Tabla 18. Significado entre bits y estado del equipo.

32 BIT	4 BIT	Módulo	INFORMACIÓN	VALORES DEL REGISTRO		
				0	1	2
1	1		Fallo sincronismo	Sincronizado	No sincronizado	
2			Fallo red de entrada	Correcto	Fallo	
3			Fallo REC	Correcto	Fallo	
4			Fallo INV	Correcto	Fallo	
5	2		Reservado			
6			Reservado			
7			Reservado			
8			Reservado			
9	3		Reservado			
10			Reservado			
11			Reservado			
12			Reservado			
13			Sobrecorriente de entrada fase R	Correcto	Fallo	
14			Sobrecorriente de entrada fase S	Correcto	Fallo	

32 BIT	4 BIT	Módulo	INFORMACIÓN	VALORES DEL REGISTRO		
				0	1	2
15	4	A0	Sobrecorriente de entrada fase T	Correcto	Fallo	
16			Fallo tensión salida fase R	Correcto	Fallo	
17	1		Fallo tensión salida fase S	Correcto	Fallo	
18			Fallo tensión salida fase T	Correcto	Fallo	
19			Reservado			
20			Reservado			
21	2		Reservado			
22			Fallo tensión bus positivo	Correcto	Tensión baja	Sobretensión
23			Fallo tensión bus negativo	Correcto	Tensión baja	Sobretensión
24			Fallo desequilibrio corriente entrada	Correcto	Fallo	
25	3		Fallo tensión entrada	Correcto	Fallo	
26			Fallo frecuencia entrada	Correcto	Fallo	
27			Fallo secuencia entrada	Correcto	Fallo	
28			Arranque suave REC	Correcto	Fallo	
29	4		Sobrecorriente IGBT REC	Correcto	Fallo	
30			Reservado			
31			Sobretemperatura REC	Correcto	Fallo	
32			Fallo sobretensión bus positivo	Correcto	Fallo	
1	1	A1	Fallo sobretensión bus negativo	Correcto	Fallo	
2			Fallo ventilador	Correcto	Fallo	
3			Reservado			
4			Reservado			
5	2		Fallo subtensión bus positivo	Correcto	Fallo	
6			Fallo subtensión bus negativo	Correcto	Fallo	
7			Reservado positivo de baterías	Correcto	Fallo	
8			Reservado negativo de baterías	Correcto	Fallo	
9	3		Reservado			
10			Reservado			
11			Fallo tensión positivo cargador	Correcto	Subtensión	Sobretensión
12			Fallo tensión negativo cargador	Correcto	Subtensión	Sobretensión
13	4		Reservado			
14			Reservado			
15			Fallo del positivo cargador	Correcto	Fallo	
16			Fallo del negativo cargador	Correcto	Fallo	
17	1		Tensión baja positivo baterías	Correcto	Fallo	
18			Tensión baja negativo baterías	Correcto	Fallo	
19			Positive Battery EOD	Correcto	Fallo	
20			Negative Battery EOD	Correcto	Fallo	
21	2		Pérdida del neutro entrada	Correcto	Fallo	
22			Fallo secuencia BYP	Correcto	Fallo	
23			Fallo tensión BYP	Correcto	Fallo	
24			Reservado			
25	3		Reservado			
26			Reservado			
27			Frecuencia BYP fuera de rango	Correcto	Fallo	
28			Reservado			
29	4		Reservado			
30			Tiempo sobrecarga excedido	Correcto	Fallo	
31			Reservado			
32			Reservado			

32 BIT	4 BIT	Módulo	INFORMACIÓN	VALORES DEL REGISTRO		
				0	1	2
1	1	A2	Paro manual	Normal	Paro	
2			Protección INV	Correcto	Fallo	
3			Tiempo límite transferencia en 1 hora	Correcto	Fallo	
4			Realimentación de potencia INV	Correcto	Fallo	
5	2		Reservado			
6			Reservado			
7			Reservado			
8			Fallo sobretemperatura INV	Correcto	Fallo	
9	3		Sobrecorriente IGBT INV	Correcto	Fallo	
10			Reservado			
11			Sobrecarga	Normal	Sobrecarga	
12			Fallo relé o fusible INV	Correcto	Fallo	
13	4		Reservado			
14			Reservado			
15			Reservado			
16			Reservado			
17	1		Reservado			
18			Cortocircuito salida	Correcto	Fallo	
19			Test baterías	Ninguno	Correcto	Fallo
20			Mantenimiento baterías	Ninguno	Correcto	Fallo
21	2		Reservado			
22			Reservado			
23			Reservado			
24			Reservado			
25	3		Reservado			
26			Reservado			
27			Reservado			
28			Reservado			
29	4		Reservado			
30			Reservado			
31			Reservado			
32			Reservado			

Tabla 19. Significado entre bits y estado del equipo.

7.3.4. Menú configuración.

Tocar en pantalla sobre el menú  para modificar algunos parámetros de configuración del SAI.
Los submenús disponibles son están indicados en la Tab. 20:
Los cuatro últimos, Baterías, Servicio, Nominal y Configuración, son modificables únicamente por el **S.A.T.** o el distribuidor.

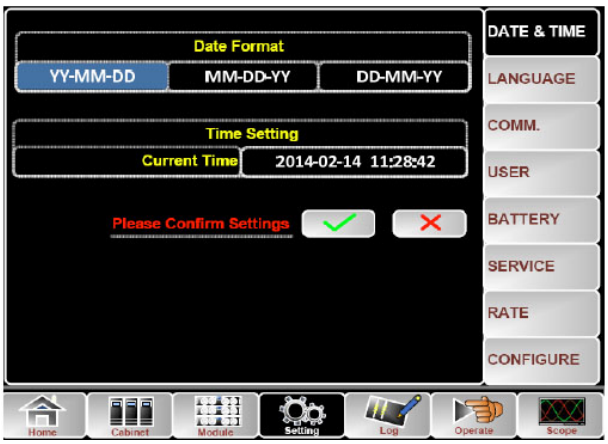


Fig. 54. Menú Configuración.

Submenú	Contenido	Significado
FECHA Y HORA	Ajuste del formato de fecha	Tres posibles formatos: (a) año / mes / fecha, (b) mes / fecha / año, (c) fecha / mes / año
	Configuracion del horario	Ajustes de fecha y hora actuales
IDIOMA	Idioma actual	Idioma en uso.
	Selección de idioma	Seleccionables entre Español, Inglés y Portugués.
COMM. (Comunicaciones)	Dirección del dispositivo	Configuración de la dirección de comunicación
	Selección de protocolo RS232	Protocolo SNT, Protocolo ModBus, Dwin (Para uso en factoria) o Protocolo YD/T.
	Velocidad de transmisión	Ajuste de la velocidad en Baudios de SNT, ModBus y YD/T: 1.200, 2.400, 4.800, 9.600, 14.400 o 19.200
	Modo Modbus	Modo de ajuste para Modbus: ASCII y RTU seleccionable
	Paridad del Modbus	Ajuste de paridad para Modbus: Ninguna, Impar o Par
USUARIO (Accesible mediante Pasword 1203)	Ajustes de tensión de salida	Ajuste de tensión de salida de 210 a 230 V
	Margen superior de tensión de Bypass, para Bypass disponible	Ajuste superior, margen de la tensión de Bypass: +10, +15, +20 o +25 % (por defecto a +20 %)
	Margen inferior de tensión de Bypass, para Bypass disponible	Ajuste inferior, margen de la tensión de Bypass: -10, -15, -20, -30 o -40 % (por defecto a -20 %)
	Limite de la frecuencia de Bypass	Ajuste de la frecuencia de Bypass tolerada: ±1, ±3, ±5 Hz o Inhibir -el sistema acepta cualquier frecuencia de Bypass- (por defecto a ±3 Hz)
	Período de mantenimiento del filtro de polvo	Ajuste del período de mantenimiento del filtro de polvo: de 30 a 3.000 días.
BATERÍAS	Ajustes de Baterías. Contactar con el **S.A.T.** o el distribuidor	
SERVICIO	Ajustes de Servicio. Contactar con el **S.A.T.** o el distribuidor	
NOMINAL	Ajustes Nominales. Contactar con el **S.A.T.** o el distribuidor	
CONFIGURACIÓN	Ajustes de Configuración. Contactar con el **S.A.T.** o el distribuidor	

Tabla 20. Descripción de los detalles del submenú de configuración.

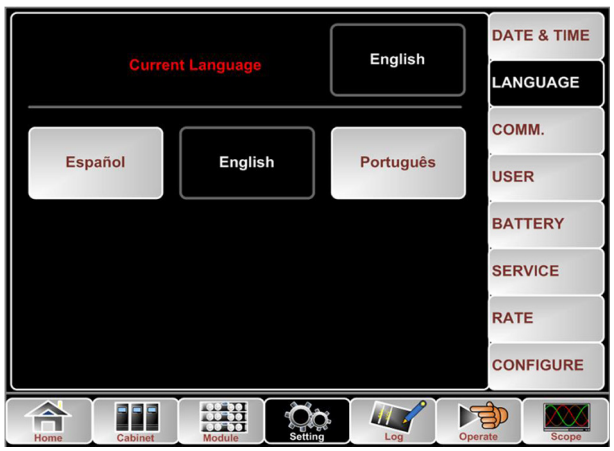


Fig. 55. Menú Configuración. Submenú idioma.

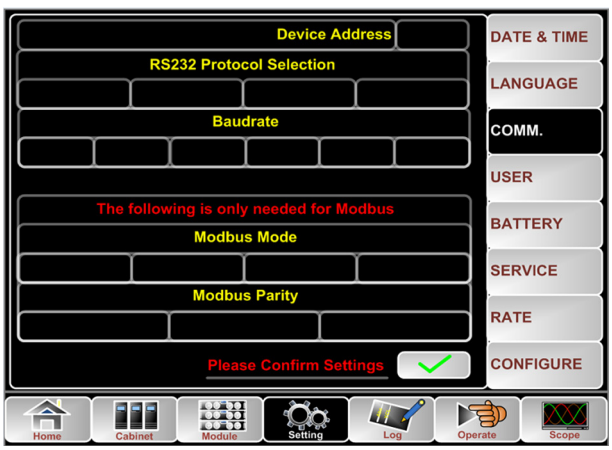


Fig. 56. Menú Configuración. Submenú comunicación.

7.3.5. Menú configuración.

Tocar en pantalla sobre el menú  para obtener el histórico de registros del SAI.
Utilizar los iconos  o  para el desplazarse por los distintos eventos.
La Tab. 21 proporciona la lista completa de todos los eventos que puede mostrar el SAI en la pantalla de histórico de registro. Cuando se detecten repeticiones de eventos asiduamente, se recomienda contactar con el **S.A.T.** o el distribuidor.
Este menú es de gran ayuda para el **S.A.T.** a la hora de deter-minar ciertas incidencias y/o posibles anomalías. Las acciones de intervención que comportan algunos eventos están reser-vadas exclusivamente al**S.A.T.** o al distribuidor.

NO.	Eventos SAI
1	Borrar fallo
2	Borrar registro
3	Carga sobre el SAI
4	Carga sobre el Bypass
5	Sin carga
6	Carga rápida batería
7	Batería en flotación
8	Batería en descarga
9	Batería conectada
10	Batería no está conectada
11	Int. bypass manual en «On»
12	Int. bypass manual en «Off»
13	EPO
14	Falta de módulos
15	Entrada generador (es necesario configurar una entrada digital para detectar esta señal)
16	Entrada anormal
17	Error de secuencia Bypass
18	Tensión Bypass anormal
19	Fallo módulo de Bypass
20	Sobrecarga módulo de Bypass
21	Tiempo excedido de sobrecarga módulo de Bypass
22	Frecuencia de Bypass fuera de rango.
23	Número de transferencia a bypass excedido
24	Cortocircuito a la salida
25	Baterías baja (EOD)
26	Test baterías ON
27	Test baterías correcto
28	Mantenimiento baterías
29	Mantenimiento bat correcto
30	Módulo insertado
31	Extracción módulo potencia
32	Fallo rectificador

NO.	Eventos SAI
33	Fallo ondulador
34	Sobretemperatura. rectificador
35	Fallo ventilador
36	Sobrecarga de salida
37	Tiempo sobrecarga inversor excedido
38	Sobretemperatura inversor
39	SAI inhibido
40	Transferencia manual del bypass estático
41	Salir de transferencia manual del bypass estático
42	Tensión de baterías baja
43	Polaridad baterías incorrecta
44	Protección inversor
45	Fallo neutro de entrada
46	Fallo ventilador bypass
47	Shutdown manual
48	Carga rápida manual
49	Carga flotación manual
50	SAI bloqueado
51	Error cable paralelo
52	Pérdida redundancia N+X
53	Sistema de final de autonomía inhibido
54	Fallo test de baterías
55	Fallo Mantenimiento baterías
56	Sobretemperatura ambiente
57	Fallo CAN bus rectificador
58	Fallo CAN bus inversor
59	Fallo datos CAN bus inversor
60	Fallo carga compartida
61	Fallo pulso de sincronismo
62	Fallo detector de tensión de entrada
63	Fallo detector de tensión de baterías

NO.	Eventos SAI
64	Fallo tensión salida
65	Fallo detector de tensión de Bypass
66	Fallo IGBT's inversor
67	Error temperatura del aire de salida de un módulo
68	Corriente de entrada desequilibrada
69	Sobretensión bus DC
70	Fallo de arranque suave del rectificador
71	Fallo del relé de conexión
72	Relé de cortocircuito
73	Fallo sincronismo PWM
74	Módulo en reposo inteligente
75	Transferencia manual a inversor
76	Tiempo sobrecorriente de entrada excedido
77	Sin sensor de temperatura de entrada
78	Sin sensor de temperatura de salida
79	Sobretemperatura aire de entrada
80	Reset tiempo condensador
81	Reset tiempo ventiladores
82	Reset histórico baterías
83	Reset tiempo ventiladores bypass estático
84	Sobretemperatura baterías
85	Ciclo de vida de los ventiladores del bypass estático, agotado
86	Ciclo de vida de los condensadores de los módulos agotado
87	Ciclo de vida de los ventiladores de los módulos de potencia, agotado
88	Driver's IGBT's del inversor bloqueados

NO.	Eventos SAI
89	Baterías agotadas
90	Fallo CAN bus bypass
91	Ciclo de vida del filtro para partículas, agotado
92	Fallo del test de baterías
93	Paro del test de baterías
94	Onda guardada
95	Fallo CAN bus bypass
96	Error de firmware
97	Error de configuración del sistema
98	Sobretemperatura bypass estático
99	Duplicado ID módulos

Tabla 21. Listado de eventos.

7.3.6. Menú operación.

Tocar en pantalla sobre el menú  para acceder a las diferentes funciones y comandos.

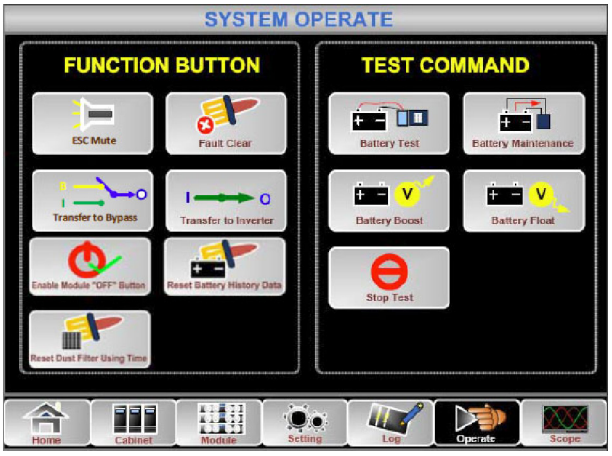


Fig. 57. Menú Configuración.

7.3.6.1. Iconos de funciones.

- Detalle de la funcionalidad de cada icono:

  ❒  -  Silenciar / no silenciar.
  De acceso directo sin clave PSW.

  ❒  Borrado manual de fallo o alarma.
  De acceso con clave PSW # 1.

  ❒  -  Transferencia manual a bypass o salir del modo bypass.
  De acceso con clave PSW # 1.

  ❒  Transferencia manual a inversor.
  La diferencia de tocar sobre este icono o el de salir del modo bypass , es que si por alguna razón el inversor no puede conectarse a la salida automáticamente, este icono fuerza la transferencia con una interrupción de unos 20 ms.
  De acceso con clave PSW # 1.

  ❒  Activa el pulsador «Off» del frontal del módulo de potencia «⏻», para posibilitar el paro individual de cualquiera de ellos a través del mismo.
  De acceso directo sin clave PSW.

  ❒  Borra los datos del histórico de baterías incluyendo las fechas y horas de descarga y el número de descargas. Normalmente se recomienda restablecer los datos históricos de la batería después de cambiarlas por unas nuevas.
  De acceso con clave PSW # 1.

  ❒  Borra dato del filtro de partículas incluyendo días y periodo de mantenimiento. Normalmente se realiza esta acción después de cambiar el filtro o limpiarlo.
  De acceso directo sin clave PSW.

7.3.6.2. Iconos de comandos.

- Detalle de la funcionalidad de cada icono:

  ❒  Comando de test de baterías. El SAI pasa a modo baterías, el led indicador de red está apagado y el led de batería destella en verde. Si la batería no está correcta o falla, el SAI dará alarma y volverá de nuevo a modo normal o transferirá al modo bypass.
  Para realizar esta prueba, asegurarse de que:
  – No existan ninguna alarma o aviso.
  – La tensión de baterías sea superior al 90% de la tensión de flotación.
  Si la batería está correcta, el SAI transferirá de nuevo a modo normal tras 20 segundos. Si el test de baterías falla, el SAI incluirá la alarma en el registro histórico.
  De acceso con clave PSW # 2, restringido al **S.A.T.** o al distribuidor.

  ❒  Comando de mantenimiento de baterías. El SAI transfiere a modo baterías, el led de red está apagado y el led de baterías destella en verde.
  Para realizar esta prueba, asegurarse de que:
  – No existan ninguna alarma o aviso.
  – La tensión de baterías sea superior al 90% de la tensión de flotación.
  Si la batería está correcta, el SAI transferirá de nuevo a modo normal cuando la tensión de las baterías sea de aproximadamente el 105 % de la tensión de final de autonomía [EOD].
  De acceso con clave PSW # 1.

  ❒ .  Permite al cargador entrar en modo de carga rápida manualmente, para forzar la cargar más rápida.
  De acceso directo sin clave PSW.

  ❒  Permite al cargador entrar en modo de carga de flotación manualmente.
  De acceso directo sin clave PSW.

  ❒  De utilidad para detener el test de baterías o el mantenimiento de baterías.
  De acceso directo sin clave PSW.

7.3.7. Menú osciloscopio.

Tocar en pantalla sobre el menú  para ver la forma de onda de la tensión y corriente de salida, y la tensión de bypass.

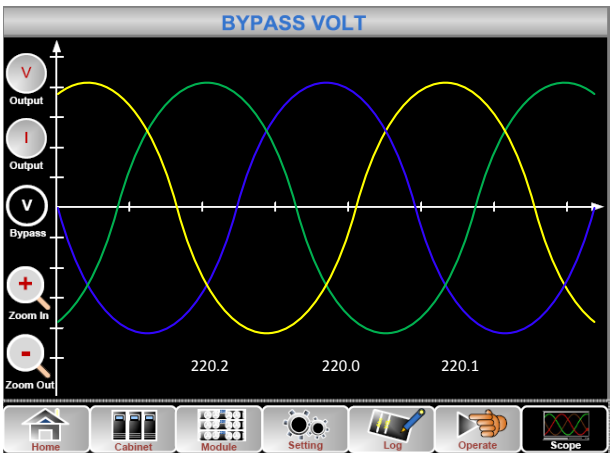


Fig. 58. Menú Osciloscopio.

8. OPCIONALES

8.1. INSTALAR UNA UNIDAD SNMP.

Todos los equipos Alpine X disponen de serie de un slot para la inclusión de la unidad electrónica SNMP. Dependiendo del modelo de sub-rack, el slot está situado físicamente en el frontal del equipo o en su dorso.

- En los sub-racks de 2 y 4 slots de potencia, está localizado detrás de la tapa que da acceso a las conexiones de comunicación, situada al lado del panel de supervisión con pantalla táctil, ver Fig. 59.
  - ❒ Para instalar la tarjeta SNMP.
    1. Retirar los tornillos de fijación de la tapa de acceso a las conexiones de comunicación.
    2. Retirar la propia tapa. El slot queda a la vista.
    3. Retirar los tornillos de fijación de la cubierta del slot y la pieza a modo de tapa.
    4. Instalar la tarjeta SNMP en el slot y fijarla con los tornillos.
    5. Realizar las conexiones pertinentes.
    6. Colocar tapa de protección de las conexiones de comunicación y los tornillos de fijación de ésta.

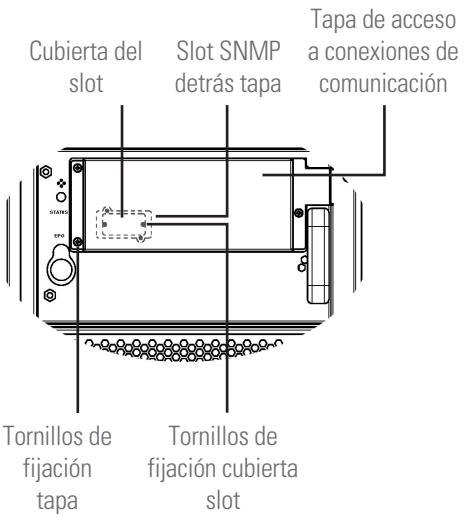


Fig. 59. Slot para SNMP en sub-rack de 2 y 4 slots para módulos de potencia.

- En los sub-racks de 6 slots de potencia, está localizado en el dorso del equipo, ver Fig. 60.
  - ❒ Para instalar la tarjeta SNMP.
    1. Retirar los tornillos de fijación de la cubierta del slot y la pieza a modo de tapa.
    2. Instalar la tarjeta SNMP en el slot y fijarla con los tornillos.
    3. Realizar las conexiones pertinentes.

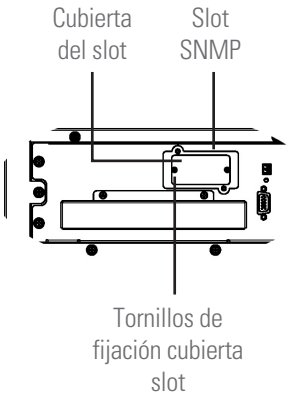


Fig. 60. Slot para SNMP en sub-rack de 6 slots para módulos de potencia.

8.2. SENSOR DE TEMPERATURA AMBIENTE.

Es una sonda que incorpora una resistencia de R = 5k con B25 / 50 = 3275 K ±1 % para visualizar la temperatura de ambiente en pantalla.
En la Fig.61 se muestra el pinout de conexión de la regleta de bornes situada en el bloque de conectores de entradas digitales e interface a reles para los sensores de temperatura.
La sonda de ambiente se conecta a J3.

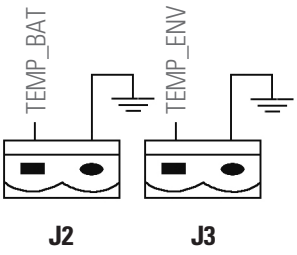


Fig. 61. Regleta de bornes J2 y J3 para conexión con sensores.

www.hectronica.com

9. GARANTÍA.

9.1. CONDICIONES DE LA GARANTÍA.

9.1.1. Términos de la garantía.

En nuestra Web encontrará las condiciones de garantía para el producto que ha adquirido .

9.1.2. Exclusiones.

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

9.2. RED DE SERVICIOS TÉCNICOS.

La cobertura,y puntos de Servicio de asistencia Técnica **(S.A.T.**) pueden encontrarse en nuestra Web.

10. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO.

10.1. ESTÁNDARES INTERNACIONALES.

Información	Normativa
Requisitos generales de seguridad para SAI's utilizados en áreas de acceso de operador	EN50091-1-1/IEC62040-1-1/AS 62040-1-1
Requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) para UPS	EN50091-2/IEC62040-2/AS 62040-2 (C3)
Método de especificación de los requisitos de rendimiento y prueba de SAI	EN50091-3/IEC62040-3/AS 62040-3 (VFI SS 111)
Nota: Las normas de producto mencionadas anteriormente incorporan cláusulas de cumplimiento relevantes con las normas genéricas IEC y EN para seguridad (IEC / EN / AS60950), emisiones electromagnéticas e inmunidad (serie IEC / EN / AS61000) y construcción (IEC / EN / AS60146 series y 60950).	

Tabla 22. Normativa aplicada.

10.2. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.

Información	Unidades	Requerimientos
Ruido acústico a 1metro de distancia	dB	56,0 (Módulo de potencia)
Altitud de funcionamiento	m	2400
Humedad Relativa	%	0.. 95%,sin condensación
Temperatura de funcionamiento	ºC	0.. 40 (la vida de la batería se reduce en un 50 % por cada 10 ºC de incremento sobre 20 ºC.
Temperatura de almacenaje y transporte	ºC	–20.. +70 (SAI)
Temperatura de almacenaje recomendada de las baterías	ºC	0.. 25 (20 ºC para un almacenaje óptimo)

Tabla 23. Características ambientales.

10.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

Especificación del sub-rack	Unidades	20/10 y 30/15	40/10 y 45/15	60/10 y 90/15
Dimensiones (Fondo × Ancho × Alto)	mm	745 × 490 × 400 (7U)	745 × 490 × 580 (11U)	800 × 490 × 1035
Peso	Kg.	30,5	41	70
Color	-	negro		
Nivel de protección, IEC(60529)	-	IP20		

Especificación del módulo potencia (MP)	Unidades	10 kVA	15 kVA
Dimensiones (Fondo × Ancho × Alto)	mm	645 × 485 × 85 (2U)	
Peso	Kg.	15,3	15,5
Color	-	negro	

Especificación del módulo bypass y supervisión (MBS)	Unidades	Sub-racks de 2 y 4 slots	Sub-rack 6 slots
Dimensiones (Fondo × Ancho × Alto)	mm	395 × 485 × 130	380 × 485 × 380
Peso	Kg.	4,5	13,5
Color	-	negro	

Tabla 24. Características mecánicas.

10.4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

10.4.1. Características Eléctricas (Entrada Rectificador).

Información	Unidades	Parámetros
Valores nominales de entrada	V AC	380/400/415 (3 fases y compartiendo el neutro con la entrada de bypass)
Margen de tensión de entrada	%	–40.. +25
Frecuencia Nominal	Hz	50/60 (margen: 40.. 70)
Factor de potencia de entrada	KW/KVA, plena carga	0,99
THD	THDI %	4

Tabla 25. Características entrada rectificador.

10.4.2. Características Eléctricas (Bus de Continua o DC).

Información	Unidades	Parámetros
Tensión del bus de baterías nominal	V DC	Sin indicación por parte de usuario, ajustado de fábrica a ±192 V (para 32 baterías). ±216 V (para 36 baterías) ±240 V (para 40 baterías) ±264 V (para 44 baterías), margen de cada rama: –17,5.. +20%
Número de elementos		32.. 44 (para baterías de 12V), 192.. 264 (para baterías de 2 V). Números pares de baterías con punto central conectado al Neutro.
Tensión de flotación	V/celda (VRL)	2,25 V/celda (seleccionable desde 2,2.. 2,35 V/celda) Modo de carga a corriente y tensión constante
Compensación de tensión en función de la temperatura	mV/C°/cl	–3,0 (Seleccionable: 0.. 5,0 / 25 o 30 °C, o inhibido)
Rizado de tensión	% V flotación	≤1
Rizado de corriente	% C10	≤5
Tensión de carga rápida (igualación)	V/celda (VRLA)	2,4 V/celda (seleccionable desde: 2,30.. 2,45 V/celda) Modo de carga a corriente y tensión constante
Tensión de final de autonomía	V/celda (VRLA)	1,65 V/celda (seleccionable desde: 1,60.. 1,750 V/celda) @ 0,6C Corriente de descarga 1,75 V/celda (seleccionable desde: 1,65V.. 1,8 V/celda) @ 0,15C Corriente de descarga (La tensión de final de autonomía (EOD) cambia linealmente dentro del rango ajustado según la corriente de descarga)
Potencia de carga de baterías	KW	10 %* capacidad SAI (seleccionable desde:1.. 20 %*Capacidad SAI)

Tabla 26. Características de parámetros relacionados con las baterías.

10.4.3. Características Eléctricas (Salida Inversor).

Información	Unidades	Parámetros
Tensión Nominal (1.)	V AC	380/400/415 (3 fases y compartiendo el neutro con la entrada de bypass y con la entrada del rectificador).
Frecuencia (2.)	Hz	50/60
Sobrecarga	%	110 (durante 1 h) 125 (durante 10 min.) 150 (durante 1 min.) >150 (durante 200 ms)
Sobrecorriente	%	300 (limitación de sobrecorriente durante 200 ms)
Capacidad de carga no lineal (3.)	%	100
Capacidad de corriente en el neutro	%	170
Estabilidad de tensión en régimen estático	%	±1 (carga equilibrada) ±1,5 (carga desequilibrada 100 %)
Respuesta dinámica de tensión (4.)	%	±5
THD	%	<1 (carga lineal)
Ventana de sincronización	-	Frecuencia nominal ±2 Hz (seleccionable: ±1.. ±5 Hz)

Información	Unidades	Parámetros
Ajuste máx. de la sincronización de la frecuencia nominal	Hz/s	1: seleccionable: 0,1.. 5
Margen de tensión inversor	% V AC	±5

Notas:
1. Ajuste de fábrica es de 400 V. Personal autorizado puede ajustar 380 o 415 V.
2. Ajuste de fábrica es de 50 Hz. Personal autorizado puede ajustar a 60 Hz
3. EN50091-3 [1.4.58] relación de cresta 3:1
4. IEC62040-3/EN50091-3 incluyendo 0.. 100.. 0% transitorio de carga, el tiempo de recuperación es de medio ciclo para tener 5 % de la tensión de salida estable.

Tabla 27. Características inversor.

10.4.4. Características Eléctricas (Entrada Bypass).

Información		Unidades	20	30	40	45	60	90
Tensión Nominal		V AC	380/400/415 (tres fases, cuatro hilos compartiendo línea de neutro con la entrada de rectificador y entregando referencia del neutro a la salida)					
Corriente Nominal	**A tensión 380 V**	A	30	45	61	68	90	135
	A tensión 400 V		29	44	58	65	87	130
	A tensión 415 V		28	42	56	63	84	126
Sobrecarga		%	<125 (permanente)					<110 (permanente)
			<130 (durante 10 min.)					<130 (durante 5 min.)
			<150 1(durante 1 min.)					
			>150 (durante 300 ms)					
Protección superior línea bypass		-	Interruptor magnetotérmico (125% de la corriente nominal de salida). IEC60947-2 curva C					
Corriente nominal de la línea de neutro		A	1,7 × In					
Frecuencia (Hz)		Hz	50/60					
Tiempo transferencia entre bypass e inversor		ms	Conmutación sincronizada: ≤1					
Margen de tensión de bypass V AC		-	Margen superior: +10, +15, +20 o +25; por defecto: +15					
		%	Margen inferior: –10, –20, –30 o –40; por defecto: –20					
		-	(Retraso aceptable tensión de bypass estable: 10s)					
Margen de la frecuencia de bypass		%	±2,5, ±5, ±10 o ±20; por defecto: ±10					
Ventana de sincronización		Hz	Frecuencia nominal ±2 Hz (seleccionable desde ±0,5.. ±5 Hz)					

Notas:
El ajuste de fábrica es de 400 V. Personal autorizado puede ajustar a 380 o 415 V.
Personal autorizado puede seleccionar 50 o 60 Hz. Si el SAI se selecciona a modo de inversor de frecuencia, entonces el estado de bypass no estará disponible.

Tabla 28. Características entrada Bypass.

10.5. EFICIENCIA.

Detalles		
Modo Normal doble conversión	%	95 max.
ECO Mode	%	99
Modo baterías en descarga (Tensión nominal de baterías 480 V y plena carga lineal)		
Módulo de baterías	%	94,5
Máximo intercambio de aire	m^3/min	4,5/módulo de potencia, 3,02/módulo de bypass

Tabla 29. Características eficiencia.

