

Instalaciones SAI: Edición de 2023

Guía de Diseño para Ingenierías

se.com/es

Life Is On Schneider Electric



Guía de Diseño para Ingenierías

Instalaciones SAI

Edición de 2023

Índice 2

Introducción 4

Cómo se usa esta guía 5

PARTE 1

Capítulo 01

Factores clave en las instalaciones de SAI 6

Descripción general de las soluciones de protección 7

SAI en instalaciones eléctricas 8

Nociones básicas sobre instalaciones con SAI 10

Cálculos de potencia 20

Control de armónicos en sentido ascendente 28

Esquemas de puesta a tierra del sistema 30

Protección 36

Cables 44

Almacenamiento de energía 46

Interfaz hombre-máquina y comunicación 50

Trabajo preliminar 53

Capítulo 02

Selección de la configuración del SAI 56

Tipos de configuraciones posibles 57

Tabla de selección y gamas correspondientes 63

Esquema n.º 1. – SAI individual 63

Esquema n.º 2 – Redundancia activa con dos unidades SAI en paralelo integradas 64

Esquema n.º 3. – Redundancia activa con unidades SAI en paralelo integradas y bypass de mantenimiento externo 65

Esquema n.º 4 – Redundancia aislada con dos unidades SAI 66

Esquema n.º 5 – Redundancia aislada con unidades SAI N+1 67

Esquema n.º 6 – Distribución redundante con conmutador de transferencia estático (STS) → 2N 68

Esquema n.º 7 – Distribución redundante con conmutador de transferencia estático (STS) → 2N+1 69

Esquema n.º 8 – Distribución redundante con conmutador de transferencia estático (STS) → 2N+2 70

Capítulo 03

Eliminación de armónicos en instalaciones 71

Armónicos 72

Eliminación de armónicos 81

AccuSine: acondicionadores de armónicos activos 83

Capítulo 04

Revisión técnica 91

Suministro de cargas sensibles 92

SAI 94

Tipos de SAI 97

Componentes y funcionamiento de los SAI 106

Tecnología 118

Compatibilidad electromagnética (CEM) 124

Normas relativas a los SAI 126

Almacenamiento de energía 129

Combinación de SAI/grupo electrógeno 133

Armónicos 136

Cargas no lineales y tecnología PWM 141

Rectificadores PFC 147

Gama de productos de SAI de Schneider Electric 149

Glosario 150

Bibliografía 156

PARTE 2

SAI de 3 fases Especificaciones técnicas 160

Gama Easy UPS

- Easy UPS 3S 161
- Easy UPS 3M 185
- Easy UPS 3L 246

Galaxy™ serie V

- Galaxy VS 287
- Galaxy VM 335
- Galaxy VL 368
- Galaxy VX 420



Introducción

Estimados diseñadores:

Gracias por considerar Schneider Electric.
Nos complace proporcionarle el conjunto más completo de productos, software y sistemas para soluciones fiables, eficientes y de alta disponibilidad en sus aplicaciones críticas. Estos sistemas cuentan con el autonomía de la solidez, la experiencia y la amplia red de Schneider Electric.
En este cuaderno de ingeniería encontrará información sobre los productos de Schneider Electric, las ofertas más innovadoras de soluciones de energía segura para cualquier aplicación crítica, desde el sector sanitario hasta los centros de datos, pasando por los procesos industriales, los edificios comerciales y residenciales, el transporte, la red eléctrica, etc.…
Le animamos a que se ponga en contacto y trabaje con su representante de ventas local de Schneider Electric para obtener la información más actualizada y para que le ayude con sus aplicaciones y diseños de proyectos.

Necesidades crecientes de energía de gran calidad y alta disponibilidad

Los problemas relacionados con la calidad y la disponibilidad de la energía eléctrica han adquirido vital importancia debido al papel clave de los ordenadores y los dispositivos electrónicos en el desarrollo de muchas aplicaciones críticas.
Las perturbaciones en los sistemas de distribución (microcortes, apagones, caídas de tensión, etc.) pueden provocar pérdidas importantes o riesgos para la seguridad en diversas actividades como, por ejemplo:

- Industrias de procesos delicados: donde un mal funcionamiento de los sistemas de control/supervisión puede provocar pérdidas de producción.
- Aeropuertos y hospitales: donde el funcionamiento defectuoso de los equipos puede suponer un grave peligro para la vida humana.
- Tecnologías de la información y la comunicación: el nivel necesario de fiabilidad y seguridad es aún mayor. Los centros de datos necesitan energía de gran calidad, sin interrupciones, las 24 horas del día, los 365 días del año y sin paradas para mantenimiento.

Los sistemas de protección SAI son hoy día una parte fundamental de la cadena de valor de muchas empresas. Su nivel de disponibilidad y la calidad de la energía afectan directamente a la continuidad de servicio de las operaciones. La productividad, la calidad de los productos y servicios, la competitividad de la empresa y la seguridad de las instalaciones dependen del buen funcionamiento del SAI. El error no es una opción.

Schneider Electric, una solución completa que cubre todas las necesidades

Schneider Electric ofrece una gama completa de soluciones de protección de energía para satisfacer las necesidades de todas las aplicaciones importantes. Estas soluciones cuentan con productos y software de comunicación que incorporan la tecnología más avanzada y ofrecen los más altos niveles de fiabilidad. Cuentan con el autonomía de servicios completos basados en una especialización única, una presencia mundial y el uso de las técnicas y tecnologías más avanzadas. Schneider Electric Global Services™, con 40 años de experiencia en las instalaciones de los clientes, acompaña a su instalación a lo largo de su ciclo de vida, desde el diseño y la puesta en marcha hasta el funcionamiento y las actualizaciones, estén donde estén.
Por supuesto, los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) son una parte crucial de estas soluciones. Suministran energía continua de gran calidad y alta disponibilidad con interfaces de comunicación avanzadas e integradas compatibles con entornos eléctricos e informáticos.
A menudo se utilizan junto con otros productos de comunicación, como acondicionadores de armónicos activos, conmutadores de transferencia, cuadros de distribución, sistemas de control de la batería y software de supervisión. En conjunto, esta oferta ofrece una respuesta completa y eficaz a los problemas de protección que surgen en instalaciones sensibles.
En el caso de los centros de datos, las soluciones a medida integran la infraestructura física, incluidos los racks de servidores, los SAI, la distribución eléctrica, la refrigeración y la seguridad, además del software asociado.

Una guía para ayudar a los profesionales que se encargan de las instalaciones eléctricas para aplicaciones críticas

Schneider Electric ha puesto a disposición una gran parte de sus conocimientos a través de esta guía de diseño. Su objetivo es ayudar a diseñar e instalar soluciones completas y optimizadas de protección de la energía, desde la línea de suministro hasta la carga final, que se correspondan con los requisitos de calidad y disponibilidad de sus aplicaciones críticas.
Está dirigida a todos aquellos profesionales que se encargan de este tipo de instalaciones, incluyendo:

- empresas de ingeniería y oficinas de diseño independientes;
- departamentos de diseño para usuarios finales;
- instaladores;
- gestores de proyectos;
- gerentes de instalaciones;
- administradores de sistemas informáticos;
- responsables financieros o de compras.



Cómo se usa esta guía

Estructura de este documento

BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Esta guía se ha diseñado de forma interactiva para ayudarte a encontrar la información con facilidad.
La información puede buscarse de varias maneras:

- Los contenidos generales **al principio de la guía.**
- La descripción general **en las páginas 4 y 5 del capítulo "Factores clave en las instalaciones de SAI", que presenta los productos, los sistemas de comunicación, el software** y los servicios que forman parte de las soluciones de protección.

CAPÍTULOS

- El capítulo "Factores clave en las instalaciones de SAI" presenta, en las páginas 7 y 8, el papel de los SAI en las instalaciones eléctricas e indica los principales parámetros que deben tenerse en cuenta. El resto del capítulo le guía a través del proceso de selección de una solución mediante la determinación de los elementos principales de una instalación con un SAI.
- El capítulo "Selección de la configuración del SAI" presenta una serie de ejemplos prácticos con vistas a seleccionar una configuración, desde una unidad SAI única hasta instalaciones que ofrecen niveles de disponibilidad excepcionalmente altos.
- El capítulo "Eliminación de corrientes armónicas" presenta soluciones para eliminar las corrientes armónicas en las instalaciones.
- El capítulo "Revisión técnica" proporciona información técnica general sobre los dispositivos y las nociones que se mencionan en otras partes de la guía.

Por último, para facilitar la preparación de los proyectos:

REFERENCIAS CRUZADAS

Los distintos **capítulos** contienen referencias cruzadas (indicadas con el símbolo→) con otras partes de la guía de diseño que ofrecen información más detallada sobre temas concretos.

Las referencias a **artículos técnicos** (White Papers – WP) se indican mediante el siguiente símbolo junto con el número del White Paper en cuestión.

ADVERTENCIA

Los contenidos y dibujos pueden revisarse de vez en cuando.
Para asegurarse de utilizar la información más actualizada, visite
www.se.com/es
O consulte con su representante de Schneider Electric.

Schneider Electric no se responsabiliza de los errores producidos por el uso de material no actualizado



Capítulo 01

Factores clave en las instalaciones de SAI

Descripción general de las soluciones de protección 7

Soluciones de protección de energía 7

SAI en instalaciones eléctricas 8

Función de cada componente de la instalación 8
Fuentes de información para configurar las especificaciones de instalación 9

Nociones básicas sobre instalaciones con SAI 10

Necesidad de energía de gran calidad y alta disponibilidad 10
Sistemas de suministro con SAI 11
Calidad de energía de los SAI 13
Disponibilidad de la energía del SAI 15
Selección de la configuración 19

Cálculos de potencia 20

Elementos necesarios para los cálculos de potencia 20
Valores nominales de configuraciones de SAI único 22
Valores nominales de configuraciones de SAI en paralelo 25

Control de armónicos en sentido ascendente 28

Papel del rectificador de entrada 28
Rectificador activo controlado basado en transistor tipo PFC 28
Combinación de SAI y generador 29

Esquemas de puesta a tierra del sistema 30

Información general sobre los esquemas de puesta a tierra del sistema 30
Aplicaciones en instalaciones de SAI 32

Protección 36

Protección mediante disyuntores 36
Selección de disyuntores 39

Cables 44

Selección de tamaños de cable 44
Ejemplo de una instalación 45

Almacenamiento de energía 46

Tecnologías de almacenamiento 46
Selección de una batería 48
Supervisión de baterías 49

Interfaz hombre-máquina y comunicación 50

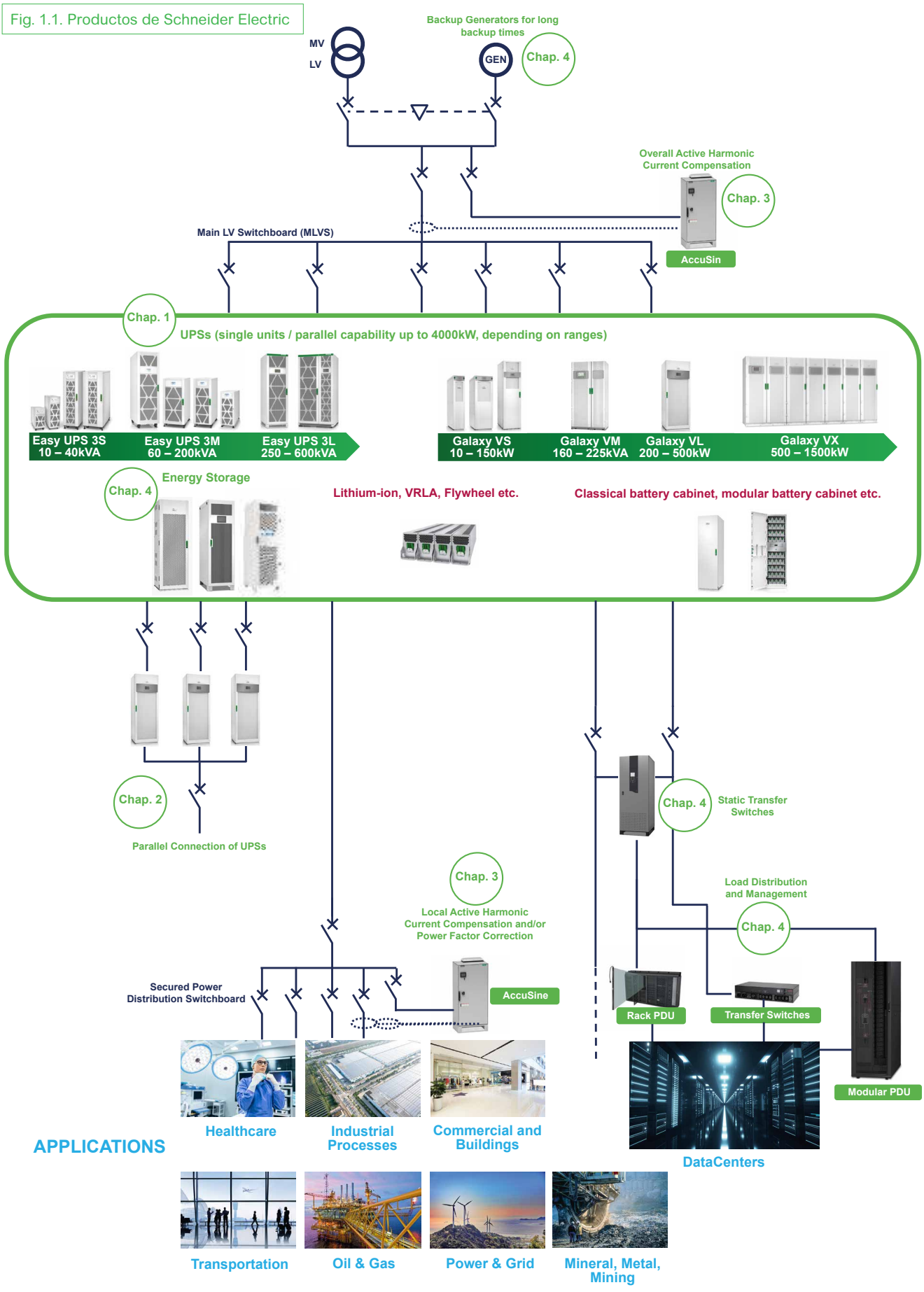
Interfaz hombre-máquina (HMI) 50
Comunicación 50

Trabajo preliminar 53

Consideraciones sobre la instalación 53
Sala de baterías 54

Soluciones de protección de energía

Fig. 1.1. Productos de Schneider Electric



Función de cada componente de la instalación

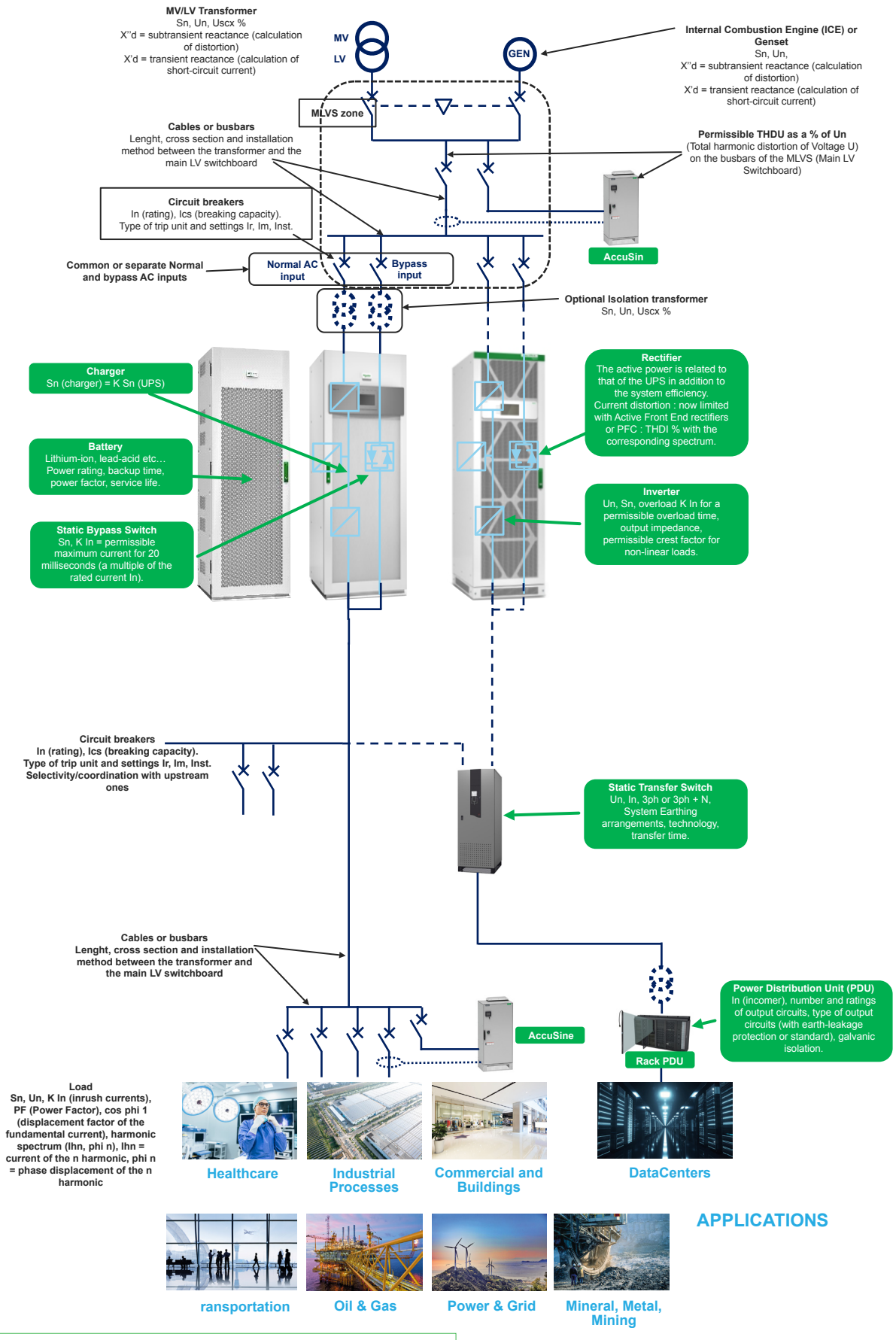


Fig. 1.2. Funciones de los componentes en instalaciones con SAI

Fuentes de información para configurar las especificaciones de instalación

Los diagramas de las páginas anteriores brindan una visión general de los componentes y los distintos parámetros en instalaciones con SAI. Es el momento de ofrecer información más detallada.

La siguiente tabla indica:

- el orden en que se presentan los temas en este capítulo;
- las decisiones que hay que tomar;
- el objetivo de cada decisión con la indicación de las páginas relativas a los elementos pertinentes de este capítulo;
- en los demás capítulos de esta guía de diseño se puede encontrar información adicional sobre cada tema.

Opciones	Finalidad	Consulte	Información adicional	Consulte
Arquitectura de fuente única o varias fuentes y configuración de fuentes de SAI	Determinar la arquitectura de la instalación y la configuración del SAI que mejor se adapte a sus requisitos en términos de disponibilidad de energía, actualizaciones, funcionamiento y presupuesto.	Selección de la configuración de SAI	Ejemplos y comparación de 13 instalaciones típicas, desde unidades SAI únicas hasta arquitecturas de gran disponibilidad.	Selección de la configuración del SAI, pág. 57
			Suministro de cargas sensibles.	Revisión técnica pág. 93
			Configuraciones de SAI.	Revisión técnica pág. 117
			Grupos electrógenos.	Revisión técnica pág. 134
Potencia nominal del SAI	Determinar el valor nominal de la unidad SAI o de las unidades en paralelo necesarias (para redundancia o capacidad), teniendo en cuenta las características del sistema de distribución y de la carga.	Factores clave en las instalaciones de SAI pág. 22	Configuración y funcionamiento del SAI.	Revisión técnica pág. 110
Control de armónicos en sentido ascendente	Reducir la distorsión de la tensión en las barras colectoras en sentido ascendente a niveles aceptables, en función de las fuentes de alimentación que puedan alimentar al sistema SAI.	Factores clave en las instalaciones de SAI pág. 28	Eliminación de armónicos en instalaciones.	Eliminación de corrientes armónicas pág. 82
			Armónicos	Revisión técnica pág. 137
Esquemas de conexión a tierra	Garantizar el cumplimiento de la instalación con respecto a las normas aplicables para la protección de la vida y la propiedad, así como el correcto funcionamiento de los dispositivos. ¿Qué esquemas de puesta a tierra son necesarios y para qué aplicaciones?	Factores clave en las instalaciones de SAI pág. 30		
Protección en sentido ascendente y descendente mediante disyuntores	Determinar la capacidad de corte y los valores nominales de los disyuntores antes y después del SAI, así como resolver cualquier problema de discriminación.	Factores clave en las instalaciones de SAI pág. 36		
Conexiones	Limitar caídas de tensión y aumento de temperatura en los cables, así como la distorsión armónica en las entradas de carga.	Factores clave en las instalaciones de SAI pág. 44		
Batería	El funcionamiento con alimentación de la batería (tiempo de autonomía) debe durar lo suficiente para satisfacer las necesidades del usuario.	Factores clave en las instalaciones de SAI pág. 46	Soluciones de almacenamiento de energía y baterías.	Revisión técnica pág. 130
Comunicación (si existe)	Definir la comunicación del SAI con el entorno eléctrico e informático.	Factores clave en las instalaciones de SAI pág. 50		
Trabajo preliminar (si lo hay)	Hay que planificar las obras y la ventilación, especialmente si hay una sala de baterías especial.	Factor clave en instalaciones de SAI pág. 53		
Normas	Tener en cuenta las principales normas relativas a los SAI.	Revisión técnica pág. 128	Compatibilidad electromagnética	Revisión técnica pág. 125

Necesidad de energía de gran calidad y alta disponibilidad

Perturbaciones en la energía del sistema de distribución

Las redes eléctricas públicas y privadas suministran electricidad cuya calidad puede verse reducida por una serie de perturbaciones. Dichas perturbaciones son inevitables debido a las distancias y a la gran variedad de cargas conectadas.

Entre el origen de las perturbaciones se incluyen:
- el propio sistema de distribución (condiciones atmosféricas, accidentes, conmutación de dispositivos de protección o control, etc.);
- equipos de usuario (motores, dispositivos perturbadores como hornos de arco, soldadoras, sistemas que incorporan electrónica de potencia, etc.).

Estas perturbaciones incluyen desde microcortes, caídas de tensión, sobretensiones, variaciones de frecuencia, armónicos, ruido de AF, fluctuaciones rápidas de tensión, etc. hasta cortes prolongados.

→ *Perturbaciones en la energía del sistema de distribución, consulte el capítulo Revisión técnica, pág. 92.*

Requisitos de las cargas sensibles

Los equipos digitales (ordenadores, sistemas de telecomunicaciones, instrumentos, etc.) utilizan microprocesadores que funcionan a frecuencias de varios mega o incluso gigahercios, es decir, llevan a cabo millones o incluso miles de millones de operaciones por segundo. Una perturbación en el suministro eléctrico que dure solo unos milisegundos puede afectar a miles o millones de operaciones básicas. El resultado podría ser un mal funcionamiento y una pérdida de datos con consecuencias peligrosas (p. ej., en aeropuertos u hospitales) o costosas (p. ej., pérdida de producción).

Por ello, muchas cargas, denominadas sensibles o críticas, requieren un suministro protegido contra las perturbaciones del sistema de distribución.

Ejemplos:
- Procesos industriales y sus sistemas de control/ supervisión: riesgo de pérdida de producción.
- Aeropuertos y hospitales: riesgos para la seguridad de las personas.
- Tecnologías de información y comunicación: riesgo de interrupciones en el procesamiento a un coste por hora muy elevado.

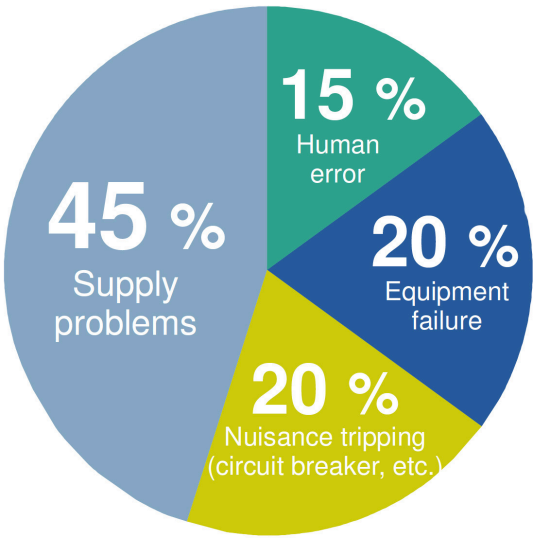
Muchos fabricantes de equipos sensibles especifican tolerancias muy estrictas (mucho más estrictas que las del sistema de distribución) para el suministro de sus equipos; un ejemplo es la CBEMA (Computer Business Equipment Manufacturer Association) respecto de equipos informáticos.

→ *Cargas sensibles, consulte Revisión técnica, pág. 93 "Suministro de cargas sensibles".*

Costes derivados de la calidad de la energía eléctrica

Más del 50 % de los fallos de las cargas críticas se deben al suministro eléctrico y el coste por hora del tiempo de inactividad de las aplicaciones correspondientes suele ser muy elevado (fig. 1.3). Por tanto, es vital para la economía moderna, cada vez más dependiente de las tecnologías digitales, resolver los problemas que afectan a la calidad y la disponibilidad de la energía suministrada por el sistema de distribución cuando se destina a cargas sensibles.

Fig. 1.3.
Origen y coste de fallos de sistema debidos al suministro eléctrico



Ejemplos de coste por hora de fallos

- teléfonos móviles
40 000 euros.
- Sistemas de reservas de aerolíneas
90 000 euros.
- Transacciones con tarjeta de crédito
2,5 millones de euros.
- Línea de montaje de automoción
6 millones de euros
- Transacciones bursátiles
6,5 millones de euros

Sistemas de suministro con SAI

Finalidad de los SAI

Los SAI (sistema de alimentación ininterrumpida) están diseñados para satisfacer las necesidades mencionadas anteriormente. Presentados por primera vez en la década de los 70, su importancia ha crecido al ritmo del desarrollo de las tecnologías digitales.
Los SAI son dispositivos eléctricos que se sitúan entre el sistema de distribución y las cargas sensibles. Suministran una energía mucho más fiable que la del sistema de distribución y que se corresponde con las necesidades de las cargas sensibles en términos de calidad y disponibilidad.

→ *SAI, consulte Revisión técnica, pág. 94 "La solución de los SAI".*

Tipos de SAI

El término SAI engloba productos con potencias aparentes que van desde unos cientos de VA hasta varios MVA, que adoptan diferentes tecnologías.
Por eso la norma IEC 62040-3 y su equivalente europea ENV 62040-3 definen tres tipos (topologías) de SAI estándar.
Las tecnologías de SAI incluyen:

- En espera pasiva;
- Interactivos con el sistema de distribución;
- Doble conversión.

Para potencias nominales bajas (<2 kVA), coexisten las tres tecnologías. Para potencias superiores, prácticamente todos los SAI estáticos (es decir, aquellos con componentes semiconductores, por ejemplo, IGBT) cuentan con tecnología de doble conversión. Los SAI rotativos (con partes mecánicas giratorias como, por ejemplo, volantes de inercia) no están incluidos en las normas y siguen siendo marginales en el mercado.

→ *Tipos de SAI, consulte Revisión técnica, pág. 99 "Tipos de SAI estáticos".*

Modo de doble conversión en SAI estáticos

Es prácticamente el único tipo de SAI que se utiliza en instalaciones de alta potencia por sus ventajas exclusivas en comparación con los demás tipos:

- regeneración completa de la potencia suministrada en la salida;
- aislamiento total de la carga desde el sistema de distribución y sus perturbaciones;
- transferencia sin interrupciones (cuando corresponda) a una línea de bypass.
- Abajo se presenta el principio de funcionamiento (fig. 1.4.1).
- Durante el funcionamiento normal, un rectificador/cargador convierte la corriente alterna en corriente continua para alimentar un inversor y para suministrar la carga de flotación de una batería.
- El inversor regenera por completo una señal sinusoidal, convirtiendo la corriente continua en corriente alterna libre de cualquier perturbación y dentro de unas estrictas tolerancias de amplitud y frecuencia.
- Si la alimentación de CA falla, la batería suministra la energía que el inversor necesita durante un tiempo de autonomía determinado.
- Un bypass estático puede transferir la carga sin interrumpir el suministro de energía a una línea de bypass para seguir alimentando la carga en caso de necesidad (fallo interno, cortocircuito de salida, mantenimiento). Este diseño "tolerante a fallos" permite seguir suministrando energía a la carga en "modo degradado" a través de este bypass (la energía no transita por el inversor) durante el tiempo necesario para restablecer las condiciones normales.

→ *SAI de doble conversión, consulte Revisión técnica, pág. 106 "Componentes y funcionamiento".*

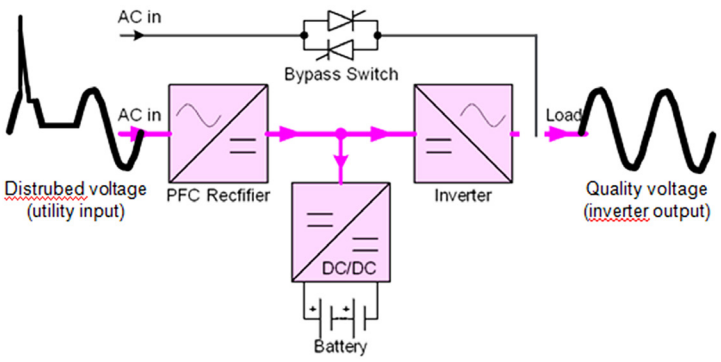


Fig. 1.4.1.
SAI estático de doble conversión

Sistemas de suministro con SAI (cont.)

Modo eConversion en SAI estáticos

El modo eConversion patentado, único en el mercado y basado en varias patentes de Schneider Electric, aporta tanto las ventajas de la doble conversión (calidad de la tensión) como de la interacción con el sistema de distribución.
La alta eficiencia se cumple manteniendo la carga en la zona de seguridad gracias al tiempo de transferencia cero después del SAI (tensión de salida de clase 1 según 62040-3). El filtrado activo de armónicos también aporta al cliente la seguridad de que no se produce contaminación antes del SAI cuando se alimentan cargas muy perturbadoras.
El modo eConversion puede utilizarse tanto en centros de datos (en arquitecturas 2N, 2N+1 o 2N+2, por ejemplo) como para alimentar cargas industriales.
En resumen:

- Alta eficiencia
- Mitigación de armónicos
- Factor de potencia en sentido ascendente igual a unidad
- Tiempo de transferencia sin interrupciones => Calidad de tensión de clase 1
- Gestión de cortocircuitos en sentido ascendente

→ *Modos de alta eficiencia en SAI, consulte la nota de aplicación AN187*

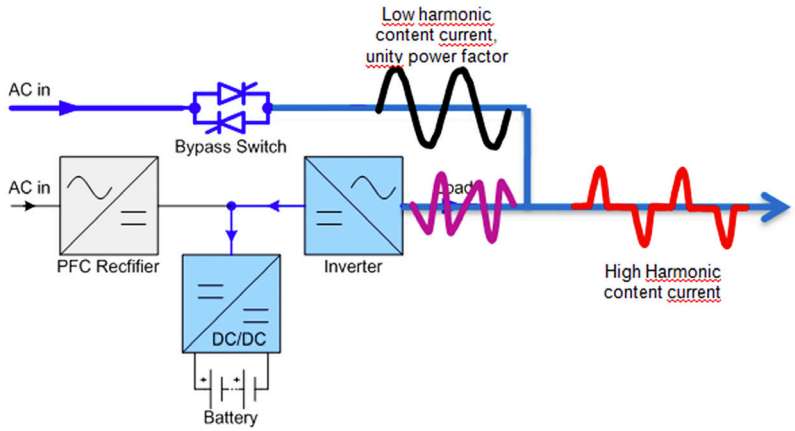


Fig. 1.4.2. Principio del modo eConversion

Modo ECO en SAI estáticos

Se trata del modo económico disponible en la mayoría de los SAI actuales. La carga se alimenta a través del bypass estático mediante la red de distribución sin acondicionar. La corriente de carga afecta directamente a la red de distribución, por lo que, en este modo de funcionamiento, hay que tener en cuenta el contenido de armónicos potencial en el conjunto de la instalación *(→ consulte la página 27)*

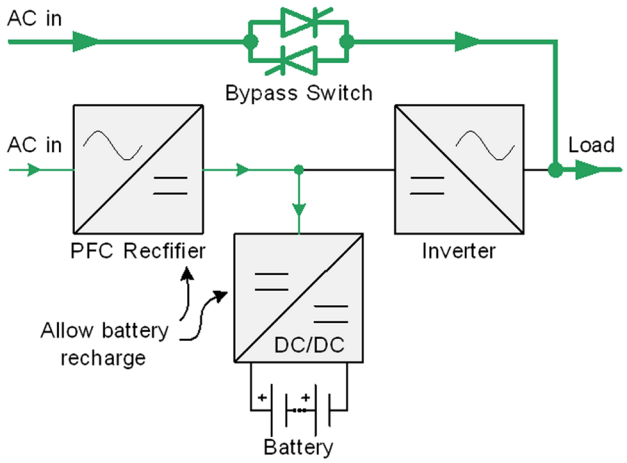


Fig. 1.4.3. Principio del modo ECO

Calidad de la energía de los SAI: calidad de la energía de los SAI de doble conversión

Por su diseño, los SAI de estado sólido de doble conversión suministran a las cargas conectadas una señal sinusoidal con las siguientes características:

- Alta calidad porque se regenera y regula continuamente (amplitud ± 1 %, frecuencia ± 0,5 %),
- Libre de cualquier perturbación del sistema de distribución (gracias a la doble conversión) y, en particular, de microcortes y fallos de suministro (gracias a la batería).

Este nivel de calidad debe garantizarse, sea cual sea el tipo de carga.

Calidad de tensión para cargas lineales

¿Qué es una carga lineal?

Una carga lineal alimentada con una tensión sinusoidal genera una corriente sinusoidal que tiene la misma frecuencia que la tensión. La corriente puede desplazarse (ángulo φ) con respecto a la tensión (fig. 1.5).

Ejemplos de cargas lineales

Muchas cargas son lineales, incluidas las bombillas eléctricas estándar, los aparatos de calefacción, las cargas resistivas, los motores, los transformadores. etc. No contienen componentes electrónicos activos, solo resistencias (R), inductancias (L) y condensadores (C).

Los SAI y las cargas lineales

Para este tipo de carga, la señal de salida del SAI es de muy alta calidad, es decir, la tensión y la corriente son perfectamente sinusoidales, de 50 o 60 Hz.

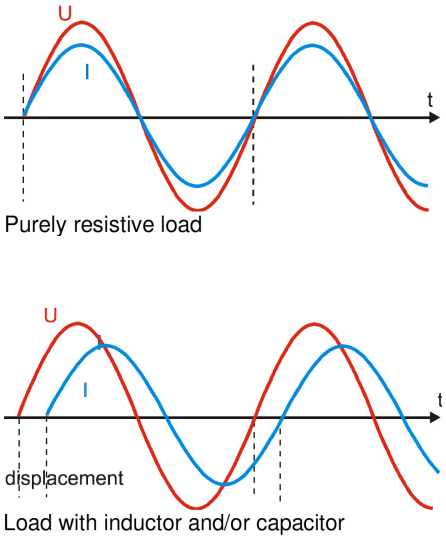


Fig. 1.5.
Tensión e intensidad para cargas lineales

Calidad de la tensión para cargas no lineales

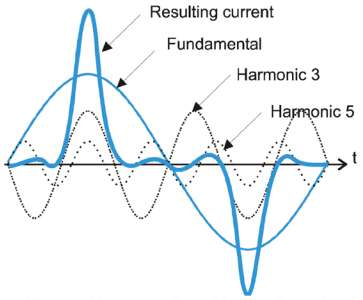
¿Qué es una carga no lineal?

Una carga no lineal (o distorsionante) alimentada con una tensión sinusoidal consume una corriente periódica que tiene la misma frecuencia que la tensión, pero no es sinusoidal.
La corriente consumida por la carga es, de hecho, la combinación (fig. 1.6) de:
una corriente sinusoidal denominada la fundamental, con una frecuencia de 50 o 60 Hz;
armónicos, que son corrientes sinusoidales con una amplitud inferior a la de la fundamental, pero con una frecuencia que es un múltiplo de la fundamental y que define el orden de un armónico (por ejemplo, el tercer armónico tiene una frecuencia de 3 x 50 Hz (o 60 Hz) y el quinto armónico tiene una frecuencia de 5 x 50 Hz (o 60 Hz).
Las corrientes armónicas se deben a la presencia de componentes electrónicos de potencia (p. ej., diodos, SCR, IGBT) que conmutan la corriente de entrada.

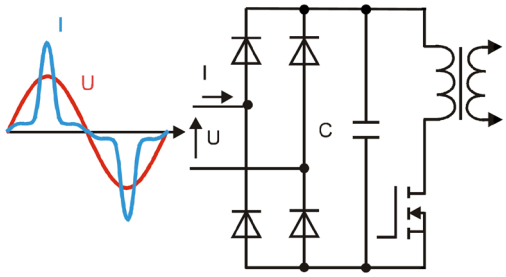
Calidad de energía de los SAI (cont.)

Ejemplos de cargas no lineales

Las cargas no lineales incluyen todas aquellas que tienen una fuente de alimentación conmutada en su entrada para suministrar alimentación a componentes electrónicos (por ejemplo, ordenadores, variadores de velocidad, etc.).



Effect of harmonics (H3 and H5 in this example).



Voltage and current drawn by a single-phase switch-mode power supply (computers).

Fig. 1.6.
La corriente consumida por cargas no lineales se distorsiona debido a los armónicos.

Espectro armónico de la corriente consumida por una carga no lineal
El análisis de armónicos de una corriente no lineal consiste en determinar (fig. 1.7):

- los rangos de armónicos presentes en la corriente;
- la importancia relativa de cada rango, medida como porcentaje del total.

$$\text{Porcentaje de THD} = \text{distorsión de armónicos de rango k} = \frac{\text{valor eficaz de armónicos de rango k}}{\text{valor eficaz de la fundamental}}$$

Distorsión armónica de tensión y corriente

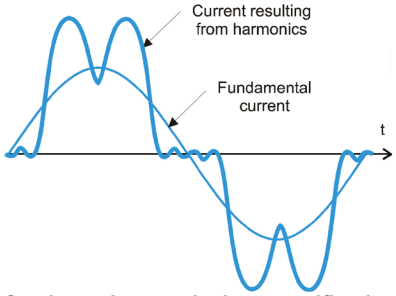
Las cargas no lineales causan armónicos de corriente y tensión. Esto se debe a que, para cada armónico de corriente, hay un armónico de tensión con la misma frecuencia. Por tanto, la tensión sinusoidal de 50 Hz (o 60 Hz) del SAI se distorsiona mediante los armónicos.
La distorsión de una onda sinusoidal se presenta como un porcentaje:

$$\text{Porcentaje de THD*} = \text{distorsión total} = \frac{\text{valor eficaz de todos los armónicos de rango k}}{\text{valor eficaz de la fundamental}}$$

Se definen los siguientes valores:

- TDHU % para la tensión, en función de los armónicos de tensión;
- TDHI % para la corriente, en función de los armónicos de corriente (fig. 1.7).

Cuanto mayor sea el contenido armónico, mayor será la distorsión.
En términos prácticos, la distorsión en la corriente consumida por la carga es mucho mayor (THDI, aproximadamente un 30 %) que la de la tensión en la entrada (THDU, aproximadamente un 5 %).



Corriente de entrada de un rectificador trifásico.

Niveles de distorsión armónica
H5 = 33 %
H7 = 2,7 %
H11 = 7,3 %
H13 = 1,6 %
H17 = 2,6 %
H19 = 1,1 %
H23 = 1,5 %
H25 = 1,3 %

THDI = 35 % (→ *consulte los cálculos, pág. 75)*

Espectro armónico y THDI correspondiente.

Fig. 1.7.
Ejemplo de espectro armónico de la corriente consumida por una carga no lineal.

→ *Cargas no lineales, consulte "Eliminación de armónicos en instalaciones" y Revisión técnica, pág. 72 "Armónicos".*

Los SAI y las cargas no lineales

Los armónicos afectan a la tensión sinusoidal en la salida del SAI. Una distorsión excesiva puede perturbar las cargas lineales conectadas en paralelo en la salida, sobre todo aumentando la corriente que consumen (aumento de la temperatura).
Para mantener la calidad de la tensión de salida del SAI, es necesario limitar su distorsión (THDU), es decir, limitar los armónicos de corriente que producen la distorsión de la tensión.
En particular, es necesario mantener baja la impedancia (en la salida del SAI y en los cables que alimentan la carga).

** Distorsión armónica total.*

Limitación de la distorsión de la tensión de salida

Debido a la técnica de corte de frecuencia libre empleada, la impedancia en la salida de los SAI de Schneider Electric es muy baja, sea cual sea la frecuencia (es decir, el rango de armónico). Esta técnica elimina prácticamente toda la distorsión en la tensión de salida cuando se alimentan cargas no lineales. Así pues, la calidad de la tensión de salida es constante, incluso con cargas no lineales.
En la práctica, los diseñadores de instalaciones deben:

- comprobar los valores de salida del SAI para las cargas no lineales y, en particular, asegurarse de que el nivel de distorsión anunciado, medido para cargas no lineales normalizadas según la norma IEC 62040-3, sea muy bajo (THDU de <2 a 3 %);
- limitar la longitud (impedancia) de los cables de salida que alimentan las cargas.

→ *Rendimiento del SAI para cargas no lineales, consulte Revisión técnica, pág. 141.*

Disponibilidad de la energía del SAI: disponibilidad de una instalación eléctrica

¿Qué se entiende por disponibilidad?

Disponibilidad de una instalación eléctrica
La disponibilidad es la probabilidad de que la instalación sea capaz de suministrar energía con el nivel de calidad requerido por las cargas suministradas.
Se expresa como un porcentaje.

$$\text{Disponibilidad (\%)} = \left(1-\frac{\text{MTTR}}{\text{MTBF}}\right) \times 100$$

El MTTR es el tiempo medio de reparación del sistema de suministro tras un fallo (incluido el tiempo necesario para detectar la causa del fallo, repararlo e iniciar de nuevo el sistema).
El MTBF es el tiempo medio entre fallos, es decir, el tiempo que el sistema de suministro es capaz de garantizar un funcionamiento correcto de las cargas.

- Ejemplo:

Una disponibilidad del 99,9 % (denominada tres nueves) corresponde a una probabilidad del 99,9 % de que el sistema realice de forma efectiva las funciones requeridas en un momento dado. La diferencia entre esta probabilidad y 1 (es decir, 1 - 0,999 = 0,001) indica el nivel de no disponibilidad (es decir, una posibilidad entre 1000 de que el sistema no realice las funciones requeridas en un momento dado).

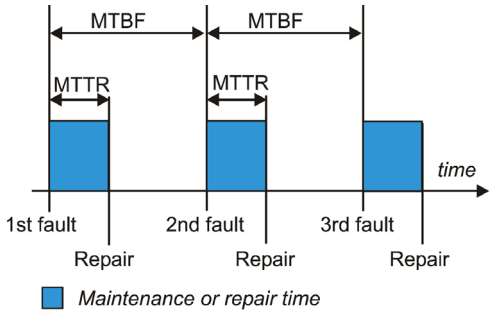


Fig. 1.8. MTTR y MTBF.

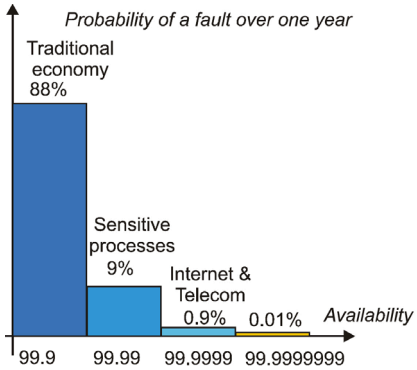
¿Cuál es el significado práctico de la disponibilidad?

Los costes de tiempo de inactividad para aplicaciones críticas son muy elevados (consulte la fig. 1.3). Obviamente, estas aplicaciones deben permanecer en funcionamiento el mayor tiempo posible.
Lo mismo ocurre con su suministro eléctrico.
La disponibilidad de la energía suministrada por una instalación eléctrica corresponde a una medida estadística (en forma de porcentaje) de su tiempo de funcionamiento.
Los valores MTBF y MTTR se calculan o miden (sobre la base de observaciones suficientemente largas) para los componentes. A continuación, pueden utilizarse para determinar la disponibilidad de la instalación durante el periodo

Disponibilidad de la energía del SAI (cont.)

¿Qué factores contribuyen a la disponibilidad?
La disponibilidad depende del MTBF y del MTTR.
- La disponibilidad sería igual al 100 % si el MTTR fuera igual a cero (reparación instantánea) o si el MTBF fuera infinito (funcionamiento sin averías). Esto es estadísticamente imposible.
- En la práctica, cuanto menor sea el MTTR y mayor sea el MTBF, mayor será la disponibilidad.

De "3 nueves" a "6 nueves"
La naturaleza crítica de muchas aplicaciones ha creado la necesidad de niveles de disponibilidad de energía eléctrica mucho más altos.
- La economía "tradicional" utiliza la energía de la red de distribución pública. Un sistema de distribución de calidad media con autonomía de alta tensión ofrece una disponibilidad del 99,9 % (3 nueves), lo que corresponde a ocho horas de no disponibilidad al año.
- Las cargas sensibles requieren un suministro eléctrico capaz de proporcionar un 99,99 % de disponibilidad (4 nueves), lo que corresponde a 50 minutos de no disponibilidad al año.
- Los equipos informáticos y de comunicación de los centros de datos requieren una disponibilidad del 99,9999 % (6 nueves), lo que corresponde a 30 segundos de no disponibilidad al año. Este nivel es el medio para garantizar, sin riesgo de pérdidas financieras importantes, el funcionamiento de las infraestructuras de forma ininterrumpida y sin paradas por mantenimiento. Es un paso hacia un suministro continuo.



La economía "tradicional" utiliza energía de la red de distribución pública que ofrece un 99,9 % de disponibilidad, es decir, 3 nueves.
- Las cargas sensibles requieren un nivel de disponibilidad del 99,99 %, es decir, 4 nueves.
- Los centros de datos requieren un 99,9999 %, es decir, 6 nueves.

Fig. 1.9. Evolución del nivel de disponibilidad requerido por las aplicaciones

¿Cómo se puede mejorar la disponibilidad?

Para mejorar la disponibilidad, es necesario reducir el MTTR y aumentar el MTBF.

Reducción del MTTR
La detección de fallos en tiempo real, el análisis por parte de expertos para garantizar un diagnóstico preciso y una reparación rápida contribuyen a reducir el MTTR. Además, la arquitectura del propio SAI también puede contribuir a reducir el valor del MTTR. Galaxy serie V, por ejemplo, se basa en varias innovaciones que contribuyen drásticamente a la reducción del MTTR:
- tipo modular de arquitectura interna (bloques de alimentación): facilidad de sustitución (VS, VM, VL y VX);
- ventiladores redundantes y sustituibles por el usuario, sin necesidad de bypass en la unidad (VS, VM y VX);
- redundancia interna y tolerancia a fallos (VS, VL y VX);
- Live Swap (sustitución del módulo de alimentación) (VS y VL).

Calidad del servicio
- Presencia internacional del fabricante.
- Disponibilidad internacional de servicios.
- El número, la cualificación y la experiencia de los equipos de servicio.
- La base de productos implantada y la experiencia adquirida.
- SAI modulares fáciles de mantener.
- Los recursos y la proximidad del soporte técnico.
- Disponibilidad local de piezas de repuesto originales.
- Métodos y herramientas de alto rendimiento del fabricante.
- Diagnóstico remoto.
- Formación mediante cursos adaptados a las necesidades del cliente.
- Calidad y disponibilidad de la documentación en el idioma local.

Servicios de alto rendimiento



Schneider Electric Global Services™ ofrece una completa gama de servicios de consultoría, formación y auditorías para proporcionar a los usuarios los conocimientos necesarios para el funcionamiento, el diagnóstico y el mantenimiento de primer nivel del sistema.

→ Schneider Electric Global Services™

→ Reducción del MTTR
Mayor disponibilidad

Las 24 horas del día y los 365 días del año en todo el mundo

Fig. 1.10. La calidad del servicio es un factor esencial para una alta disponibilidad.

Capacidades de comunicación del SAI

- Interfaz fácil de utilizar que permite realizar diagnósticos de funcionamiento de forma sencilla.
- Comunicación con los entornos eléctricos e informáticos.

→ *Comunicación y supervisión de los SAI de Schneider Electric, consulte Comunicación con el SAI.*

Aumento del MTBF

Este objetivo depende principalmente de los factores que se enumeran a continuación.

Selección de componentes con fiabilidad demostrada

- Productos con procesos de fabricación, desarrollo y diseño certificados.
- Niveles de rendimiento certificados por organizaciones independientes reconocidas.
- Cumplimiento de las normas internacionales de seguridad eléctrica, CEM (compatibilidad electromagnética) y medición del rendimiento.

Calidad y fiabilidad certificadas

Años tras años, las soluciones de Schneider Electric han demostrado su valor para las principales empresas industriales. Todos los productos cumplen con las principales normas internacionales y su nivel de rendimiento está certificado por organizaciones, con 2 principales objetivos:

→ Aumento del MTBF

→ Mayor disponibilidad

Fig. 1.11. La fiabilidad demostrada de los productos aumenta el MTBF y la disponibilidad.

Tolerancia a fallos integrada

La tolerancia a fallos hace posible el funcionamiento en modo degradado tras los fallos que puedan producirse en diferentes niveles de la instalación (consulte la fig. 1.12). Durante el tiempo necesario para llevar a cabo la reparación, sigue suministrándose carga y se generan ingresos.

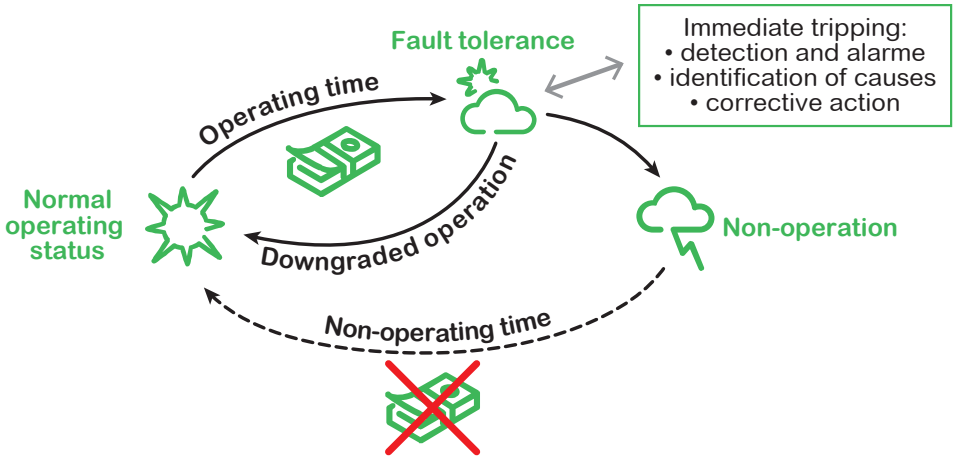


Fig. 1.12.
La tolerancia a fallos aumenta la disponibilidad.

Disponibilidad de la energía del SAI (cont.)

Nueva arquitectura de electrónica de potencia

La parte más importante del SAI cuando tenemos que trabajar con MTBF es, sin duda, el convertidor de potencia. Schneider Electric ha dado otro paso en cuanto a innovación y experiencia del cliente con la tecnología patentada de 4 niveles integrada en Galaxy VS, VM y VX.

Esta tecnología permite reducir en gran medida el esfuerzo a nivel de componentes (IGBT), lo que se traduce en una fiabilidad mucho mayor del convertidor y, en consecuencia, en un aumento significativo del MTBF.

Inversor de 4 niveles:

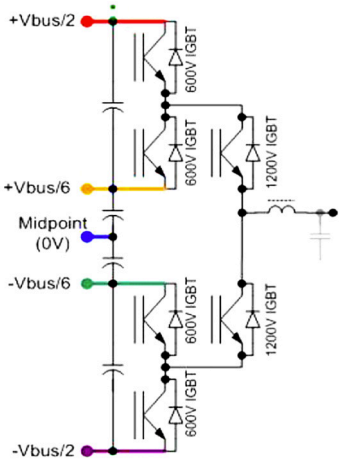


Fig. 1.13.1. Tecnología de inversor de 4 niveles en Galaxy serie V

Example of IGBT failure rate voltage stress dependency:

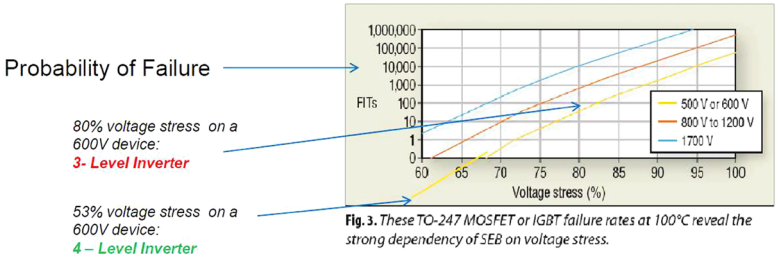


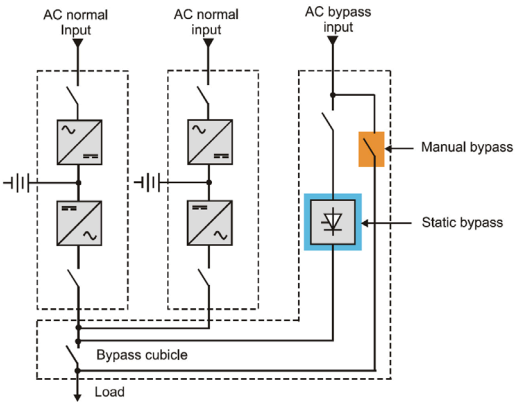
Fig. 3. *These TO-247 MOSFET or IGBT failure rates at 100°C reveal the strong dependency of SEB on voltage stress.*

Fig. 1.13.2. Probabilidad de fallo de IGBT en comparación con el esfuerzo de tensión.

Mantenimiento de la instalación

Se trata de la capacidad de aislar (desenergizar) partes de la instalación para llevar a cabo el mantenimiento en unas condiciones seguras, mientras se continúa alimentando la carga. Debería ser posible:

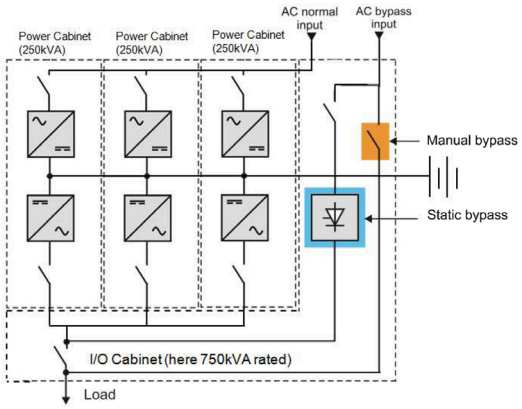
- en el SAI, gracias al bypass estático y al bypass de mantenimiento;
- en otras partes de la instalación, según la arquitectura.



Suministro directo de la carga durante el mantenimiento.

Transferencia automática sin interrupciones de la carga a la línea de bypass tras un fallo o una sobrecarga interna en sentido descendente.

Fig. 1.14.1. Bypass estático y bypass de mantenimiento manual (Galaxy 7000 en paralelo con CSS)



Suministro directo de la carga durante el mantenimiento.

Transferencia automática sin interrupciones de la carga a la línea de bypass tras un fallo o una sobrecarga interna en sentido descendente.

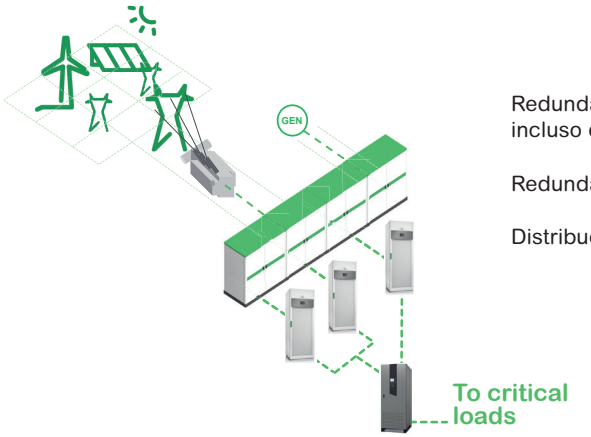
Fig. 1.14.2. Bypass estático y bypass de mantenimiento manual (Galaxy VX de 750 kVA)

Las soluciones de Schneider Electric garantizan la tolerancia a fallos y la capacidad de mantenimiento mediante la implementación de:

- unidades SAI de doble conversión capaces de transferir la carga a la entrada de CA de bypass a través del bypass automático y equipadas con un bypass de mantenimiento;
- configuraciones de SAI redundantes de varias fuentes con unidades STS.

Factores clave para la disponibilidad de instalaciones con SAI

Hace algunos años, la mayoría de las instalaciones se componían de unidades SAI únicas y el número de sistemas en paralelo era pequeño. Aún existen aplicaciones que requieren este tipo de instalación.
Sin embargo, el cambio hacia la alta disponibilidad requiere el uso de configuraciones que ofrezcan redundancia a varios niveles en la instalación (consulte la fig. 1.15).



Redundancia de fuente: disponibilidad incluso durante cortes de la red eléctrica prolongados.

Redundancia del SAI: fiabilidad y mantenimiento más fácil y seguro.

Distribución redundante con unidades STS: máxima disponibilidad.

Fig. 1.15.
Los niveles de disponibilidad requeridos han dado como resultado el uso de redundancia en varios niveles en la instalación.

En función de la criticidad de las cargas y los requisitos de funcionamiento, esta tendencia ha llevado a los diseñadores a tener en cuenta algunos o todos los factores clave que se enumeran a continuación.

Fiabilidad y disponibilidad
Proponer una configuración que se corresponda con el nivel de disponibilidad requerido por la carga, compuesta por componentes con niveles de fiabilidad probados y respaldados por un nivel de calidad de servicio adecuado.

Mantenibilidad
Garantizar un mantenimiento sencillo del equipo en condiciones seguras para el personal y sin interrumpir el funcionamiento.

Capacidad de actualización
Debe ser posible actualizar la instalación a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta tanto la necesidad de ampliarla gradualmente como las necesidades de funcionamiento.

Discriminación y no propagación de fallos
Debe ser posible limitar los fallos a una parte lo más pequeña posible de la instalación, permitiendo al mismo tiempo realizar las tareas de mantenimiento sin detener las operaciones.

Gestión y funcionamiento de la instalación
Facilitar las operaciones proporcionando los medios para anticiparse a los acontecimientos mediante sistemas de supervisión y gestión de las instalaciones.

Selección de la configuración

Paso previo para establecer las especificaciones de la instalación

La selección de una configuración determina el nivel de disponibilidad que se creará para la carga.
También determina las posibles soluciones para la mayoría de los factores mencionados anteriormente.
La configuración puede ser de una o varias fuentes, con unidades SAI únicas o en paralelo y con o sin redundancia.
La selección de la configuración es el paso inicial para establecer las especificaciones de la instalación. Para ayudarle a tomar la decisión correcta, hemos dedicado el capítulo 2 completamente a este tema. Se comparan las diferentes configuraciones
en cuanto a disponibilidad, protección de las cargas, mantenibilidad, capacidad de actualización y coste.

→ *Selección de configuración basada en instalaciones típicas correspondientes a diferentes niveles de disponibilidad, consulte Selección de la configuración del SAI, pág. 58.*

Elementos necesarios para los cálculos de potencia:
consideraciones sobre la instalación

Tipo de carga suministrada
Cargas lineales (cos φ) o cargas no lineales (factor de potencia).
Estas características determinan el factor de potencia en la salida del SAI.

Potencia máxima consumida por la carga en condiciones de estado estable

Se trata de la potencia nominal de una carga. Si hay varias cargas conectadas en paralelo a la salida del SAI, es necesario calcular la carga total con todas las cargas en funcionamiento al mismo tiempo. En caso contrario, es necesario utilizar la diversidad para calcular el funcionamiento más desfavorable en términos de potencia consumida.

Corrientes de arrancada en condiciones transitorias o para un cortocircuito en sentido descendente

La capacidad de sobrecarga de un sistema SAI depende del tiempo que dure la sobrecarga.
Si se supera este límite de tiempo, el SAI transfiere la carga a la entrada de CA de bypass, si sus características de tensión están dentro de los límites de tolerancia. En este caso, la carga deja de estar protegida contra perturbaciones en el sistema de distribución.
Según la calidad de la alimentación de CA de bypass, es posible:
- Utilizar la entrada de CA de bypass para manejar los picos de corriente debidos a la conmutación de dispositivos o a cortocircuitos en sentido descendente. Así se evita el sobredimensionamiento del sistema.
- Desactivar la transferencia automática (excepto en el caso de fallos internos), mientras se mantiene la posibilidad de transferencias manuales (por ejemplo, para el mantenimiento).

Los SAI de Schneider Electric funcionan en modo de limitación de corriente. Al espaciar la conmutación de dispositivos a lo largo del tiempo, en general es posible manejar las corrientes de arrancada sin tener que transferir a la alimentación de CA de bypass.
Si la corriente de arrancada excede el umbral límite (por ejemplo, 2,33 In para los SAI de la gama Galaxy) durante algunos periodos (pero menos de un segundo), la corriente del SAI se limita por el tiempo necesario. Este modo de funcionamiento degradado puede ser aceptable para, por ejemplo, un arranque en frío (con alimentación de la batería, sin suministro de la red eléctrica).

Potencia de un SAI
Potencia nominal de un SAI
En los catálogos, este valor nominal aparece en la potencia de salida. Se indica como una potencia aparente S_n en kVA, con la potencia activa correspondiente P_n en kW, para:
- Carga lineal,
- Carga con un cos φ = 0,8.

Sin embargo, los SAI de última generación de Schneider Electric pueden alimentar cargas con un cos φ = 0,9 de adelanto.

Cálculo de la potencia nominal
P_n (kW) = 0,8 S_n (kVA). Potencia activa nominal
Este cálculo depende de la tensión de salida del SAI y de la corriente consumida por la carga, donde:
S_n (kVA) = $U_n I_n \sqrt{3}$ en sistemas trifásicos
S_n (kVA) = $V_n I_n$ en sistemas monofásicos
Para un SAI trifásico, U e I son valores de línea efectivos; para un SAI monofásico, V es una tensión de fase a neutro, donde:
U_n = tensión de fase a fase
V_n = tensión de fase a neutro
$U_n = V_n \sqrt{3}$
Por ejemplo, si U_n = 400 voltios, V_n = 230 voltios.

Potencia y tipo de carga
En las dos tablas siguientes se presentan las ecuaciones que relacionan potencia, tensión y corriente, según el tipo de carga (lineal o no lineal).
Se utilizan los siguientes símbolos:
- valores de tensión u(t) y corriente i(t) instantáneas;
- los valores efectivos U e I correspondientes;
- ω = frecuencia angular = 2 π f donde f es la frecuencia (50 o 60 Hz);
- φ = desplazamiento entre la tensión y la corriente en condiciones sinusoidales.

Cargas lineales

	Three-phase	Single-phase
Sinusoidal voltage	$u(t) = U\sqrt{2}\sin\omega t$ *between phases*	$v(t) = V\sqrt{2}\sin\omega t$ *phase to neutral*
	$U = V\sqrt{3}$	
Displaced sinusoidal current	$i(t) = I\sqrt{2}\sin(\omega t - \varphi)$ *phase current*	
	Current crest factor $\sqrt{2}$	
Apparent power	$S\,(kVA) = UI\sqrt{3}\cos\varphi$	$S\,(kVA) = VI$
Active power	$P\,(kW) = UI\sqrt{3}\cos\varphi = S\,(kVA)\cos\varphi$	$P\,(kW) = VI\cos\varphi = S\,(kVA)\cos\varphi$
Reactive power	$Q\,(kvar) = UI\sqrt{3}\sin\varphi = S\,(kVA)\sin\varphi$	$Q\,(kvar) = VI\sin\varphi = S\,(kVA)\sin\varphi$
	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	

Cargas no lineales

Sinusoidal voltage The regulated UPS voltage remains sinusoidal (low THDU), whatever the type of load.	$u(t) = U\sqrt{2}\sin\omega t$ *between phases*	$v(t) = V\sqrt{2}\sin\omega t$ *phase to neutral*
	$U = V\sqrt{3}$	
Current with harmonics	$i(t) = i_1(t) + \Sigma ih_k(t)$ *total phase current* $i_1(t) = I_1\sqrt{2}\sin(\omega t - \varphi_1)$ *fundamental current* $i_k(t) = Ih_k\sqrt{2}\sin(k\omega t - \varphi_k)$ *k-order harmonic* $I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \ldots.}$ *rms value of the total current*	
	C = peak current value / rms value *Current crest factor*	
	$THDI = \dfrac{\sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \ldots.}}{I_1}$ *Current total harmonic distortion*	
Apparent power	$S\,(kVA) = UI\sqrt{3}$	$S\,(kVA) = VI$
Active power	$P\,(kW) = \lambda\, UI\sqrt{3} = \lambda\, S\,(kVA)$	$P\,(kW) = \lambda\, VI = \lambda\, S\,(kVA)$
Power factor	$\lambda = \dfrac{P(kW)}{S(kVA)}$	

Porcentaje de carga del SAI

Es el porcentaje de la potencia nominal que la carga consume de forma efectiva.

$$\text{Load}\,(\%) = \frac{S_{load}\,(kVA)}{S_n\,(kVA)}$$

Recomendación: tenga en cuenta el crecimiento de las cargas

Se aconseja dejar un margen (exceso de potencia) al fijar la potencia nominal, sobre todo si se prevé una ampliación de las instalaciones. En este caso, asegúrese de que el porcentaje de carga del SAI sigue siendo aceptable después de la ampliación.

Eficiencia del SAI

Este factor determina la potencia consumida por el SAI en el sistema de distribución, es decir, el consumo. Puede calcularse de la siguiente manera:

$$\eta\,(\%) = \frac{P_{UPSoutput}\,(kW)}{P_{UPSinput}\,(kW)}$$

Para una potencia nominal determinada, un alto nivel de eficiencia:

- reduce las facturas de electricidad;
- reduce las pérdidas de calor y, por tanto, las necesidades de ventilación.

Elementos necesarios para los cálculos de potencia (cont.)

Es posible calcular el rendimiento nominal a plena carga, es decir, con una carga del 100 %.

$$\eta_n\,(\%) = \frac{P_n\,(kW)}{P_{UPSinput}\,(kW)}$$

La potencia nominal activa del SAI se obtiene multiplicando la potencia nominal aparente de S_n (kVA) por 0,8 (si $\lambda > 0{,}8$) o por λ (si $\lambda < 0{,}8$).
La eficiencia puede variar significativamente en función del porcentaje de carga y del tipo de carga.
Por tanto, el diseñador de la instalación debe prestar atención a dos aspectos relacionados con la eficiencia.
Recomendación 1: comprobar la eficiencia de las cargas no lineales
La presencia de cargas no lineales tiende a reducir el factor de potencia a valores por debajo de 0,8. Por tanto, es necesario comprobar el valor de eficiencia para las cargas no lineales normalizadas. Las normas IEC 62040-3/ EN 62040-3 recomiendan esta comprobación.
Recomendación 2: comprobar la eficiencia con el porcentaje de carga previsto
Los fabricantes generalmente indican la eficiencia con una carga nominal completa. Sin embargo, su valor puede disminuir si el porcentaje de carga es menor (1). Por tanto, hay que prestar atención a los SAI que funcionan en una configuración de redundancia activa, donde las unidades comparten la carga total y suelen funcionar al 50 % de su carga nominal completa, o menos.
(1) Un SAI está optimizado para funcionar a carga nominal plena. Aunque las pérdidas son máximas a carga nominal plena, el rendimiento también es máximo. En un SAI estándar, las pérdidas no son proporcionales al porcentaje de carga y la eficiencia cae bruscamente cuando el porcentaje de carga disminuye. Esto se debe a que una parte de las pérdidas es constante y el porcentaje relativo de esa parte aumenta cuando la carga disminuye. Para obtener una alta eficiencia a bajos niveles de carga, las pérdidas constantes deben ser muy bajas.

Debido a su diseño, los SAI de Schneider Electric tienen unas pérdidas constantes muy bajas y, por tanto, la eficiencia es prácticamente estable para cargas del 30 al 100 %.

→ *Eficiencia del SAI, consulte la pág. 21.*

Valores nominales de configuraciones de SAI único

Configuraciones de SAI único

Estas configuraciones comprenden una única unidad SAI de doble conversión(consulte la fig. 1.16). La capacidad de sobrecarga en la salida del SAI se indica mediante un diagrama (el ejemplo siguiente corresponde a la gama Galaxy VM).
En caso de un fallo interno o de una sobrecarga que supere la capacidad del SAI, el sistema pasa automáticamente a la entrada de CA de bypass. Si la transferencia no es posible, los SAI de Schneider Electric limitan la corriente para sobrecargas superiores al valor máximo (p. ej., pico de 2,2 In durante 60 ms para Galaxy VM, lo que corresponde a una onda sinusoidal máxima con un valor eficaz de 2,2 / $\sqrt{2}$ = 1,55 In). Más allá de los 60 ms, el SAI reduce el valor de corriente hasta un pico de 2,1 In. 60 ms son suficientes, ya que el disyuntor correspondiente debe abrirse en un máximo de 20 ms para evitar cualquier perturbación de la tensión en el resto de la instalación (principio de discriminación).
Existe un conjunto de interruptores de desconexión para aislar el SAI durante las tareas de mantenimiento con total seguridad.
En cuanto a ik1, ik2 e ik3, los valores se indican y están disponibles en las especificaciones técnicas de cada gama de SAI.

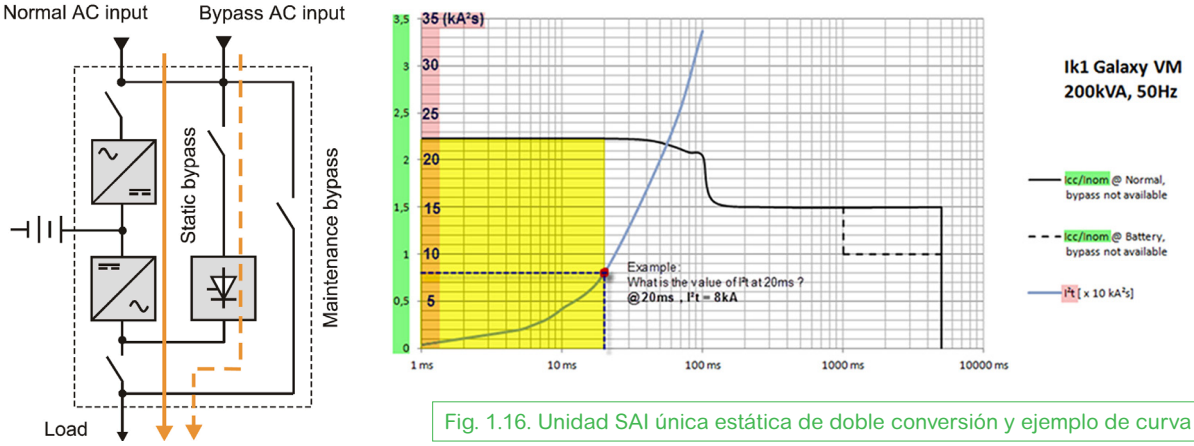


Fig. 1.16. Unidad SAI única estática de doble conversión y ejemplo de curva de sobrecarga.

Niveles de potencia en condiciones estables

Para calcular el tamaño de un SAI, se utiliza la potencia de salida nominal aparente S_n (kVA) y un factor de potencia de salida de 0,8.
Estas condiciones se corresponden con una potencia nominal activa de P_n (kW) = 0,8 S_n (kVA).
En situaciones reales, un SAI alimenta una serie de cargas con un factor de potencia general que a menudo no es de 0,8 debido a la presencia de cargas no lineales y medios para mejorar el factor de potencia.

- Si λ 0,8, el SAI sigue limitado a P_n (kW),
- Si λ < 0,8, el SAI está limitado a λ S_n (kW) < P_n (kW).

Por tanto, la selección de la potencia nominal en kVA debe tener en cuenta la potencia activa suministrada a las cargas.
Para determinar la potencia activa debe seguirse los cuatro pasos que se describen a continuación.

1. Potencia aparente y activa consumida por las cargas

El primer paso es evaluar los requisitos de potencia de la carga.
Hay que elaborar la siguiente tabla para las cargas k que hay que alimentar.

Load	Apparent rated power (kVA)	Input power factor λ (or cos φ)	Active rated power (kW)
Load 1	S_1	λ_1	$P_1 = \lambda_1 S_1$
Load 2	S_2	λ_2	$P_2 = \lambda_2 S_2$
…			
Load i	S_i	λ_i	$P_i = \lambda_i S_i$
…			
Load k	S_k	λ_k	$P_k = \lambda_k S_k$
Total	**S**	λ	**P = λ S**
	(1) S is not the sum of S_i.	(2) λ must be measured or calculated.	(3) P = λ S = Σ λ_i S_i

(1) S no es la suma de Si ya que:
: sería necesario calcular la suma vectorial si todas las cargas fueran lineales, utilizando los ángulos de los diferentes cos φ,
- algunas de las cargas no son lineales.
(2) λ debe medirse in situ o evaluarse en función de la experiencia anterior.
(3) P = λ S = λ ∑i Si porque se añade la potencia activa (sin desplazamiento).

2. Potencia nominal aparente del SAI (Sn)

El segundo paso consiste en seleccionar un SAI con una potencia aparente suficiente para cubrir los requisitos de carga (en kVA).
En las condiciones dadas, la potencia nominal aparente adecuada para el SAI es:
S_n(kVA) > S. donde S = P / λ.
Dentro de la gama de SAI, seleccione uno cuya potencia nominal Sn (kVA) esté justo por encima de S.
Si se necesita potencia de reserva y el valor nominal seleccionado está demasiado cerca de S, seleccione el siguiente valor nominal más alto.

3. Comprobación de la potencia activa

El tercer paso consiste en comprobar que la potencia nominal seleccionada puede cubrir las necesidades de carga en kW en las condiciones de funcionamiento previstas.
Para el valor nominal seleccionado, el SAI suministrará la potencia nominal activa.
P_n (kW) = 0,8 S_n (kVA)
Si λ 0,8, asegúrese de que Pn (kW) > P, es decir, que el SAI pueda suministrar la potencia adicional necesaria, de lo contrario, seleccione el siguiente valor nominal más alto.
Si λ < 0,8, la potencia suministrada por el SAI es suficiente porque Pn (kW) > λ Sn (kVA), es decir, la selección es correcta.

4. Porcentaje de carga

El cuarto paso consiste en comprobar que el porcentaje de carga sea aceptable ahora y en el futuro, dadas las condiciones de funcionamiento deseadas.
El porcentaje de carga es:
Carga = S/Sn(kVA).
Debe ser suficiente para cubrir cualquier aumento de la carga o si hay planes de ampliar el sistema para convertirlo en redundante.

Valores nominales de configuraciones de SAI único

Niveles de potencia en condiciones transitorias

Corrientes de arrancada de las cargas

Es necesario conocer la corriente de arrancada de cada carga y la duración de las condiciones transitorias.
Si hay riesgo de que se activen varias cargas al mismo tiempo, es necesario sumar las corrientes de arrancada.

Comprobaciones necesarias

A continuación, es necesario comprobar que la potencia nominal del SAI prevista puede gestionar las corrientes de arrancada. Tenga en cuenta que el SAI puede funcionar durante algunos periodos en modo de limitación de corriente (por ejemplo, 2,2 In durante 60 ms en el caso de un Galaxy VM). Si el SAI no puede gestionar las corrientes de arrancada, es necesario decidir si es aceptable la transferencia a la entrada de CA de bypass cuando tienen lugar las condiciones transitorias. Si la transferencia no es aceptable, será necesario aumentar la potencia nominal.

→ *Revisión de corrientes de arrancada, consulte Revisión técnica, pág. 36.*

Ejemplo

El siguiente ejemplo es solo para ilustrar el punto y no se corresponde con una situación real. El objetivo es indicar los pasos necesarios. La instalación se compone de tres cargas trifásicas de 400 V conectadas en paralelo:

- Sistema informático: **S_1 = 4 x 10 kVA** (4 cargas idénticas de 10 kVA), **λ = 0,6** para todas las cargas, corriente de arrancada
  8 In en cuatro periodos de 50 Hz (80 ms) para cada carga.
- Variador de velocidad: **S_2 = 20 kVA**, **λ = 0,7**, corriente de arrancada 4 In en cinco periodos (100 ms),
- Transformador de aislamiento: **S_3 = 20 kVA**, **λ = cos φ = 0,8**, corriente de arrancada 10 In en seis periodos (120 ms).

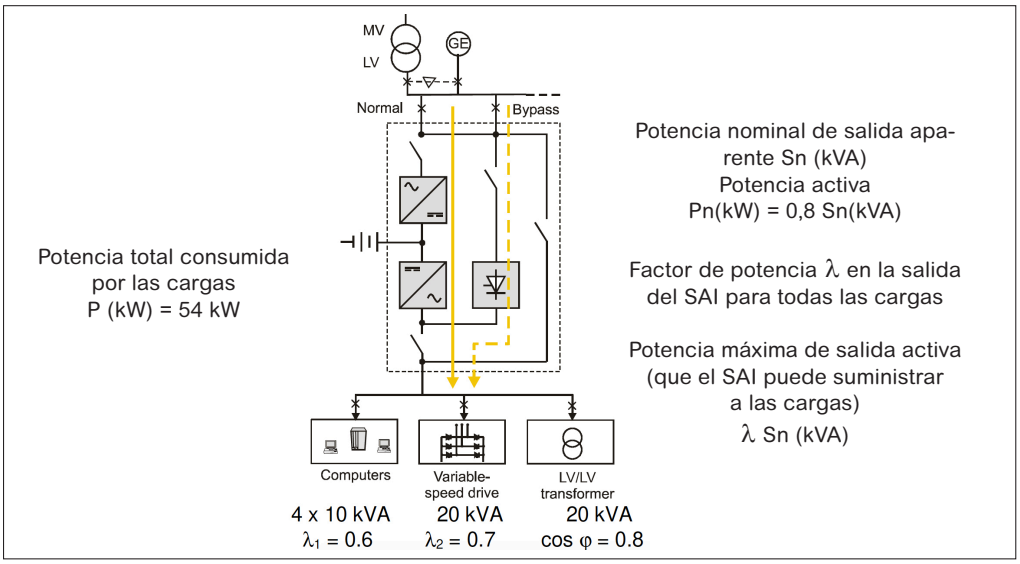


Fig. 1.17. Ejemplo de una instalación.

Niveles de potencia en condiciones estables

1. Potencia aparente y activa consumida por las cargas

A continuación se muestra la tabla que debe prepararse.

Load	Rated apparent power (kVA)	Input power factor	Rated active power (kW)
Computer system	40	0.8*	32*
Variable-speed drive	20	0.7	14
LV/LV transformer	20	0.8	16
Total	**S**	**λ = 0.68** measured or estimated	**P = 54 kW**

** Promedio de los nuevos sistemas de gama alta con factor de potencia de 0,9 y equipos más antiguos con un factor de potencia entre 0,7 y 0,8.*

2. Potencia nominal aparente del SAI

S = 54/0,68 = 79,4 kVA

Debe seleccionarse un SAI Galaxy 5500 con un valor nominal suficiente. El valor nominal de 80 kVA no sería suficiente, es decir, se debería seleccionar el valor nominal de 100 kVA o superior si se prevé una ampliación de las instalaciones.

3. Comprobación de la potencia activa
- El SAI puede alimentar las cargas 100 x 0,68 = 68 kW > 54 kW.

4. Comprobaciones de porcentaje de carga y corriente nominal
- Por tanto, el porcentaje de carga es 79,4/100 = 79,4 %.
- Corriente nominal del SAI: Sn (kVA) = UI$\sqrt{3}$, es decir, I = 100/(400 x 1,732) = 144 A.

Corrientes de arrancada en condiciones transitorias
Las cargas deben iniciarse una tras otra para evitar la combinación de las corrientes de arrancada. Es necesario comprobar que el SAI puede gestionar las corrientes de arrancada.
Las corrientes nominales se calculan como S (kVA) = UI$\sqrt{3}$, es decir:
- Sistema informático: In = 10/(400 x 1,732) = 14,4 A, es decir, 8 In ≈ 115 A durante 80 ms
- Variados de velocidad: In = 20/(400 x 1,732) = 28,8 A, es decir, 4 In ≈ 115 A durante 100 ms
- Transformador: In = 20/(400 x 1,732) = 28,8 A, es decir, 10 In = 288 A durante 120 ms
- Un SAI Galaxy 5500 de 100 kVA tiene una capacidad de sobrecarga del 125 %, es decir, 151 A x 1,2 = 189 A durante 10 minutos y 150 %, es decir, 151 A x 1,5 = 226 A durante 1 minuto
- Funcionamiento en modo de limitación de corriente a 2,33 In, es decir, 335 A durante un segundo.
- Si las cuatro cargas informáticas (10 kVA cada una) se inician una tras otra, la capacidad de sobrecarga del 20 % del SAI es suficiente (173 A -1 min > 115 A – 80 ms).

Si las cuatro cargas se inician de forma simultánea, la corriente de arrancada sería:
4 x 115 = 460 A > 335 A. El sistema limitaría la corriente durante 80 ms.
Para el variador de velocidad, la capacidad de sobrecarga es suficiente. Para el transformador de aislamiento (288 A durante 120 ms), la capacidad de sobrecarga vuelve a ser suficiente

Valores nominales de las configuraciones de SAI en paralelo

Configuraciones de SAI en paralelo

Objetivo de la conexión en paralelo
La conexión en paralelo de varias unidades idénticas permite:
- aumentar la potencia nominal;
- establecer una redundancia que aumente el MTBF y la disponibilidad.

Tipos de conexión en paralelo
Se pueden conectar dos tipos de unidades SAI en paralelo.
- Unidades SAI en paralelo integradas: cada unidad SAI incluye un bypass automático y un bypass de mantenimiento manual.
- Unidades SAI en paralelo integradas: cada unidad SAI incluye un bypass automático y un bypass de mantenimiento manual. Se añade un bypass mecánico general para todo el sistema (en un armario externo).

Valores nominales de configuraciones de SAI en paralelo
(cont.)

- Varios armarios de potencia con una E/S central: es el caso del Galaxy VX, donde varios armarios de potencia (equivalentes a una configuración de SAI en paralelo con CSS) se conectan internamente (barras colectoras) a un armario de entrada/salida (armario de E/S) central que contiene bypass estático, bypass mecánico, entrada de cables del cliente y pantalla

Ofrece la ventaja de disponer de una conexión interna (barras colectoras) entre los armarios de potencia y la E/S, menores riesgos en cuanto a la gestión de los cables de alimentación, así como una distribución de la potencia mucho más sencilla para el esquema de suministro en sentido ascendente del SAI:
- Una entrada para la CA normal
- Una entrada para el bypass de CA
- Una salida para la carga crítica

Este concepto también permite una configuración muy sencilla para:
- Redundancia: uso de 4 armarios de potencia si se necesitan 3 para el suministro => gracias a la tolerancia a fallos, si un armario de potencia falla los otros 3 seguirán soportando la carga.
- Aumento de potencia: si se elige la potencia correcta del armario de E/S en un primer momento, pueden conectarse más armario de potencia posteriormente para soportar la ampliación de la instalación.

Esta configuración está disponible en los SAI Galaxy VX, y el armario de E/S está disponible en 4 tamaños (750 kVA, 1000 kVA, 1250 kVA y 1500 kVA).

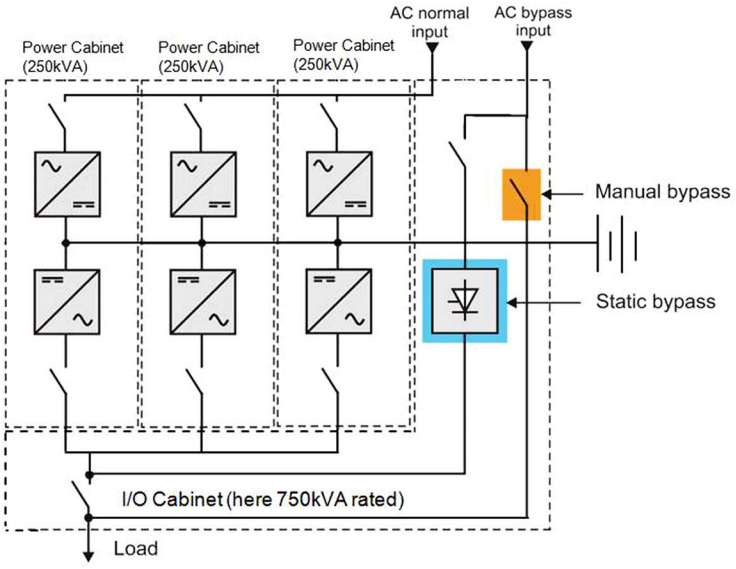


Fig. 1.18.
Sistema SAI con varios armarios de potencia con E/S central (Galaxy VX, aquí de 750 kVA).

Existen dos tipos de configuraciones en paralelo:
- Sin redundancia: todas las unidades SAI son necesarias para alimentar la carga. El fallo de una unidad implica la desconexión de todo el sistema (no se recomienda).
- Con redundancia N+1, N+2, etc.: el número de unidades SAI necesarias para la carga es igual a N. Todas las unidades SAI (N+1, N+2, etc.) comparten la carga. Si una unidad SAI se apaga, las unidades restantes (al menos igual en número a N) continúan compartiendo la carga.

→ *Características y configuraciones típicas, consulte "Selección del SAI", pág. 58.*

Niveles de potencia en configuraciones en paralelo redundantes

En una configuración en paralelo redundante compuesta por unidades idénticas, las unidades comparten la carga. La potencia nominal de cada unidad no depende del nivel de redundancia, sino que debe calcularse para seguir alimentando la carga incluso si la redundancia se pierde por completo.
Redundancia activa:

- mejora la disponibilidad;
- aumenta la capacidad de sobrecarga;
- reduce el porcentaje de carga de cada unidad SAI.

Para determinar el nivel de potencia se siguen los mismos cuatro pasos que para una configuración de SAI único.

1. Potencia aparente y activa consumida por las cargas
Se utiliza el mismo tipo de tabla que para un SAI único (consulte la pág. 22).
El resultado es la potencia aparente S, que debe suministrarse a la carga.

2. Potencia nominal aparente de las unidades SAI (Sn) en la configuración
Considere un nivel de redundancia N + K (por ejemplo, 2 + 1), lo que significa que:

- se necesitan N unidades (p. ej. 2) para alimentar la carga;
- las unidades K (p. ej., 1 unidad adicional) garantizan la redundancia.

Cada unidad SAI debe dimensionarse de modo que el sistema en su conjunto funcione sin redundancia, es decir, con N unidades operativas y K unidades apagadas.
En este caso, las N unidades deben tener cada una potencia aparente Sn (kVA) tal que:
Sn(kVA) > S/N.
Dentro de la gama de SAI, seleccione la potencia nominal Sn (kVA) que esté justo por encima de S/N. Si se necesita potencia de reserva o el valor nominal seleccionado está demasiado cerca de S, seleccione el siguiente valor nominal más alto.

3. Comprobación de la potencia activa
Para el valor nominal seleccionado, el SAI suministrará la potencia nominal activa.
Pn (kW) = 0,8 Sn (kVA)

- Si $\lambda \geq 0{,}8$, asegúrese de que Pn (kW) > P, es decir, que el SAI pueda suministrar la potencia adicional necesaria. De lo contrario, seleccione el siguiente valor nominal más alto.
- Si $\lambda < 0{,}8$, la potencia suministrada por el SAI es suficiente porque Pn (kW) > λ Sn (kVA), es decir, la selección es correcta.

4. Porcentaje de carga
Con redundancia, las unidades SAI comparten la carga según la siguiente ecuación:
S/(N+K). Por tanto, el porcentaje de carga de cada unidad cuando hay redundancia es:
TL = S/(N+k) Sn(kVA).
En un sistema no redundante, se calcula del siguiente modo:
TL = S/N Sn(kVA).
Debe ser suficiente para cubrir cualquier aumento de la carga.

Ejemplo
Este ejemplo utilizará los resultados del último ejemplo y supondremos que las cargas son críticas, es decir, que se requiere redundancia.

- La carga total es de 54 kW con un factor de potencia global para todas las cargas de 0,68, **es decir, S = 54/0,68 = 79,4 kVA**.
- Si se utiliza una redundancia 2+1, dos unidades deben ser capaces de alimentar la carga. Cada una debe suministrar **S/2 = 79,4/2 = 39,7 kVA**.
- Debe seleccionarse un SAI Galaxy 5500 con un valor nominal suficiente. El valor nominal de 40 kVA no sería suficiente, es decir, se debería seleccionar el valor nominal de 60 kVA o superior si se prevé una ampliación de las instalaciones.
- Si no se dispone de redundancia, las dos unidades SAI deben ser capaces de suministrar la carga.
- Esto sucede porque **2 x 60 x 0,68 = 81,6 kW > 54 kW.**
- Durante el funcionamiento, el porcentaje de carga será el siguiente:
  - con redundancia, es decir, con 3 unidades SAI que comparten la carga: **79,4/3 x 60 = 44,1 %**,
  - sin redundancia, es decir, solo con 2 unidades SAI que comparten la carga: **79,4/2 x 60 = 66,2 %**

Papel del rectificador de entrada

Las unidades SAI se alimentan del sistema de distribución de CA a través de un rectificador. Todas las gamas de SAI de Schneider Electric utilizan tecnologías de rectificadores activos controlados de tipo PFC y, por tanto, no generan armónicos.
Sin embargo, debe prestarse una atención especial, teniendo en cuenta la instalación y la arquitectura en general, y también el posible caso en el que la carga crítica pueda estar conectada directamente a la entrada del SAI, en caso, por ejemplo, de utilizar el bypass estático electrónico o el bypass mecánico. En esta situación, el SAI ya no filtrará el posible contenido de armónicos generados por las cargas críticas y podrían generarse algunas perturbaciones en sentido ascendente.

Rectificadores activos controlados basados en transistores tipo PFC

Estos rectificadores activos basados en transistores disponen de un sistema de regulación que ajusta la intensidad de entrada a una onda sinusoidal de referencia. Esta técnica garantiza una corriente de entrada:
- perfectamente sinusoidal, es decir, sin armónicos;
- en fase, es decir, con un factor de potencia cercano a 1.

Este tipo de rectificador no requiere filtros.

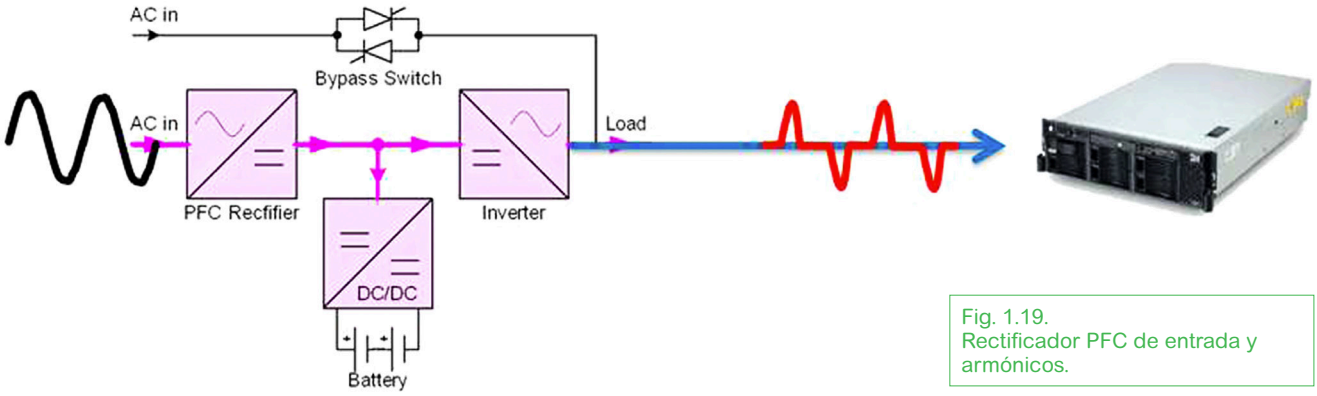


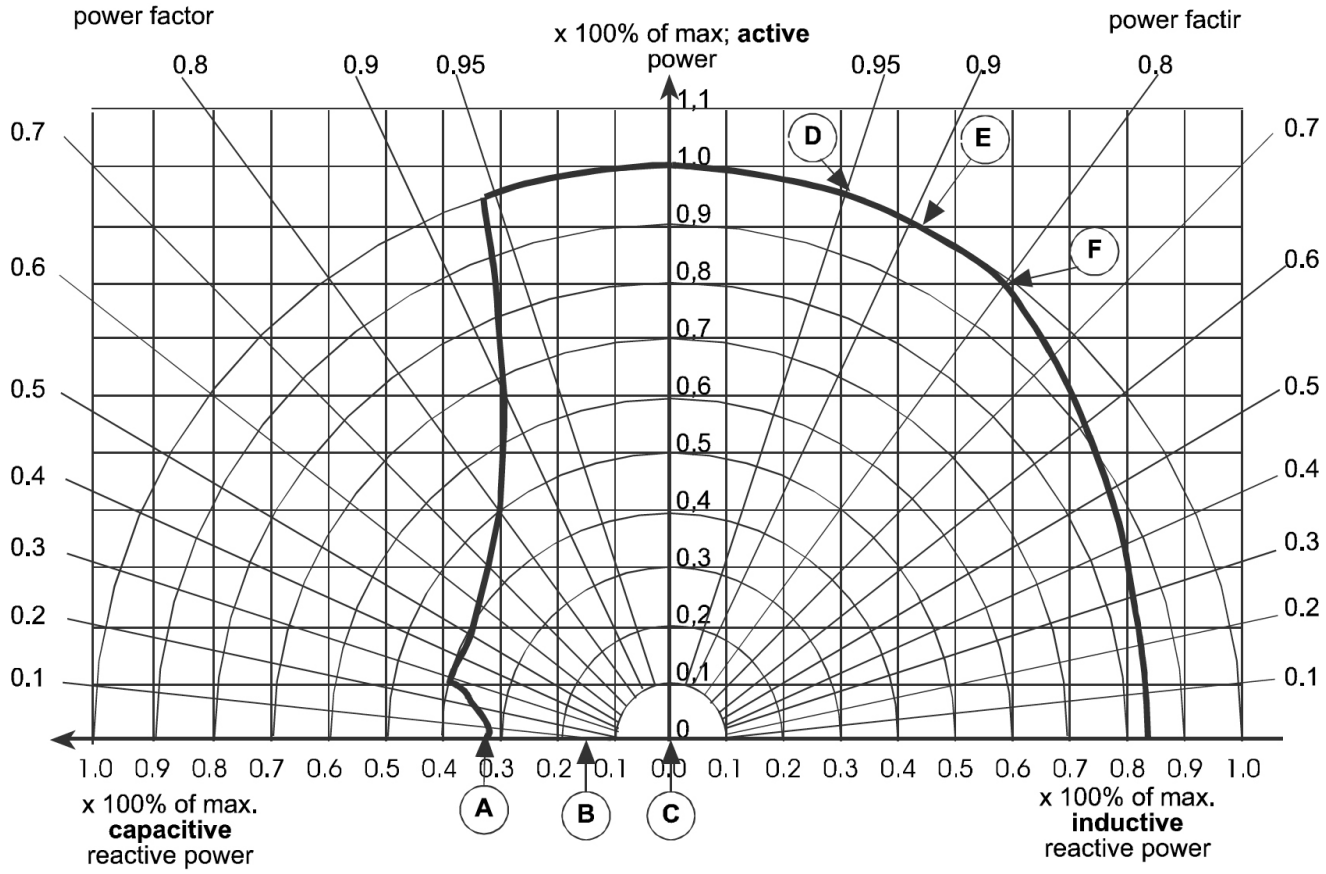
Fig. 1.19.
Rectificador PFC de entrada y armónicos.

Combinación de SAI y generador

El generador solo puede suministrar corrientes capacitivas relativamente bajas (del 10 al 30 % de entrada). Cuando se instala un SAI con un generador previo, la principal dificultad radica en el arranque gradual del rectificador PFC con la energía del generador, pero también en el hecho de que la carga crítica, en alguna situación, podría estar conectada directamente al generador en el caso de utilizar algún tipo de bypass (bypass estático o mecánico)
En consecuencia, al dimensionar el generador debe tenerse en cuenta no solo el hecho de que los SAI instalados en sentido ascendente ofrecen un factor de potencia unitario, sino también el hecho de que (según el tipo de carga) el generador debe ser capaz de soportar una cierta cantidad de potencia reactiva.

A continuación se muestra un ejemplo de curva de reducción de potencia de un generador elegido.

Fig. 1.20. Curva de reducción de potencia para un generador, en función del factor de potencia de la instalación.



La curva de la figura anterior, proporcionada como ejemplo entre muchas otras, muestra la reducción de potencia en función del punto de funcionamiento, para un generador determinado. Para una carga puramente capacitiva (λ = 0), la potencia disponible es igual a solo el 30 % de la potencia nominal (punto A). Si suponemos una potencia aparente tal que el generador Pn = rectificador Pn, el significado de los puntos A, B, C, D, E y F es el siguiente:

A: potencia reactiva correspondiente a la corriente capacitiva de un filtro no compensado;
B: potencia reactiva correspondiente a la corriente capacitiva de un filtro compensado;
C: punto de funcionamiento en el arranque con un filtro no compensado con contactor;
D: punto de funcionamiento en la carga nominal con un filtro no compensado;
E: punto de funcionamiento en la carga nominal con un filtro compensado;
F: punto de funcionamiento en la carga nominal, sin filtro o con filtro de desviación de fase.

Información básica sobre los esquemas de puesta a tierra del sistema: protección de las personas contra el contacto eléctrico

Las normas internacionales exigen que en las instalaciones eléctricas se apliquen dos tipos de protección de las personas contra los peligros de las corrientes eléctricas.

Protección contra contactos directos

El objetivo de esta forma de protección es evitar el contacto "directo" entre personas y piezas con tensión de forma intencionada **(consulte la fig. 1.21)**.
Se incluyen los siguientes puntos:

- Aislamiento de piezas con tensión mediante barreras o **armarios** que ofrezcan un grado de protección igual a **IP2X** o **IPXXB** como mínimo.
- La apertura del armario (puertas, racks, etc.) solo debe ser posible con una llave o una herramienta, o tras la desenergización de las piezas con tensión o la instalación automática de una pantalla.
- Conexión del armario metálico a un **conductor de protección**.

Protección contra contactos indirectos y esquemas de puesta a tierra del sistema

El objetivo de esta forma de protección es evitar el contacto "indirecto" entre personas y **partes conductoras accesibles (ECP) que se energizan de forma accidental** debido a un **fallo de aislamiento**. La corriente procedente del fallo de aislamiento crea en las partes conductoras accesibles (ECP) un potencial que puede ser suficiente para hacer circular una corriente peligrosa a través del cuerpo de la persona que entre en contacto con las partes conductoras accesibles **(consulte la fig. 1.21)**.
Esta protección incluye los siguientes puntos:

- **Conexión a tierra obligatoria de** todas las partes conductoras accesibles (ECP) a las que pueda tener acceso el usuario.

El **conductor de protección** se utiliza para la conexión a tierra. Nunca debe interrumpirse (no debe haber dispositivos de corte en el conductor de protección).
Las técnicas de interconexión y puesta a tierra de las partes conductoras accesibles (ECP) determinan los **esquemas de puesta a tierra del sistema** (SEA) para la instalación.

- **La desconexión del suministro** cuando el potencial de las ECP corre el riesgo de alcanzar niveles peligrosos. La interrupción se realiza mediante un **dispositivo de protección** que depende del esquema de puesta a tierra del sistema (SEA) seleccionado.
  A menudo son necesarios **dispositivos de corriente residual** (RCD) porque las corrientes de fallo de aislamiento suelen ser demasiado bajas para ser detectadas por los dispositivos de protección de sobrecorriente estándar.

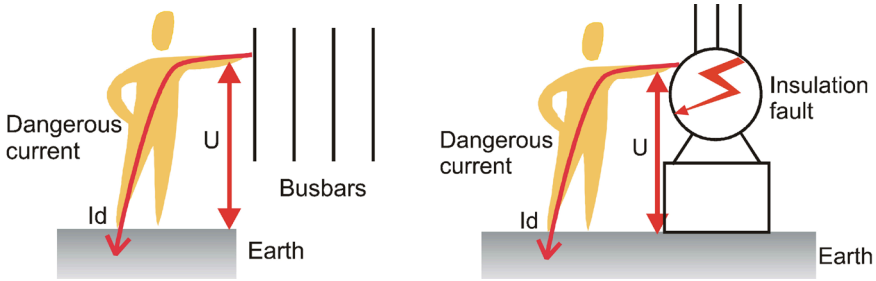


Fig. 1.21. Contactos directos e indirectos.

Tipos de esquemas de puesta a tierra del sistema (SEA)

Existen tres tipos de esquemas de puesta a tierra del sistema (SEA).

- Neutro aislado **(IT)**.
- Neutro a tierra **(TT)**.
- Partes conductoras accesibles conectadas al neutro (**TN** con **TN-C** y **TN-S**).

Las dos primeras letras indican cómo se conectan el neutro y las ECP de las cargas.

Primera letra	Segunda letra	Tercera letra (para TN)
Conexión del neutro	Conexión de las ECP	Tipo de conductor de protección
T = neutro a tierra	**T** = partes conductoras accesibles conectadas a tierra	**C** = neutro común y conductor de protección (PEN) **S** = neutro independiente (N) y conductor de protección (PE)
I = neutro aislado	**N** = partes conductoras accesibles conectadas al neutro	
Sistemas IT, **TT** o **TN**		**TN-C** o **TN-S**

Esquemas de puesta a tierra del sistema (SEA)

Neutro aislado (IT)

- El neutro de la fuente está:
  - aislado de la tierra (neutro aislado);
  - o conectado a tierra mediante un res de alta impedancia (neutro impedante).
- Las partes conductoras accesibles (ECP), todas protegidas por el mismo dispositivo de corte, están conectadas a tierra (resistencia del electrodo de tierra RA).

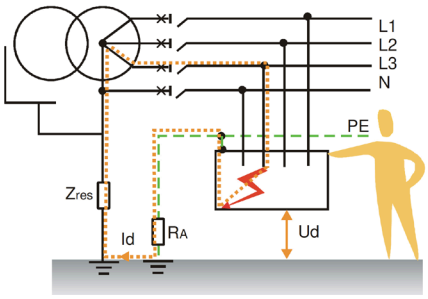


Fig. 1.22. Sistema IT.

P. ej., fallo de fase a ECP en una carga.
Uo es la tensión entre fase y neutro en el sistema de distribución (230 V).

- Corriente del primer fallo

RA = 10 Ω y Zres= 3500 Ω (aproximadamente),
Id = Uo/(RA + Zres) = 66 mA.

- Tensión del primer fallo

Ud = Uo x RA/(RA + Zres) = 0,66 V.
Este potencial **no es peligroso**.
El fallo debe ser detectado por un IMD (dispositivo de supervisión de aislamiento), localizado por un dispositivo de localización de fallos y reparado.

- Corriente del segundo fallo

Si se produce un segundo fallo antes de que se haya reparado el primero, se produce un cortocircuito de fase a fase o de fase a neutro. Los dispositivos de protección contra sobrecorriente deben eliminar dicho fallo en los plazos establecidos por las normas.

Neutro a tierra (TT)

- El neutro de la fuente está conectado a tierra.
- Las partes conductoras accesibles (ECP), todas protegidas por el mismo dispositivo de corte, están conectadas a tierra (resistencia del electrodo de tierra RA).

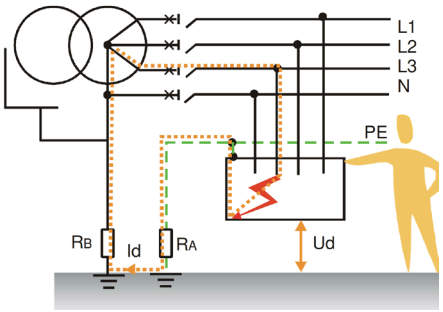


Fig. 1.23. Sistema TT.

P. ej., fallo de fase a ECP en una carga.
Uo es la tensión entre fase y neutro en el sistema de distribución (230 V).

- Corriente de fallo

P. ej., RA = 10 Ω y RB = 5 Ω
Id = Uo/(RA + RB) = 15,3 A

- Tensión de fallo

Ud = Uo x RA/(RA + RB) = 153 V
Este potencial es peligroso (> 50 V).
Los dispositivos de protección deben eliminar el fallo en los plazos establecidos por las normas. La corriente de fallo es baja y, por tanto, debe detectarse con un **dispositivo de protección de corriente residual (RCD)** accionado por el dispositivo de protección inmediatamente anterior. La corriente de funcionamiento del RCD y el tiempo necesario para eliminar el fallo se fijan en las normas.

Partes conductoras accesibles conectadas al neutro (TN)

- El neutro de la fuente está directamente conectado a tierra.
- Las ECP de la instalación están conectadas al neutro y, por tanto, a tierra a través del conductor de protección (PEN). Este esquema transforma todos los fallos de aislamiento en cortocircuitos de fase a neutro.
- El potencial del conductor de protección se mantiene próximo al de tierra a través de varios puntos de conexión.

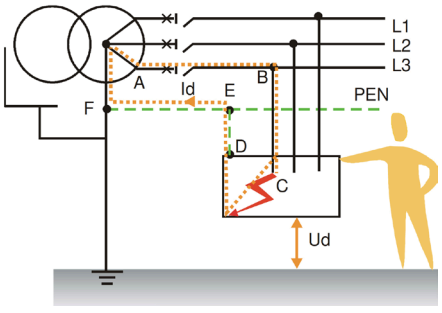


Fig. 1.24. Sistema TN-S (el principio básico es idéntico para el sistema TN-C).

- Impedancia del bucle de fallo

Zb = ZABCDEF (parte del circuito ABCDEF)
Zb = ZBCDE ≈ 2 ZDE porque ZBC = ZDE (BC y DE son idénticos, la impedancia de fallo es insignificante)
P. ej., una carga alimentada a través de un cable de cobre de 50 mm² y una longitud de 50 metros (fase y PE).
Zb = 2 ρ L/S donde ρ = 22,5 Ω. mm²/m
Zb = 2 x 22,5 10^{-3} x 50/50 = 45 mΩ.

- Tensión de fallo

Se permite una caída de tensión del 20 % para la tensión entre fase y neutro Uo, **es decir, UBE = 0,8 Uo**.
En este caso, ZBC = ZDE, el potencial de las ECP se eleva hasta Ud = UBE/2 = 0,8 Uo/2 = 92 V

- Corriente de fallo

Id = 0,8 Uo/Zb = 0,8 x 230/45 10-3 = 4089 A
Los dispositivos de protección contra sobrecorriente realizan el corte en los plazos establecidos por las normas. La corriente de fallo depende de la impedancia del bucle de fallo.
Hay que asegurarse de que la corriente de fallo sea superior al umbral de funcionamiento de los dispositivos de protección en todos los puntos de la instalación.

Información general sobre los esquemas de puesta a tierra del sistema (cont.)

Comparación de esquemas de puesta a tierra del sistema (SEA)

Tipo de SEA	IT (neutro aislado)	TT (neutro a tierra)	TN-S (ECP a neutro)	TN-C (ECP a neutro)
Funcionamiento	• Señalización del primer fallo de aislamiento. • Localización y eliminación del primer fallo. • Desconexión para el segundo fallo.	• Desconexión para el primer fallo de aislamiento.	• Se produce la desconexión para el primer fallo de aislamiento • Neutro independiente (N) y conductor de protección (PE).	• Desconexión para el primer fallo de aislamiento. • Neutro común y conductor de protección (PEN).
Protección de las personas	• Interconexión y puesta a tierra de las ECP. • Primer fallo: - corriente muy baja; - seguimiento/indicación mediante un IMD. • Segundo fallo: - corriente potencialmente peligrosa; - interrupción mediante dispositivos de protección contra sobrecorriente (p. ej., disyuntor).	• Conexión a tierra de las ECP en combinación con el uso de dispositivos de corriente residual (RCD). • Primer fallo: - la corriente de fuga es peligrosa, pero demasiado baja para ser detectada por los dispositivos de protección contra sobrecorriente; - detección mediante RCD combinados con dispositivos de corte.	• Interconexión y puesta a tierra de las ECP y del neutro indispensable. • Primer fallo: - corriente de fallo; - interrupción mediante dispositivos de protección contra sobrecorriente (por ejemplo, disyuntor).	• Interconexión y puesta a tierra de las ECP y del neutro indispensable. • Primer fallo: - corriente de fallo; - interrupción mediante dispositivos de protección contra sobrecorriente (por ejemplo, disyuntor).
Equipo específico	Dispositivo de supervisión de aislamiento (IMD) y dispositivo de localización de fallos.	Dispositivos de corriente residual (RCD)	Para largas distancias, deben utilizarse dispositivos de corriente residual (RCD).	
Ventajas y desventajas CEM	• Solución que ofrece la mejor continuidad del servicio (se señala el primer fallo). • Requiere personal de vigilancia competente (localización del primer fallo). • Alto rendimiento de CEM, corrientes muy bajas en el cable de tierra.	• La solución más fácil de diseñar e instalar. • Uso obligatorio de RCD. • Diferentes electrodos de tierra (fuentes distantes). • Muy sensible a los rayos.	• Elevados costes de instalación para potencias nominales elevadas. • Difícil de diseñar (cálculo de las impedancias de bucle). • Flujo de corrientes de fallo elevadas. • Alto rendimiento de CEM, corriente baja en el PE durante el funcionamiento normal.	• Reducción de los costes de instalación (un conductor menos). • Difícil de diseñar (cálculo de las impedancias de bucle). • Flujo de corrientes de fallo elevadas. • Bajo rendimiento de CEM, altas corrientes en el PEN (conexiones entre las ECP).
Uso	• Instalaciones que requieren continuidad del servicio, como hospitales, aeropuertos, procesos industriales, buques. • Instalaciones y dependencias donde existe riesgo de incendio o explosión, por ejemplo, minas, etc.	• Instalaciones comerciales y residenciales, alumbrado público, escuelas, etc.	• Grandes locales comerciales, edificios altos, etc. • Industrias sin procesos continuos (sistema IT). • Suministro de sistemas informáticos.	• Grandes locales comerciales, edificios altos, etc. • Industrias sin procesos continuos (sistema IT). • Suministro de sistemas informáticos.

ECP = partes conductoras accesibles.

Aplicaciones en instalaciones de SAI

Aspectos específicos en sistemas con SAI

La implementación de los sistemas de protección anteriores en instalaciones con un SAI requiere una serie de precauciones por varias razones:

- El SAI desempeña dos funciones:
  - una carga para el sistema en sentido ascendente;
  - una fuente de alimentación para el sistema en sentido descendente.
- Si la batería no está instalada en un armario, un fallo de aislamiento en el sistema de CC puede provocar el flujo de un componente de CC residual. Este componente puede perturbar el funcionamiento de determinados dispositivos de protección, en particular los RCD que se utilizan para la protección de las personas.

Protección contra contacto directo

Todas las instalaciones de SAI de Schneider Electric cumplen los requisitos aplicables, ya que el equipo se instala en armarios con un grado de protección IP 20. Esto es así incluso cuando la batería está alojada en un armario.
Si la batería no está instalada en un armario (generalmente en una sala especial), deben implementarse las medidas que aparecen al final de este capítulo.

Protección contra contacto indirecto

Selección de un esquema de puesta a tierra del sistema

Una medida de protección básica exigida por las normas es la creación de un sistema normalizado de puesta a tierra tanto antes como después del SAI. Ambos sistemas pueden ser iguales o diferentes si se toman determinadas precauciones.
En una instalación existente a la que se añade el SAI, el sistema en sentido ascendente ya viene determinado. La selección del sistema en sentido descendente, ya sea el mismo o uno diferente, depende de su compatibilidad con cargas sensibles.
La tabla de la página anterior proporciona los elementos necesarios para comparar las diversas disposiciones de puesta a tierra del sistema normalizado.

→ *Actúe con precaución, las normativas locales pueden prohibir ciertos tipos de esquemas de puesta a tierra del sistema.*

Selección de los dispositivos de corte

Más allá de la interconexión y la puesta a tierra de las partes conductoras accesibles, y en cumplimiento con una disposición de puesta a tierra normalizada, la protección de las personas debe asegurarse mediante los dispositivos de corte seleccionados según el esquema de puesta a tierra del sistema. Estos dispositivos deben hacer que los dispositivos de protección contra sobrecorriente se disparen en caso de fallo de aislamiento.
El disparo puede:

- estar provocado directamente por los ajustes adecuados en los dispositivos de protección contra sobrecorriente (disyuntores, fusibles);
- o requerir (obligatorio para el sistema IT) el uso de dispositivos de corriente residual (RCD) que pueden estar o no integrados en el disyuntor.

Los RCD son necesarios para detectar las corrientes de fallo de aislamiento que suelen ser demasiado bajas como para disparar los dispositivos de protección contra sobrecorriente estándar.

→ *Compruebe los requisitos locales relativos a la seguridad de las instalaciones eléctricas.*

Tipos de sistemas para SAI

Los sistemas posibles dependen de:

- El sistema existente o seleccionado antes del SAI;
- El sistema después del SAI para el que la selección puede estar determinada por:
  - la reutilización del mismo sistema que el del sentido ascendente;
  - la presencia de transformadores de aislamiento en sentido ascendente o descendente que permitan modificar el esquema de conexión a tierra del sistema;
  - las cargas (p. ej., las salas de ordenadores de centros de datos requieren un sistema TN-s; los quirófanos de un hospital requieren un sistema IT);
  - la organización del sistema de distribución en sentido descendente, con conmutadores de transferencia estáticos (STS);
- Ciertos requisitos impuestos por las normas como, por ejemplo, que el conductor de protección PE o PEN nunca deben interrumpirse para garantizar el flujo de la corriente de fallo. Puede instalarse un sistema TN-C (PEN no interrumpido) antes de un sistema TN-S (conductores N y PE independientes), pero no al contrario.

Los SAI se diseñan cada vez más sin transformador, lo que ofrece ventajas en términos de peso, tamaño y eficiencia. La tecnología sin transformador también permite modular la tensión para mejorar la adaptación a todo tipo de cargas, en particular cargas no lineales con armónicos.
La tecnología sin transformador afecta al uso de los esquemas de puesta a tierra del sistema.

→ *Para obtener más información, consulte el White Paper – WP 98: "The Elimination of Isolation Transformers in Data Center Power Systems" ("La eliminación de los transformadores de aislamiento en sistemas de alimentación de centros de datos").*

Pueden darse muchos casos diferentes en función de los esquemas de puesta a tierra en sentido ascendente y descendente y del tipo de SAI. Su representante de Schneider Electric dispone de un conjunto completo de diagramas para cualquier esquema de puesta a tierra del sistema y las gamas de SAI correspondientes.

En las páginas siguientes se muestran algunos ejemplos para Galaxy VM, VS, VX o Galaxy VX.
Para el resto de casos, póngase en contacto con su representante de Schneider Electric para que le proporcione el diagrama correspondiente.
Encontrará más información en:

- directrices del principio de puesta a tierra de Galaxy VM (disponible en la página de inicio del producto);
- directrices del principio de puesta a tierra de Galaxy VS (disponible en la página de inicio del producto);
- directrices del principio de puesta a tierra de Galaxy VL (disponible en la página de inicio del producto).

Aplicaciones en instalaciones de SAI (cont.)

Sistema TN: suministro de red doble

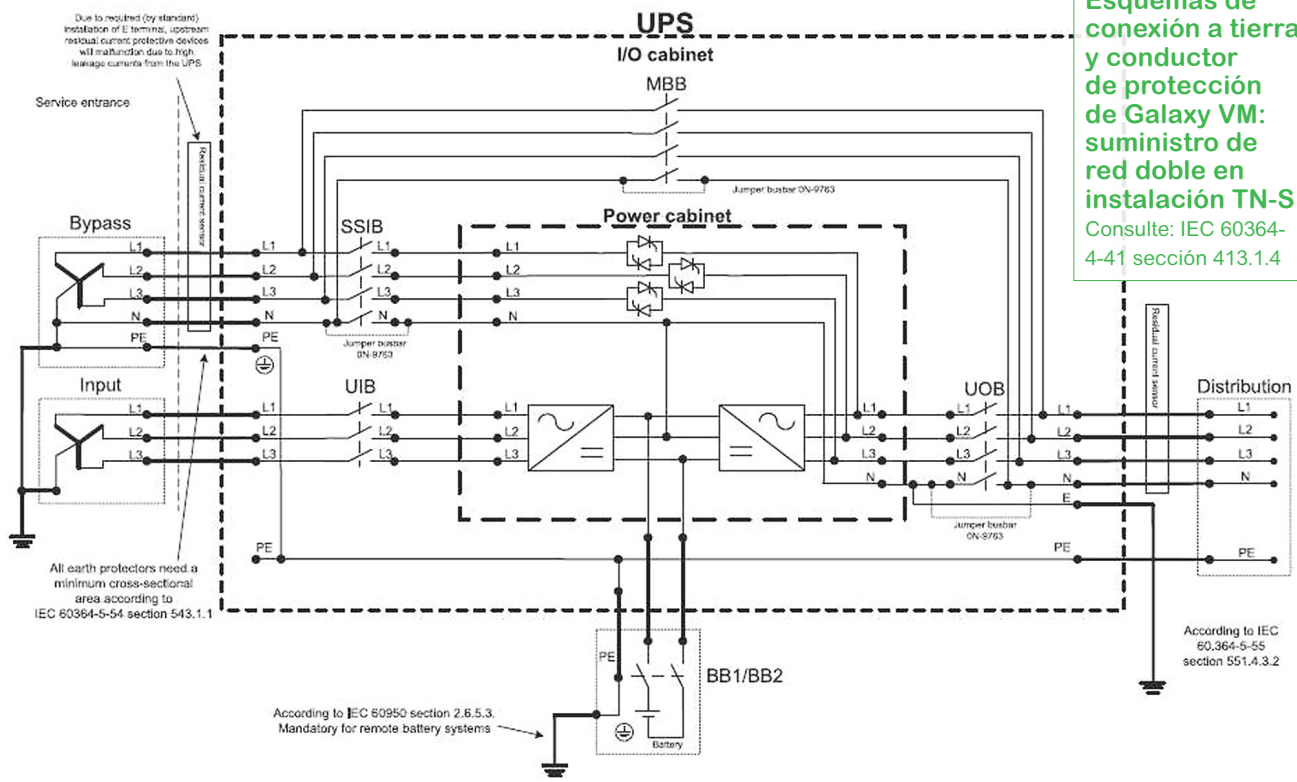


Fig. 1.25.
Esquemas de conexión a tierra y conductor de protección de Galaxy VM: suministro de red doble en instalación TN-S
Consulte: IEC 60364-4-41 sección 413.1.4

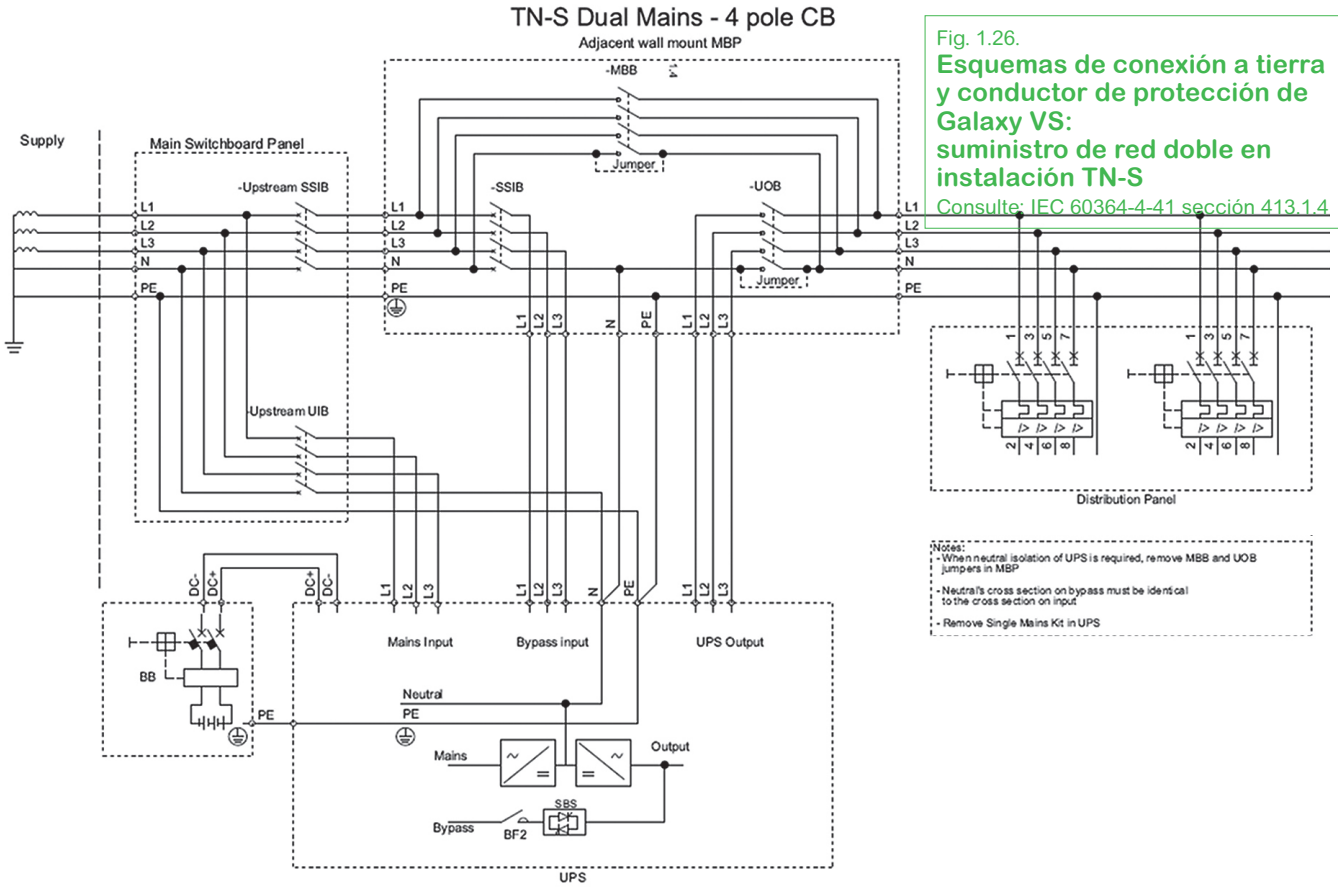
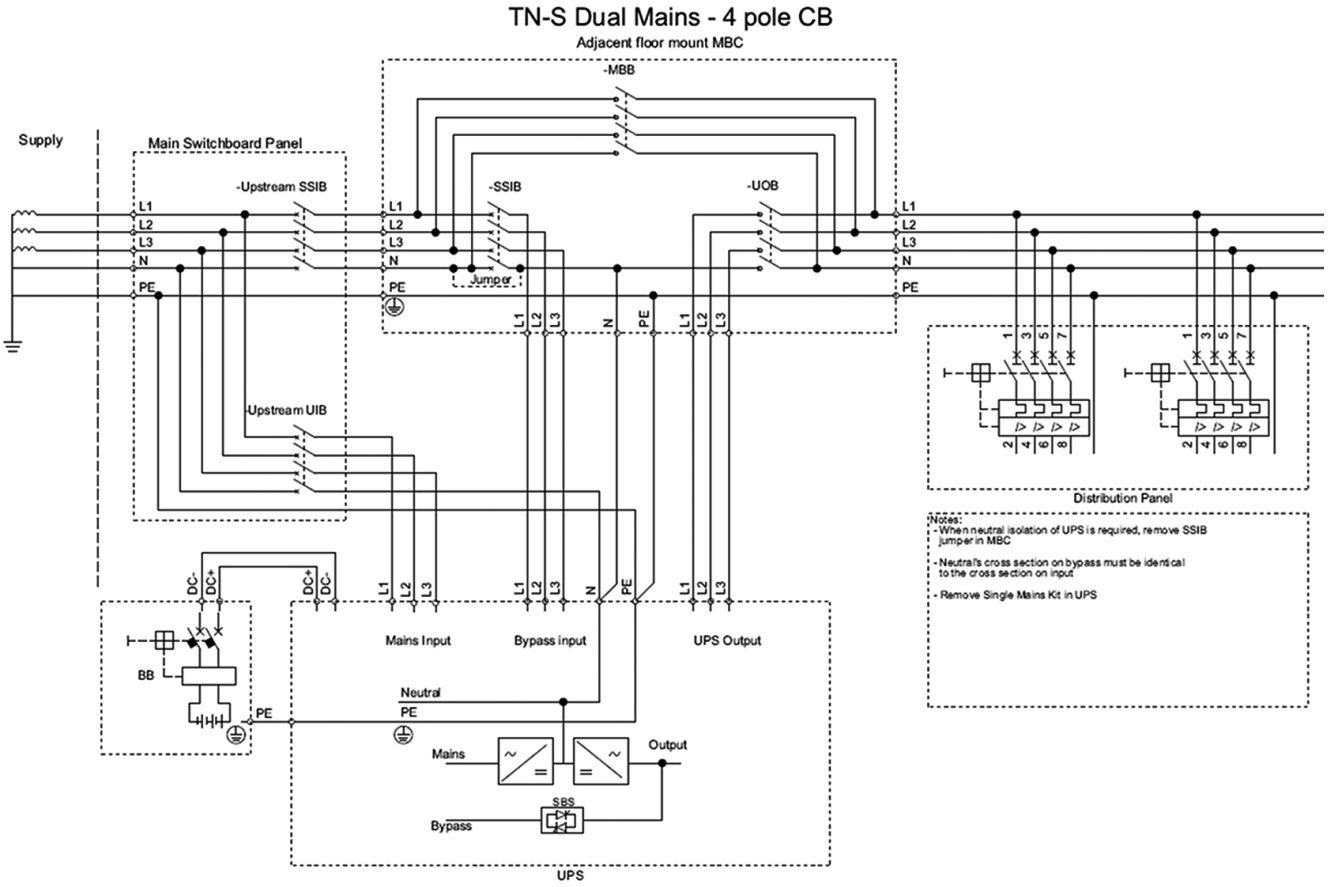


Fig. 1.26.
Esquemas de conexión a tierra y conductor de protección de Galaxy VS: suministro de red doble en instalación TN-S
Consulte: IEC 60364-4-41 sección 413.1.4

Sistema TN: suministro de red doble

Fig. 1.27. **Esquemas de conexión a tierra y conductor de protección de Galaxy VL: suministro de red doble en instalación TN-S**
Consulte: IEC 60364-4-41 sección 413.1.4



Protección mediante disyuntores

El sistema de protección para instalaciones con unidades SAI que se presenta aquí cuenta con disyuntores. A continuación se presentan las principales características de los disyuntores y sus unidades de desconexión. El número de referencia mencionado en los ejemplos corresponde a disyuntores de Schneider Electric. Otras características, como la limitación del esfuerzo térmico y de la corriente, se encuentran entre los puntos fuertes de la gama de disyuntores Compact NSX, pero no se tratarán aquí.

→ *Para obtener más información, consulte el catálogo de distribución de baja y media tensión de Schneider Electric y la "Guía de instalación eléctrica".*

Unidades de desconexión

Tecnología

Existen dos tipos de unidades de desconexión:
- magnetotérmica;
- electrónica.

Construcción

- integradas (solo magnetotérmicas);
- intercambiables.

Comparación

Las unidades de desconexión magnetotérmicas son sencillas y económicas.
Las unidades de desconexión electrónicas ofrecen ajustes más precisos y completos para adaptarse mejor a las instalaciones y sus requisitos.
En la siguiente tabla se resumen las características de ambos tipos de unidades de desconexión para disyuntores automáticos de 1 a 630 A; debería permitirle resolver la mayoría de los problemas habituales (de 1 a 400 kVA).
La figura 1.28 muestra las curvas características de las unidades de desconexión.

Protección	Símb.	Definición	Disponibilidad
Protección contra sobrecarga (térmica o retardo prolongado) (1)	Ir	Ajuste de corriente de sobrecarga.	Todas las unidades de desconexión.
Retardo prolongado (2)	tr	Aplica un retardo de disparo prolongado (por ejemplo, para el arranque de un motor).	Unidades de desconexión electrónicas (p. ej. Micrologic 2, 5, 6).
Protección contra cortocircuitos (magnética o retardo breve) (3)	Im o Isd	Ajuste de corriente de cortocircuito. En las unidades de desconexión electrónicas, "Isd" es una función de "Ir" (generalmente de 2 a 10 Ir).	Todas las unidades de desconexión.
Retardo corto (4)	tm o tsd	Aplica retardo de disparo breve (por ejemplo, para la discriminación de tiempo con un disyuntor en sentido descendente).	Unidades de desconexión electrónicas (p. ej. Micrologic 5, 6).
Protección contra cortocircuitos, disparo instantáneo (5)	Ii	Ajuste de cortocircuito instantáneo. Depende exclusivamente del valor nominal de la unidad de desconexión (por ejemplo, protección de conmutadores estáticos).	Unidades de desconexión electrónicas (p. ej. Micrologic 5, 6).

(1) Ir es el umbral de protección térmica (a veces escrito "Ith") de las unidades de desconexión magnetotérmicas o el umbral de protección de retardo prolongado de las unidades de desconexión. Estos umbrales se definen mediante una curva de tiempo inverso que depende del ajuste seleccionado.
(2) tr" es el retardo de la protección térmica de retardo prolongado para un valor determinado de "Ir.
(3) Im" es el umbral magnético de las unidades de desconexión magnetotérmicas e "Isd" el umbral de retardo breve de las unidades de desconexión electrónicas.
(4) tm es el retardo (ajustable o fijo) de la protección magnética de las unidades de desconexión magnetotérmicas y "tsd" el retardo (por lo general ajustable) de la protección de retardo breve de las unidades de desconexión electrónicas.
(5) Ii" es el umbral de disparo instantáneo.

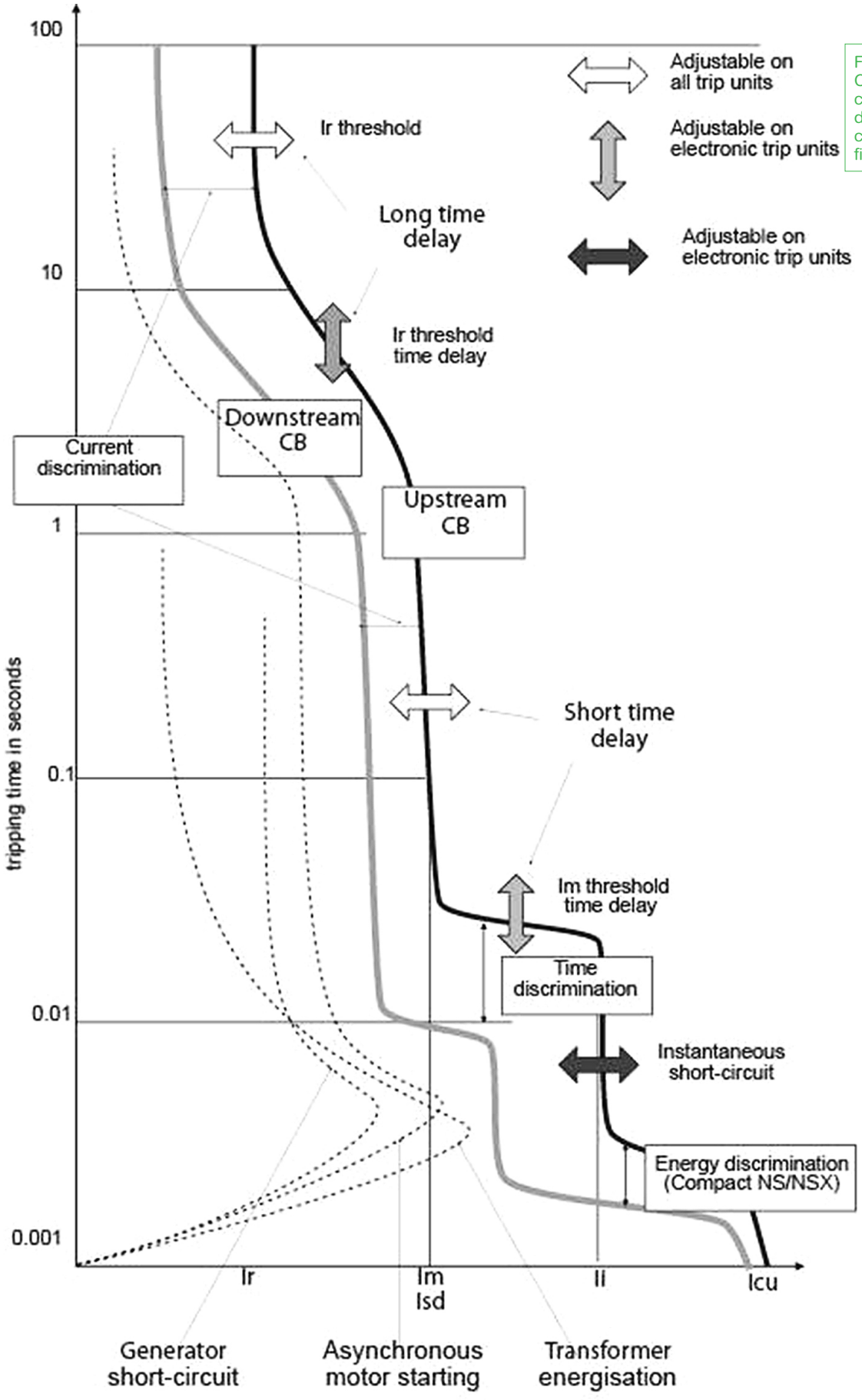


Fig. 1.28.
Curvas de tiempo/corriente del disyuntor ("Icu" es la capacidad de corte final).

Protección mediante disyuntores (cont.)

Discriminación, distribución en cascada, limitación de corriente

Discriminación

La discriminación se debe a la correcta selección y configuración de los disyuntores de modo que, si se produce un fallo, solo dispara el primer disyuntor situado en sentido ascendente.
Por tanto, la discriminación limita al mínimo la parte de la instalación afectada por el fallo. En la siguiente tabla se resumen varios tipos de discriminación que se ilustran en la página anterior.

Limitación de corriente

Cuando una corriente de fallo elevada llega al disyuntor, los contactos del disyuntor se separan a causa de las fuerzas electrodinámicas, se crea un arco y su resistencia limita la energía del cortocircuito.

Filiación

Cuando se produce un cortocircuito en sentido descendente de la instalación (consulte la fig. 1.29), la corriente de fallo también pasa por el disyuntor situado en sentido ascendente que limita la corriente, atenuando así la corriente aplicada al disyuntor situado en sentido descendente. Así se refuerza la capacidad de corte de este último.

Discriminación	Preocupaciones	Principio
Discriminación de corriente	Cualquier tipo de unidad de desconexión	La corriente de fallo es inferior al ajuste de umbral en sentido ascendente. Ir en sentido ascendente > Ir en sentido descendente e Im o Isd en sentido ascendente > Im o Isd en sentido descendente
Discriminación de tiempo	Solo unidades de desconexión electrónicas (p. ej. Micrologic)	Retrasa el disparo en sentido ascendente por el retardo prolongado (Ir) y el retardo breve (Im o Isd).
Discriminación energética	Compact NSX y NS	La presión del arco en sentido ascendente no es suficiente para disparar el disyuntor situado en sentido ascendente, pero sí para disparar el disyuntor situado en sentido descendente.
Enclavamiento selectivo de zona	Compact NSX 100 a Masterpact con unidades de desconexión Micrologic	Retrasa el disparo en sentido ascendente si también se detecta cortocircuito en sentido descendente. Un cable piloto conecta las unidades de desconexión en sentido ascendente y descendente.

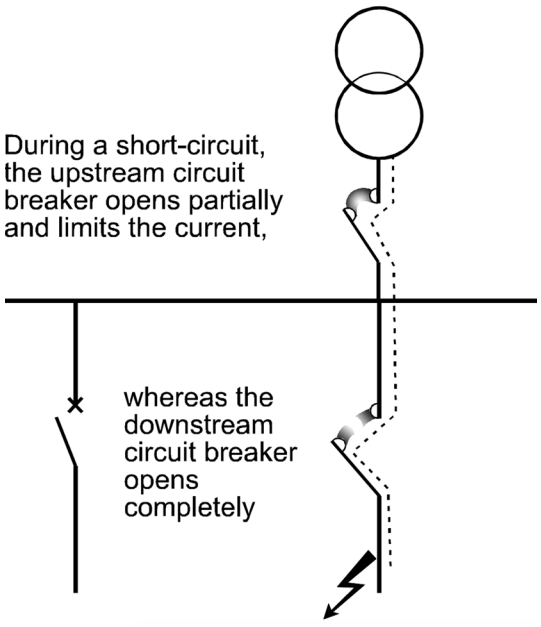


Fig. 1.29.
Discriminación en sentido ascendente/descendente y en cascada.

Selección de disyuntores

Calibre

El valor nominal seleccionado (corriente nominal) del disyuntor debe ser el que esté justo por encima de la corriente nominal del cable en sentido descendente protegido.

Poder de corte

La capacidad de corte debe seleccionarse justo por encima de la corriente de cortocircuito que puede producirse en el punto de instalación.

Umbrales de Ir e Im

En la siguiente tabla se indica cómo determinar los umbrales de Ir e Im para garantizar la discriminación en función de las unidades de desconexión en sentido ascendente y descendente.

Observación.

La discriminación de tiempo debe implementarla personal cualificado ya que los retardos antes del disparo aumentan el esfuerzo térmico (I^2t) en sentido descendente (cables, semiconductores, etc.). Hay que tener cuidado si se retrasa el disparo del CB2 mediante la temporización del umbral de Im.

La discriminación energética no depende de la unidad de desconexión, solo del disyuntor.

Umbrales de Ir e Im en función de las unidades de desconexión en sentido ascendente y descendente

Tipo de circuito en sentido descendente	Relación de Ir en sentido ascendente/ Ir en sentido descendente	Relación de Im en sentido ascendente/ Im en sentido descendente	Relación de Im en sentido ascendente/ Im en sentido descendente
unidad de desconexión en sentido descendente	todos los tipos	magnético	electrónico
distribución	> 1,6	> 2	> 1,5
motor asíncrono	> 3	> 2	> 1,5

Caso especial de cortocircuitos del generador

La figura 1.30 muestra la reacción de un generador ante un cortocircuito.

Para evitar cualquier incertidumbre sobre el tipo de excitación, el disparo se producirá en el primer pico (de 3 a 5 In según X˝d) con el ajuste de protección Im sin retardo.

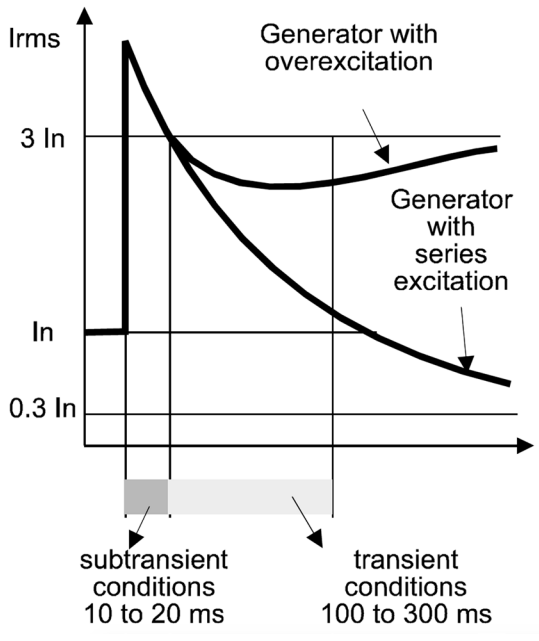


Fig. 1.30.
Generador durante un cortocircuito.

Selección de disyuntores (cont.)

Ejemplo

Considere el ejemplo utilizado para determinar la potencia nominal del SAI (→*capítulo 1, pág. 20*) con una serie de cargas trifásicas de 400 V conectadas en paralelo, a saber:

- Sistema informático: S_1 = 4 x 10 kVA, λ = 0,6, corriente de arrancada 8 In en cuatro periodos (80 ms),
- Variador de velocidad: S_2 = 20 kVA, λ = 0,7, corriente de arrancada 4 In en cinco periodos (100 ms).
- Transformador de aislamiento: S_3 = 20 kVA, λ = 0,8,corriente de arrancada 10 In en seis periodos (120 ms).

Las tres cargas representan 54 kW con un factor de potencia de 0,68.
En el capítulo 1, pág. 21, se seleccionó un Galaxy VS, con una potencia nominal de 100 kVA,
$I = 100/(400 \times \sqrt{3}) = 144$ A.

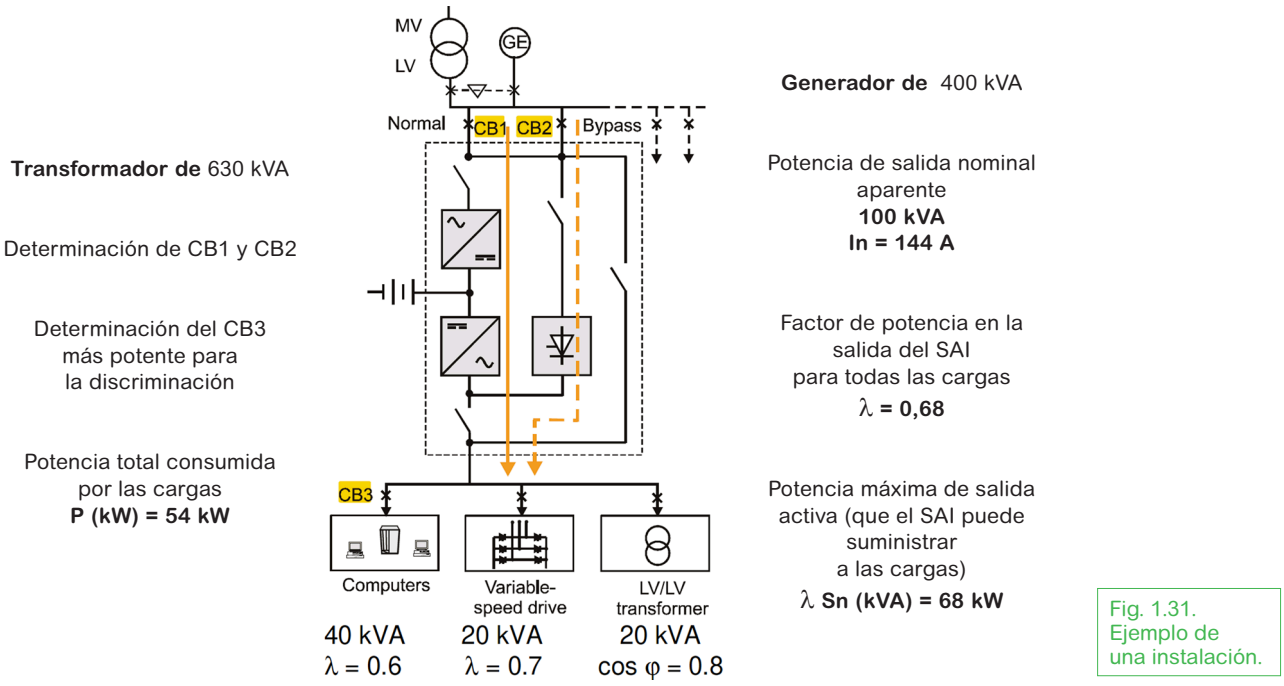


Fig. 1.31. Ejemplo de una instalación.

El objetivo es seleccionar los disyuntores CB1 y CB2, y el disyuntor CB3 más potente compatible con los requisitos de discriminación, dado que la instalación en sentido ascendente incluye lo siguiente:

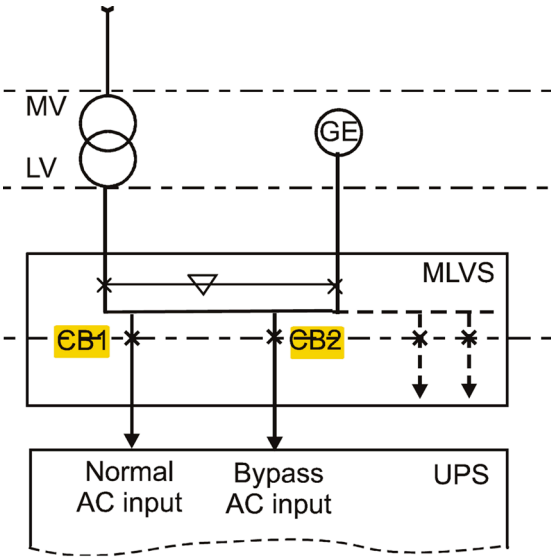
- transformador de 20 kV/400 V con una potencia nominal de 630 kVA;
- grupo electrógeno de 400 V con una potencia nominal de 400 kVA;
- conexión de transformador a MLVS, cable de cinco metros de aluminio de 4 x 240 mm² por fase;
- conexión de barras colectoras a disyuntor, cuatro metros con tres barras de cobre de 400 mm² por fase.

Cálculo de valores nominales de CB1 y CB2 y capacidades de corte

La capacidad de corte depende de las corrientes de cortocircuito después de CB1 y CB2 en el panel principal de baja tensión (MLVS). A menudo, este valor de cortocircuito en sentido ascendente lo proporciona la red eléctrica. También puede calcularse. Es necesario determinar la suma R de las resistencias en sentido ascendente y la suma X de las reactancias antes del punto considerado.
La corriente de cortocircuito trifásica se calcula del siguiente modo:

$$Isc\ 3\text{-}ph = \frac{U}{\sqrt{3}\sqrt{R^2 + X^2}}$$

U es la tensión sin carga de fase a fase (tensión de carga de +3 a 5 %).
$R = \sum R_{\text{en sentido ascendente}}$ y $X = \sum X_{\text{en sentido ascendente}}$
En este ejemplo, nos limitamos a señalar el método general con una serie de simplificaciones para acortar los cálculos.



Sistema en sentido ascendente
Ra, Xa

Fuentes
Rtr Xtr

Conexión de salida de fuente a cable de MLVS
Rc, Xc

Disyuntor general
Rd, Xd

Barras colectoras de MLVS
Rb, Xb

Fig. 1.32.
Cálculo de corriente de cortocircuito para CB1 y CB2.

Es necesario calcular las resistencias y las reactancias antes de CB1 y CB2 en la figura 1.31.

Sistema de distribución antes del transformador

- Psc = potencia de cortocircuito en sentido ascendente = 500 MVA = 500 x 10^6 VA
- U_{20} = tensión sin carga de fase a fase en el devanado secundario del transformador = 400 V, +3 %, es decir 410 V
- Rup = resistencia en sentido ascendente ≈ 15 % Xup, insignificante dado Xup
- Xup = reactancia en sentido ascendente con respecto al devanado secundario del transformador

$$Xup = \frac{U_{20}^2}{Psc} = \frac{410^2}{500 \times 10^6} = 0.288\ m\Omega$$

Rup ≈ 0 y Xup = 0.33 mΩ

Transformador

- Sn = potencia nominal aparente 630 kVA
- In =corriente nominal = 630 / U $\sqrt{3}$= 630 10^3/(400 x $\sqrt{3}$) = 909 A
- Usc = tensión de cortocircuito del transformador = 4 %
- Pcu = pérdidas de cobre del transformador en VA

Rtr = resistencia del transformador = $\frac{Pcu}{3\ I_n^2}$ ≈ 20 % Xtr, insignificante dado Ztr

Xtr ≈ Ztr = impedancia del transformador = $\frac{U_{20}^2}{Sn}$ x Usc = 410^2 x 0.04 / 630 10^3 = 10.7 mΩ

Rtr ≈ 0 y Xtr = 10.7 mΩ .

Cables que conectan el transformador al MLVS

- Longitud de 5 metros
- Sección transversal de 240 mm²
- ρ = resistividad a la temperatura normal de los conductores
  cobre: ρ = 22,5 mΩ.mm²/m, aluminio: ρ = 36 mΩ.mm²/m
- Xc = reactancia del conductor (por lo general 0,08 mΩ/m) = 0,08 x 5 = 0,4 mΩ

Rc = resistencia de cable (cobre) = $\rho \frac{L}{S}$ = 22.5 x 5 / (4 x 240) = 0.12 mΩ

Rc = 0.12 mΩ y Xc = 0.4 mΩ .

Disyuntor general

Valores típicos

Rd ≈ 0 y Xd = 0.15 mΩ .

Selección de disyuntores (cont.)

Barras colectoras
- Xb = reactancia de las barras colectoras (por lo general 0,15 mΩ/m) = 0,15 x 4 = 0,6 mΩ
- Rb = resistencia de las barras colectoras = ρ L/S= 22,5 x 4 / (3 x 400) = 0,075 mΩ (insignificante)

Rb ≈ 0 y Xb = 0,6 mΩ

Isc del transformador a nivel de CB1 y CB2
- R = Resistencia en sentido ascendente total = 0,12 mΩ
- X = Reactancia en sentido ascendente total = 0,33 + 10,7 + 0,4 + 0,15 + 0,6 =12,18 mΩ

R se puede ignorar, dado X.

$$\text{Isc 3-ph} = \frac{U}{\sqrt{3}\sqrt{R^2+X^2}} \approx \frac{U}{\sqrt{3}\,X} = \frac{410}{\sqrt{3}\times 12.18\times 10^{-3}} = 19.4\ \text{kA}$$

Nota. La corriente de cortocircuito en los terminales del transformador proporciona una estimación aproximada, suponiendo que la potencia de cortocircuito en sentido ascendente es infinita.
I_{SCT} = en terminales de transformador = In/Usc = 20 In = 20 x 909 = 18,2 kA

Isc del generador a nivel de CB1 y CB2
- Potencia nominal aparente del generador = 400 kVA
- Corriente nominal del generador = 400/U $\sqrt{3}$ = 400 103/(400 x $\sqrt{3}$) = 577 A
- X˝d = tensión de cortocircuito del generador = 10 %

Se decide que se dispare a 5 In (consulte la fig. 1.30).
I_{SCG} = en los terminales del generador = 5 In = 5 x 577 = 2,9 kA

Corriente continua del CB1
Es la corriente en la entrada del SAI. Es necesario multiplicar el valor nominal del SAI por 1,2 para tener en cuenta la eficiencia, es decir, 120 kVA.
$I_{entrada}$ = 120/U $\sqrt{3}$ = 120 10^3/(400 x $\sqrt{3}$) = 173 A

Corriente continua del CB2
Es la corriente continua de las cargas suministradas a través del bypass, es decir, 54 kW con un factor de potencia de 0,68 para una potencia aparente S = 54/0,68 = 67,5 kVA.
I_{carga} = 67,5/U $\sqrt{3}$ = 120 10^3/(400 x $\sqrt{3}$) = 97 A

Corriente de energización de la carga más grande
Las cargas deben energizarse en momentos diferentes. La corriente de arrancada más alta es la del transformador de 20 kVA, es decir, In = 28,8 A y 10 In = 288 A - 120 ms.

Cálculo de la corriente máxima del conmutador estático
Es la corriente de cortocircuito a nivel de CB_3, que es prácticamente la de CB.

Parámetros de selección
En la siguiente tabla se resumen los distintos valores calculados

Parámetro	Valor
corriente de cortocircuito del transformador	19,4 kA
corriente de cortocircuito del generador	2,9 kA
corriente del rectificador (entrada del SAI)	173 A
corriente de carga continua después del SAI	97 A
corriente de energización de la carga más grande	288 A – 120 ms
corriente máxima del conmutador estático	19,4 kA

Características de CB1 y CB2

Característica	D1	D2
Poder de corte	>19,4 kA, es decir, 25 kA	>19,4 kA, es decir, 25 kA
Corriente permanente	>173 A, es decir, 200 A	>97 A, es decir, 125 A
Umbral de Ir	>173 A + 20 %	>97 A + 20 %
Umbral de Im	>173 A + 20 % y <2,9 kA – 20 %	>288 A +20 % y <2,9 kA – 20 %

El 20 % representa aquí el rango de tolerancia típico de los ajustes de los disyuntores

Características del disyuntor CB3 más potente posible

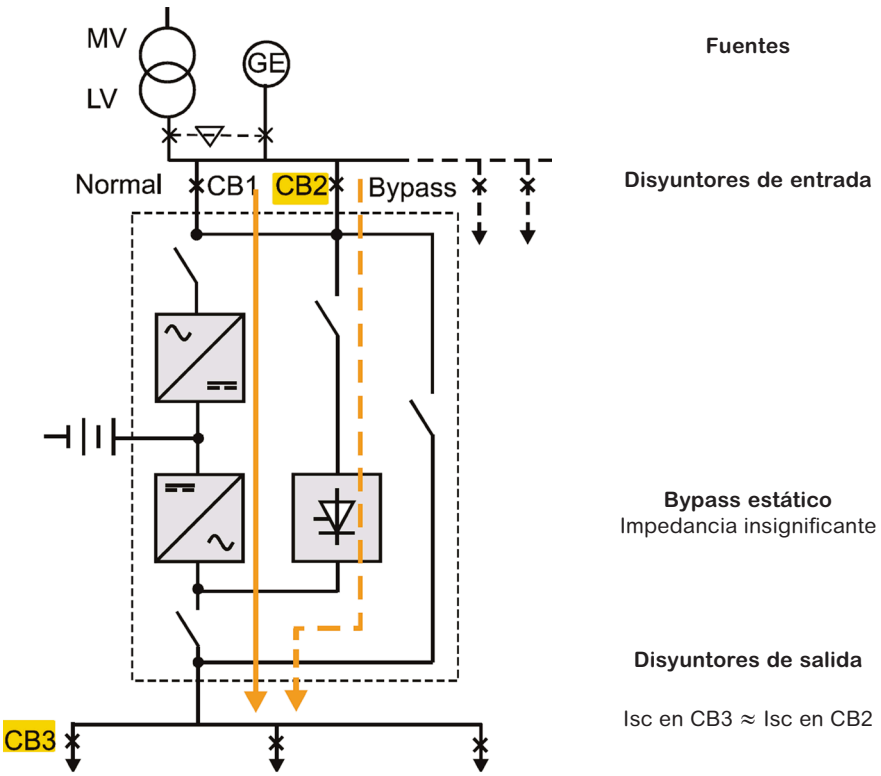


Fig. 1.33.
Cálculo de la corriente de cortocircuito en CB3.

Funcionamiento con alimentación de bypass

- Poder de corte
- La corriente de cortocircuito más alta después de CB3 es prácticamente la de CB2 ya que se supone que los circuitos de salida están cerca del SAI.
- Por tanto, la capacidad de corte de CB3 es también de 25 kA.
- El valor nominal viene determinado por la carga más grande, es decir, los 4 x 10 kVA del sistema informático con una corriente continua de:
- $I_{carga} = 40/U\sqrt{3} = 40\ 10^3/(400 \times \sqrt{3}) = 57$ A
- Debe seleccionarse un dispositivo de 60 A.
- Ajustes

La mayoría de las cargas son de tipo distribución, es decir, el umbral de Ir de CB3 debe ser inferior a 97 A/1,6, es decir < 61 A.
El umbral de Im debe ser inferior a 1847/2, es decir, < 900 A.

Funcionamiento sin alimentación de bypass

En este caso, el SAI cortocircuitado limita su corriente a 3,33 In durante 60 ms.
Para los SAI de la gama Galaxy de Schneider Electric, los resultados experimentales han determinado que el valor nominal más alto de CB3 debe ser menor que 0,5 In para garantizar la discriminación.
Este es el caso del disyuntor para las cargas informáticas.
60 A <0,5 x 144 = 72 A

Selección de tamaños de cable

Aumento de temperatura del cable y caídas de tensión

La sección transversal de los cables depende de lo siguiente:
- aumento de temperatura admisible;
- caída de tensión permitida.

Para una determinada carga, cada uno de estos parámetros da como resultado una sección transversal mínima admisible.
Debe utilizarse el mayor de los dos.
Al tender los cables, hay que tener cuidado de mantener las distancias necesarias entre los circuitos de control y los de potencia, para evitar cualquier perturbación causada por las corrientes de alta frecuencia.

Aumento de la temperatura

El aumento de la temperatura admisible en los cables está limitado por la capacidad de resistencia del aislamiento del cable.
El aumento de la temperatura en los cables depende de:
- el tipo de núcleo (Cu o Al);
- el método de instalación;
- el número de cables que se tocan.

Las normas especifican la corriente máxima admisible para cada tipo de cable.

Caídas de tensión

Valores máximos

Las caídas de tensión máximas admisibles deben considerarse teniendo en cuenta los requisitos de la norma IEC 60364-5-52.
En la siguiente tabla se muestran los valores máximos, según el tipo de instalación:

Type of installation	Lighting %	Other uses %
A – Low voltage installations supplied directly from a public low voltage distribution system	3	5
B – Low voltage installation supplied from private LV supply[a]	6	8

[a] As far as possible, it is recommended that voltage drop within the final circuits do not exceed those indicated in installation type A.

When the main wiring systems of the installations are longer than 100 m, these voltage drops may be increased by 0,005 % per metre of wiring system beyond 100 m, without this supplement being greater than 0,5 %.

Voltage drop is determined from the demand by the current-using equipment, applying diversity factors where applicable, or from the values of the design current of the circuits.

Fórmulas de cálculo

Las caídas de tensión pueden determinarse con la siguiente fórmula:

$$u = b\left(\rho_1 \frac{L}{S}\cos\varphi + \lambda L \sin\varphi\right) I_B$$

where

u is the voltage drop in volts;

b is the coefficient equal to 1 for three-phases circuits, and equal to 2 for single-phase circuits;

NOTE 3 Three-phase circuits with the neutral completely unbalanced (a single phase loaded) are considered a single-phase circuits.

ρ_1 is the resistivity of conductors in normal service, taken equal to the resistivity at the temperature in normal service, i.e. 1,25 times the resistivity at 20 °C, or 0, 022 5 $\Omega mm^2/m$ for copper and 0,036 $\Omega mm^2/m$ for aluminium;

L is the straight length of the wiring systems, in metres;

S is the cross-sectional area of conductors, in mm^2;

$\cos\varphi$ is the power factor; in the absence of precise details, the power factor is taken as equal to 0,8 ($\sin\varphi = 0,6$);

λ is the reactance per unit length of conductors, which is taken to be 0,08 mΩ/m in the absence of other details;

I_B is the design current (in amps);

The relevant voltage drop in per cent is equal to: $\Delta u = 100\frac{u}{U_0}$

U_0 is the voltage between line and neutral, in volts.

NOTE 4 In extra-low voltage circuits, it is not necessary to fulfil the voltage drop limits of Table G.1 for uses other than lighting (for example, bell, control, door opening, etc.), provided that a check is made that the equipment is operating correctly.

Ejemplo de una instalación

Diferencia entre cables de cobre y aluminio => en esta propuesta de cálculo, la diferencia entre el cobre y el aluminio se tiene en cuenta por la resistividad del propio material.

En los manuales de instalación de los SAI encontrará información adicional sobre las diferentes formas de instalar los cables (en bandejas o no, con varios cables o con un solo cable, etc.).

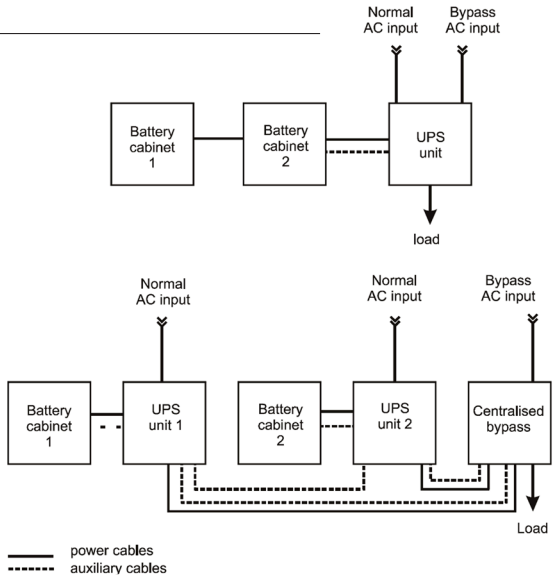


Fig. 1.34.
Conexión de cables.

Tecnologías de almacenamiento

Almacenamiento de energía en SAI

Los SAI requieren un sistema de almacenamiento de energía para alimentar al inversor en caso de que la energía de la red eléctrica falle o deje de estar dentro de las tolerancias.
La energía almacenada debe tener las siguientes características:

- electricidad disponible de forma inmediata para ofrecer protección durante microcortes, breves caídas de tensión y cortes de la red eléctrica;
- nivel de potencia suficiente como para alimentar toda la carga, es decir, un valor nominal equivalente al del propio sistema SAI;
- tiempo de autonomía, generalmente de unos diez minutos, adaptado a las necesidades de las cargas y a otras fuentes disponibles (por ejemplo, un grupo electrógeno para tiempos de autonomía prolongados).

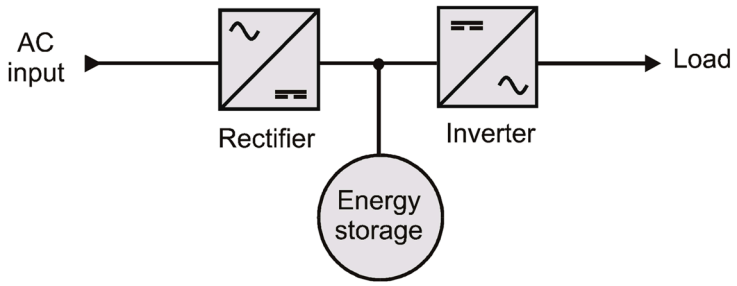


Fig. 1.35.
Diagrama simplificado de un SAI con almacenamiento de energía de autonomía

Tecnologías disponibles

Las distintas tecnologías disponibles actualmente son las siguientes:

- Baterías:
  - de iones de litio;
  - de plomo-ácido selladas;
  - de plomo-ácido ventiladas;
  - de níquel-cadmio.
- Supercondensadores,
- Volantes de inercia:
  - unidades tradicionales que giran a bajas velocidades (1500 rpm) y se combinan con grupos electrógenos;
  - unidades de velocidad media (7000 rpm) o elevada (de 30 a 100 000 rpm).

Comparación de tecnologías

- Las baterías de iones de litio ofrecen ahora una solución alternativa a las de plomo-ácido, ya que se basan en una tecnología probada y madura, y ofrecen una ventaja real en términos de número de ciclos, temperatura de funcionamiento, así como en términos de supervisión, que es mucho más fiable (estado de salud [SoH], estado de carga [SoC], etc.).
- También ofrecen un exclusivo sistema de supervisión integrado.
- Las baterías de plomo-ácido fueron, con mucho, la solución más utilizada durante décadas, pero ahora están disminuyendo lentamente debido al aumento del uso de las baterías de iones de litio.
- Eran la solución predominante gracias a su bajo coste, su eficacia probada y su capacidad de almacenamiento, pero, sin embargo, presentan una serie de desventajas en términos de tamaño, mantenimiento y cuestiones ambientales.
- Los supercondensadores podrían ser una alternativa para tiempos de autonomía muy cortos (máx. de 30 segundos a 1 minuto), pero aún no ofrecen el nivel de coste necesario.
- Los volantes de inercia, que funcionan a altas velocidades, constituyen una tecnología posible por su potencia (de 40 a 500 kW), para tiempos de autonomía cortos (de 12 segundos a 1 minuto).

Esta solución resulta adecuada para complementar las baterías, ya que puede utilizarse para ofrecer protección durante breves perturbaciones sin recurrir a la energía de la batería, conservando así la batería.
El uso sin batería es posible, pero el tiempo de autonomía es de solo una docena de segundos. Para determinadas aplicaciones, un tiempo de autonomía tan corto no es suficiente para iniciar un grupo electrógeno.

En la figura 1.36 se muestran los campos de aplicación de las diferentes tecnologías.

→ *Para obtener más información sobre la solución de iones de litio, consulte el White Paper WP 229: "Lithium-ion Batteries vs. Lead-acid Batteries" (Baterías de ion de litio frente a baterías de plomo-ácido), y el WP 231: "FAQs for using LIB witha UPS" (Preguntas frecuentes sobre el uso de baterías de iones de litio con un SAI" .*

→ *Para obtener más información, consulte el White Paper WP 65: "Comparing Data Center Batteries, Flywheels, and Ultracapacitors" (Comparación de baterías, volantes de inercia y supercondensadores para centros de datos).*

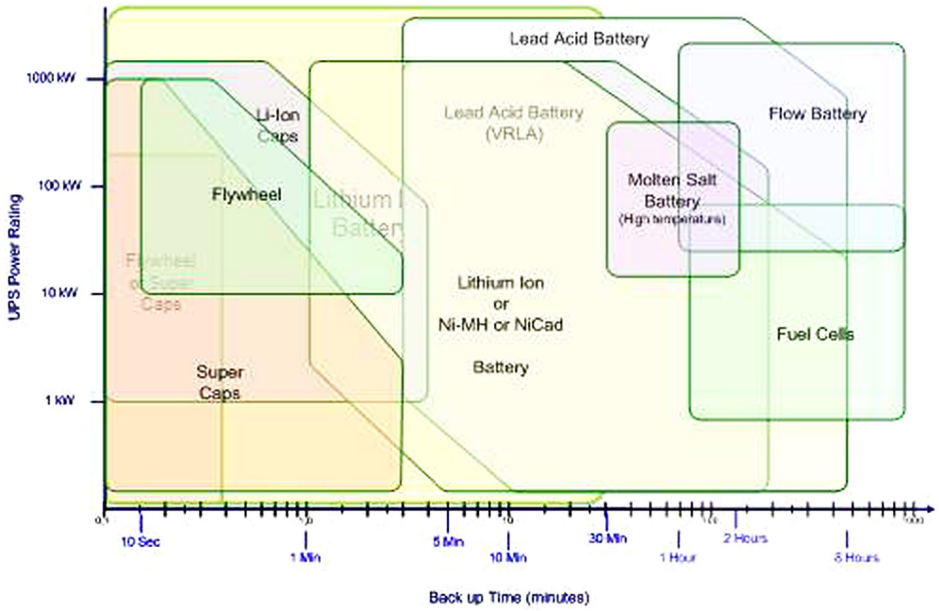
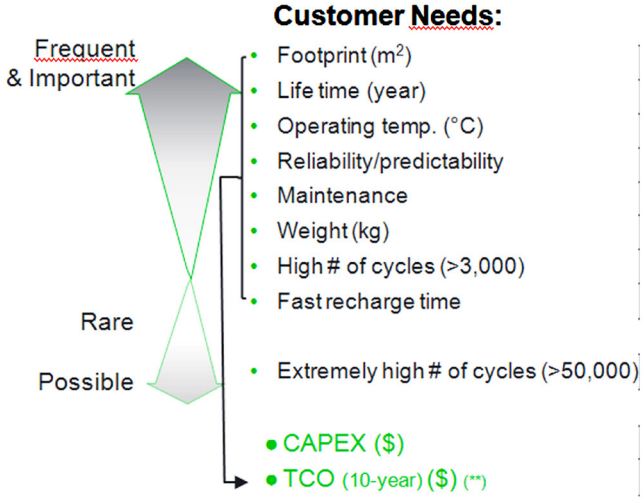


Fig. 1.36.
Características en cuanto a potencia nominal y tiempos de autonomía.

En la siguiente tabla se comparan las diferentes soluciones en cuanto a su capacidad para satisfacer los requisitos de almacenamiento de energía de los SAI estáticos.



Example: « need 2min » 600KW

	VRLA (EMEA) (5 min)	Li-ion (7 min)	Flywheel (20s)	Flywheel (2min)	Ultracaps (20s)	Ultracaps (2min)
Footprint (m²)	4.3	1.6	2.3	8.1	1.8	9.0
Life time (year)	5	12	15	15	15	15
Operating temp. (°C)	20-25 °C	0-35 °C	-20-40 °C	-20-40 °C	-40-40 °C	-40-40 °C
Reliability/predictability	Medium	High	High	High	High	High
Maintenance	Medium	Low	Medium	Medium	Low	Low
Weight (kg)	10,500	1,920	3,400	11,900	3,000	15,000
High # of cycles (>3,000)	500	>5,000	>30,000	>30,000	>100,000	>100,000
Fast recharge time	Low	Medium	High	High	High	High
Extremely high # of cycles (>50,000)	500	>5,000	>30,000	>30,000	>100,000	>100,000
CAPEX ($)	1X	1.9X	8.5X	29.6X	6.7X	33.4X
TCO (10-year) ($) (**)	1X	0.75X	3.1X	10.0X	2.2X	11.0X

Selección de una batería

Tipos de baterías

Las baterías más utilizadas en los SAI son las siguientes:
- de plomo-ácido selladas, también denominadas baterías de recombinación de gases;
- de plomo-ácido ventiladas;
- de níquel-cadmio;
- de iones de litio.

→ *Tipos de baterías, consulte la pág. 130 "Almacenamiento de energía: Tipos de baterías".*

Schneider Electric recomienda el uso de baterías de plomo-ácido selladas en combinación con sus gamas de SAI.
La selección de una batería depende de los siguientes factores:
- condiciones y requisitos de funcionamiento (sala especial, armario de baterías, racks, etc.);
- tiempo de autonomía requerido;
- consideraciones de costes.

Tiempo de autonomía

Schneider Electric ofrece:
- tiempos de autonomía estándar de 5, 10, 15 o 30 minutos;
- tiempos de autonomía personalizados que pueden alcanzar una determinada cantidad de horas.

La selección depende de:
- la duración media de los fallos del sistema de alimentación;
- cualquier fuente disponible que ofrezca tiempos de autonomía largos (grupo electrógeno, etc.);
- el tipo de aplicación. Se aplican las siguientes reglas generales.

• Sistemas informáticos

El tiempo de autonomía de la batería debe ser suficiente para cubrir los procedimientos de guardado de archivos y apagado del sistema necesarios para garantizar un apagado controlado del sistema informático. En términos generales, el departamento de informática es quien determina el tiempo de autonomía necesario, según sus requisitos específicos.

• Procesos industriales

El cálculo del tiempo de autonomía debe tener en cuenta el coste económico que supone una interrupción del proceso y el tiempo necesario para reiniciarlo.

• Aplicaciones que requieren tiempos de autonomía prolongados

Un grupo electrógeno puede respaldar una batería si se producen cortes largos, evitando así la necesidad de usar baterías muy grandes. En general, el uso de un grupo electrógeno resulta viable para tiempos de autonomía superiores a 30 minutos o una hora Debe estudiarse cuidadosamente la combinación para optimizar la potencia del grupo electrógeno y garantizar su correcto funcionamiento.

→ *Combinación con un grupo electrógeno, consulte la página 133.*

Vida útil

Schneider Electric ofrece baterías con una vida útil de 5 o 10 años, o más.

→ *Vida útil de la batería, consulte la pág. 131.*

Comparación entre tipos de baterías

Baterías de plomo-ácido selladas (recombinación de gases)
Son las baterías más utilizadas por las siguientes razones:
- no requieren mantenimiento;
- se instalan fácilmente;
- pueden instalarse en todo tipo de salas (salas de ordenadores, salas técnicas no diseñadas específicamente para baterías, etc.).

Baterías ventiladas
Este tipo de batería (plomo-ácido o Ni/Cad) ofrece ciertas ventajas:
- vida de servicio prolongada;
- tiempos de autonomía prolongados;
- potencia elevada.

Las baterías ventiladas deben instalarse en salas especiales que deben cumplir normas concretas (→ *consulte la página 53 "Trabajo preliminar"*) y requieren un mantenimiento adecuado.

Supervisión de baterías

Los SAI de Schneider Electric incluyen sistemas avanzados de supervisión de baterías.

Supervisión de baterías de los SAI de la gama Galaxy

DigiBat™

El sistema de supervisión de baterías DigiBat™ es un conjunto de hardware y software que se instala de serie en los SAI de la gama Galaxy de Schneider Electric y que ofrece las siguientes prestaciones:

- introducción automática de los parámetros de batería;
- vida útil optimizada de la batería;
- protección contra descargas excesivas;
- regulación de la tensión de flotación de la batería en función de la temperatura;
- limitación de la corriente de la batería;
- evaluación continua de la energía disponible teniendo en cuenta la antigüedad, la temperatura y el porcentaje de carga de la batería;
- estimación de la vida útil de la batería;
- pruebas automáticas periódicas de la batería, incluida una comprobación en el circuito de la batería, una prueba de circuito abierto, una prueba de descarga parcial, etc.

Especificidad de la supervisión de las baterías con las ofertas de baterías de iones de litio de Galaxy para SAI de Schneider Electric

Esta solución de batería conforme a la norma UL9540A reduce las dimensiones y el peso de la batería hasta en un 70 %, lo que permite un uso más eficaz del espacio. Las baterías de iones de litio reducen el coste total de propiedad, al duplicar la vida útil de la batería y al operar a temperaturas más elevadas, lo que reduce los requisitos de refrigeración. El sistema de gestión de batería incluido mejora la visibilidad, la previsibilidad y la capacidad de gestión del sistema de batería, y el diseño modular y de manipulación segura simplifica el mantenimiento.
Optimiza los costes de instalación con la fuente de alimentación interna redundante. A juego estéticamente con el diseño industrial de los SAI Galaxy serie V de Schneider Electric, la solución de batería de iones de litio Galaxy certificada por Green Premium™ es la solución de almacenamiento de energía ideal para sus aplicaciones críticas.

Además de duplicar la vida útil de la batería, las soluciones de baterías de iones de litio garantizan un funcionamiento predecible y constante. El sistema de gestión de baterías de 3 niveles proporciona una imagen clara y completa del estado de las baterías.

- La supervisión integrada a nivel de celda, módulo y armario proporciona una imagen clara del estado de la batería
- El rendimiento predecible y constante de la autonomía mejora la disponibilidad de la batería
- Mayor seguridad durante el mantenimiento, con protección de fusibles integrada a nivel de celda de batería y armario
- Conéctese con EcoStruxure Power Monitoring Expert (PME) para monitorizar la energía de autonomía y obtenga información en tiempo real sobre la disponibilidad del almacenamiento de energía, analice los datos históricos y las alarmas, y cree un plan de mantenimiento proactivo.

Interfaz hombre-máquina (HMI)

Características generales

La interfaz hombre-máquina del SAI debe ser intuitiva, fácil de usar y multilingüe (ajustable al idioma del usuario).
Por lo general, se compone de un panel mímico, un panel de control y estado, además de una pantalla alfanumérica.
Puede disponer de un menú de personalización protegido por contraseña para introducir los parámetros de instalación y acceder a información detallada.

Ejemplo

La HMI suele ofrecer las funciones que se indican a continuación.
Botones de encendido y apagado:
- con retardo para evitar operaciones erróneas;
- con una opción para una EPO (desconexión de emergencia) remota;
- independiente del resto de la pantalla.

LED de estado que identifican claramente:
- el funcionamiento normal (carga protegida);
- el modo de funcionamiento degradado (funcionamiento defectuoso);
- situaciones peligrosas para la carga (carga no protegida);
- funcionamiento con alimentación de la batería.

Alarmas:
- zumbador de alarma y botón de reinicio del zumbador;
- alerta de desconexión de la batería;
- alarma general;
- fallo de la batería.

Una pantalla que proporciona:
- Acceso a las mediciones
  - potencia de entrada (tensión, corriente, frecuencia);
  - batería (tensión, corriente de carga y descarga, tiempo de autonomía restante, temperatura);
  - salida del inversor (tensión entre fase y neutro, corriente, frecuencia, potencia activa y aparente, factor de cresta).
- Acceso a registros históricos
  - registro con eventos con marca de tiempo;
  - curvas y gráficos de los valores medidos.





Comunicación

La alta disponibilidad de las aplicaciones críticas requiere la comunicación de los equipos de protección.

El sistema SAI, esencial para los equipos de misión crítica, debe incluir características de comunicación que mantengan a los operadores informados de manera continua, dondequiera que estén, sobre cualquier riesgo que ponga en peligro la seguridad operativa del sistema, de modo que puedan tomar medidas inmediatas.

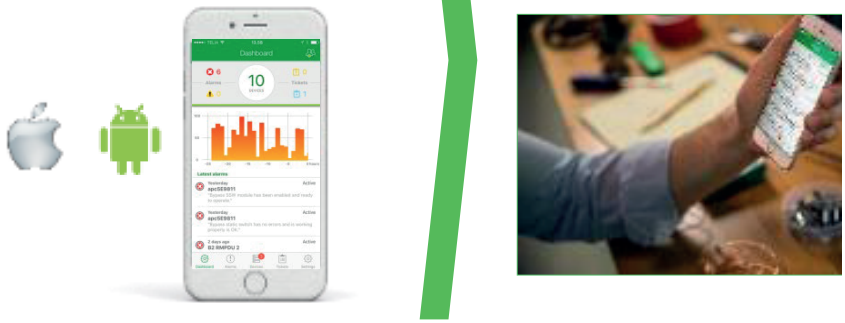
Para garantizar la disponibilidad de la energía, las características de comunicación del SAI proporcionan las siguientes cuatro funciones esenciales:
→ *Supervisión/control de todos los SAI instalado a través de software.*
→ *Notificación a través de la red e Internet.*
→ *Desconexión controlada (de forma local o remota, automática o manual) de las aplicaciones protegidas.*

EcoStruxure Power Monitoring Expert (PME) para monitorizar la energía de autonomía

Te permite supervisar el estado y los datos en tiempo real de los SAI de la serie Galaxy y las baterías de iones de litio de Galaxy para garantizar el funcionamiento normal de los dispositivos y realizar análisis de datos históricos a fin de identificar posibles problemas crónicos y crear programas de mantenimiento.

Supervisión en tiempo real de SAI y baterías (a nivel de sistema, rack y módulo):
- V, I, kW, temperatura, etc.
- Estado
- Eventos y alarmas

Análisis de datos históricos de SAI y baterías (a nivel de sistema, rack y módulo)
- Informe de prueba automática del SAI
- Descarga de la batería
- Tendencias de datos

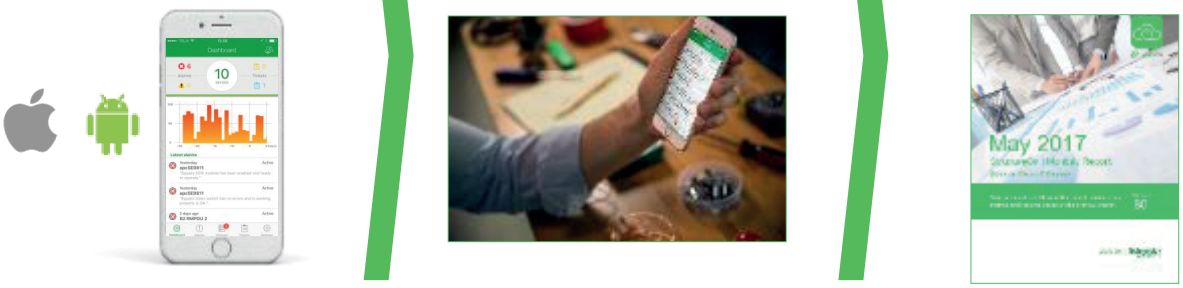


Visibilidad continuada de su Galaxy VS mediante EcoStruxure Asset Advisor

Movilidad
Manténgase conectado a su centro de datos con alarmas y datos en tiempo real a través de su aplicación móvil gratuita.

Supervisión
Mejore el tiempo de actividad de su centro de datos con supervisión inteligente continua y resolución remota de problemas opcional

Recomendaciones
Obtenga información sobre el funcionamiento de su centro de datos; reciba recomendaciones e información según los datos

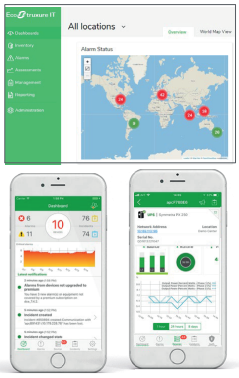


Comunicación (cont.)

Manténgase al tanto de todo con EcoStruxure IT

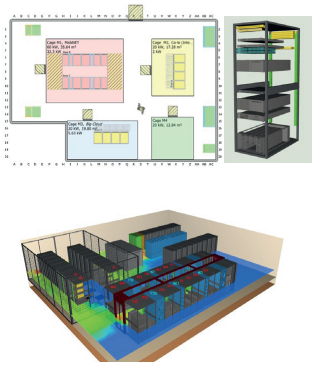
1 Monitoring

Global instant visibility. Proactively monitor and optimize your infrastructure. Insights into all your critical KPIs and infrastructures assets.



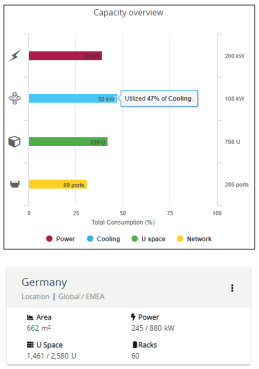
2 Data Center Digital Model Asset management

Leverage one **single source** of truth for information related to all your data centers and installed assets.



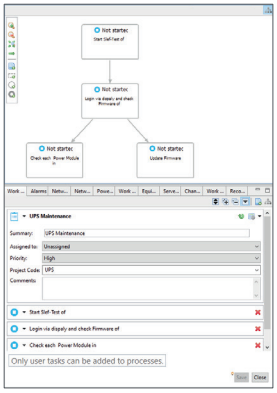
3 Analytics & Data Center Capacity Management

Get insights from data center key performance indicators. Know where to place the next server by **planning and analyzing the infrastructure.**



4 Change & Proactive Risk Management

Reporting of impact analysis. Reduce human error and deploy best practice across all moves, adds, and changes with **workflow automation.**



EcoStruxure IT Expert

Game changer for the IT professional – from reactive to proactive

- **Centralized, real-time device monitoring & historical data**
- **Multi-site overview, permission policy and Troubleshooting from anywhere**
- **Mobile alarm notifications, Notification policies, Fast incident management**
- **Leverage AI to anticipate failures, overloaded devices and improve UPS performance**
- **Favorite and current sensors values consolidated into actionnable Dashboards**
- **Mass Configuration and Firmware Upgrade, Maintenance Mode**
- **Support for SNMPv1, SNMPv3, Modbus RTU/TCP, Redfish, BacNet**



Consideraciones sobre la instalación

Los principales elementos que deben tenerse en cuenta para la instalación del SAI son los siguientes:
- Planes de modificaciones del emplazamiento, cualquier trabajo previo (en concreto para una sala de baterías), teniendo en cuenta lo siguiente:
  - las dimensiones del equipo;
  - las condiciones de funcionamiento y mantenimiento (accesibilidad, distancias, etc.);
  - las condiciones de temperatura que deben respetarse;
  - las consideraciones de seguridad;
  - las normas y regulaciones aplicables;
- Ventilación o aire acondicionado de las salas.
- Creación de una sala de baterías.

Dimensiones

El diseño de los armarios y recintos donde se vayan a alojar los SAI debe basarse en planes precisos. En el capítulo 4 se presentan las características físicas de los SAI de Schneider Electric que pueden utilizarse para elaborar los planos.
Para cada gama, se indican:
- Las dimensiones y el peso de:
  - SAI y armarios de bypass centralizados;
  - armarios de baterías;
  - cualquier armario auxiliar (transformadores automáticos, transformadores, filtros, etc.).
- Distancias mínimas requeridas para los armarios y recintos a fin de garantizar una ventilación óptima y un acceso suficiente.

Ventilación, aire acondicionado

Requisitos de ventilación
Los SAI están diseñados para funcionar dentro de un rango de temperatura determinado (de 0 a 40 °C en el caso de los SAI de Schneider Electric) que es suficiente para la mayoría de las condiciones de funcionamiento sin modificaciones.
Sin embargo, los SAI y sus equipos auxiliares producen pérdidas de calor que pueden aumentar la temperatura de una sala mal ventilada si no se toman medidas.
Es más, la vida útil de una batería depende en gran medida de la temperatura ambiente.
La vida útil es óptima para temperaturas entre 15 °C y 25 °C. Debe tenerse en cuenta este factor si la batería se instala en la misma sala que el SAI.
Otra consideración es el hecho de que los SAI pueden instalarse en la misma sala que un equipo informático, el cual a menudo tiene requisitos más estrictos en cuanto a los rangos de temperatura de funcionamiento.
Selección de un tipo de ventilación
Por todas las razones anteriores, es necesario un mínimo de ventilación y, en su caso, de climatización, para evitar cualquier riesgo de aumento excesivo de la temperatura en la sala debido a las pérdidas de calor.
La ventilación puede ser por:
- convección natural;
- intercambio forzado mediante un sistema de ventilación;
- instalación de una unidad de aire acondicionado.

La selección depende de:
- las pérdidas de calor que deban evacuarse;
- el tamaño de la sala.

En el capítulo 4 se especifican las características térmicas de los SAI de Schneider Electric que pueden usarse para calcular las necesidades de ventilación. Para cada gama, se indican:
- las pérdidas de calor de los armarios y los filtros instalados;
- el volumen de salida de aire a través de un sistema de ventilación.

Grado IP de protección y nivel de ruido

Grado de protección (IP)
Los SAI deben funcionar en un entorno compatible con su grado de protección (IP 20 para los SAI de Schneider Electric), tal como se define en la norma IEC 60529/EN 60529. Debe evitarse la presencia de polvo, agua y sustancias corrosivas.
Nivel de ruido
Los SAI deben generar un bajo nivel de ruido, adecuado a la sala donde se instalan.
Las condiciones de medición para el nivel de ruido indicado por el fabricante deben cumplir la norma ISO 3746 (medición de ruido).

Sala de baterías

Siempre que sea posible y si se desea, la batería debe instalarse en un armario.
Se indican las dimensiones del armario de baterías para cada gama de SAI, en función de la potencia nominal.
Sin embargo, en el caso de los SAI de muy alta potencia, las baterías suelen instalarse en salas especiales (sala eléctrica).
La instalación de las baterías debe cumplir con las normas internacionales, la normativa local y la norma IEC 60364.

Método de instalación de las baterías

Los criterios que determinan el método de instalación de las baterías son los siguientes:
- espacio disponible;
- peso que puede soportar el suelo (kg/m^2);
- facilidad de acceso y mantenimiento.

Se utilizan los tres métodos siguientes.

Batería instalada directamente sobre el suelo
Es el esquema más sencillo. Sin embargo, se necesita una gran sala de baterías, ya que:
- la batería ocupa una gran cantidad de espacio;
- el suelo debe estar aislado (plataforma), obligatorio si la tensión supera los 150 voltios.

Batería en racks
Las celdas de la batería se instalan en diferentes niveles, alejadas del suelo.
Al determinar la altura entre cada rack, es necesario tener en cuenta el espacio necesario para comprobar los niveles de batería y llenar las celdas con facilidad. Se recomienda una altura mínima de 450 mm.

Batería en niveles
Este método de instalación es similar al anterior. Es el método más práctico para comprobar los niveles de batería.

Características de la sala de baterías

Sea cual sea el método de instalación seleccionado, la instalación de la batería debe cumplir los siguientes requisitos (los números indican los elementos que aparecen en la figura 1.40).

Suelo y paredes (1)
- El suelo debe estar inclinado hacia una canaleta de evacuación que conduzca a un tanque de retención.
- Revestimiento de protección contra ácido en suelo y paredes, hasta una altura de al menos 0,5 metros.

Por ejemplo, asfalto en el caso de las baterías de plomo-ácido, PVC o pintura a base de cloro para las baterías alcalinas.

Ventilación (2)
- Cálculo del rendimiento

El volumen de aire que debe evacuarse depende de la corriente de carga máxima y del tipo de batería.
En instalaciones con varias baterías, las cantidades de aire que deben evacuarse son acumulativas.
– Baterías ventiladas
d = 0,05 x N x Im,
donde:
d: rendimiento en metros cúbicos por hora.
N: número de celdas de la batería.
Im: corriente de carga máxima en amperios.
– Batería sellada
Las condiciones de ventilación de una sala de uso general son suficientes.
- Seguridad

Un dispositivo automático debe detener la carga de la batería si el sistema de ventilación falla.
- Ubicación

Debe extraerse el aire de la parte superior de la sala de baterías.

Distribución de celdas (3)
La distribución debe inhibir el contacto simultáneo con dos partes desnudas que presenten una tensión mayor o igual a 150 V. Si no se puede cumplir la condición anterior, deben instalarse pantallas de protección y las conexiones deben realizarse con cables aislados.

Suelo de servicio (4)
Si la tensión supera los 150 V, es necesario instalar un revestimiento de suelo especial. Debe poder pisarse de forma segura, debe estar aislado del suelo y debe permitir un paso de al menos un metro alrededor de la batería.

Conexión de la batería (5)
Las conexiones deben ser lo más cortas posible.

Disyuntor de protección de la batería (6)
El disyuntor suele instalarse en un armario de montaje en pared. Se prefiere el uso de un disyuntor en lugar de únicamente fusibles, debido a la necesidad de seguridad de poder aislar automáticamente el SAI del almacenamiento de energía en caso de necesidad. Esto no puede lograrse si solo se utilizan fusibles.

Equipos de extinción de incendios (7)
Los extintores autorizados son de polvo, de CO2 o de arena.

Equipo de seguridad (8)
El equipo de seguridad debe incluir gafas de protección, guantes y una fuente de agua.

Equipo de inspección (9)
- Hidrómetro
- Dispositivo de llenado
- Termómetro

Sensores (10)
- Detector de hidrógeno
- Sensor de temperatura

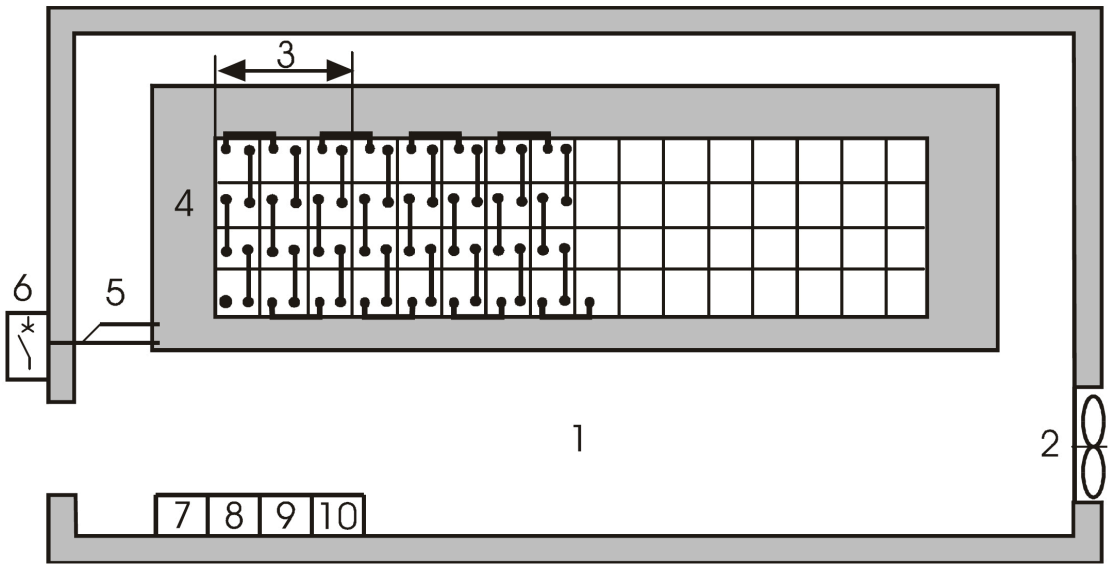


Fig. 1.40. Diseño de la sala de baterías



Capítulo 02

Selección de la configuración del SAI

Tipos de configuraciones posibles 57

Diagramas básicos: fuente única frente a varias fuentes 57
Configuración del SAI 58
Criterios de comparación 62

Tabla de selección y gamas correspondientes 63

Esquema n.º 1. 63

SAI individual

Esquema n.º 2 64

Redundancia activa con dos unidades SAI en paralelo integradas

Esquema n.º 3. 65

Redundancia activa con unidades SAI en paralelo integradas y bypass de mantenimiento externo

Esquema n.º 4 66

Redundancia aislada con dos unidades SAI

Esquema n.º 5 67

Redundancia aislada con unidades SAI N+1

Esquema n.º 6 68

Distribución redundante con conmutador de transferencia estático (STS) → 2N

Esquema n.º 7 69

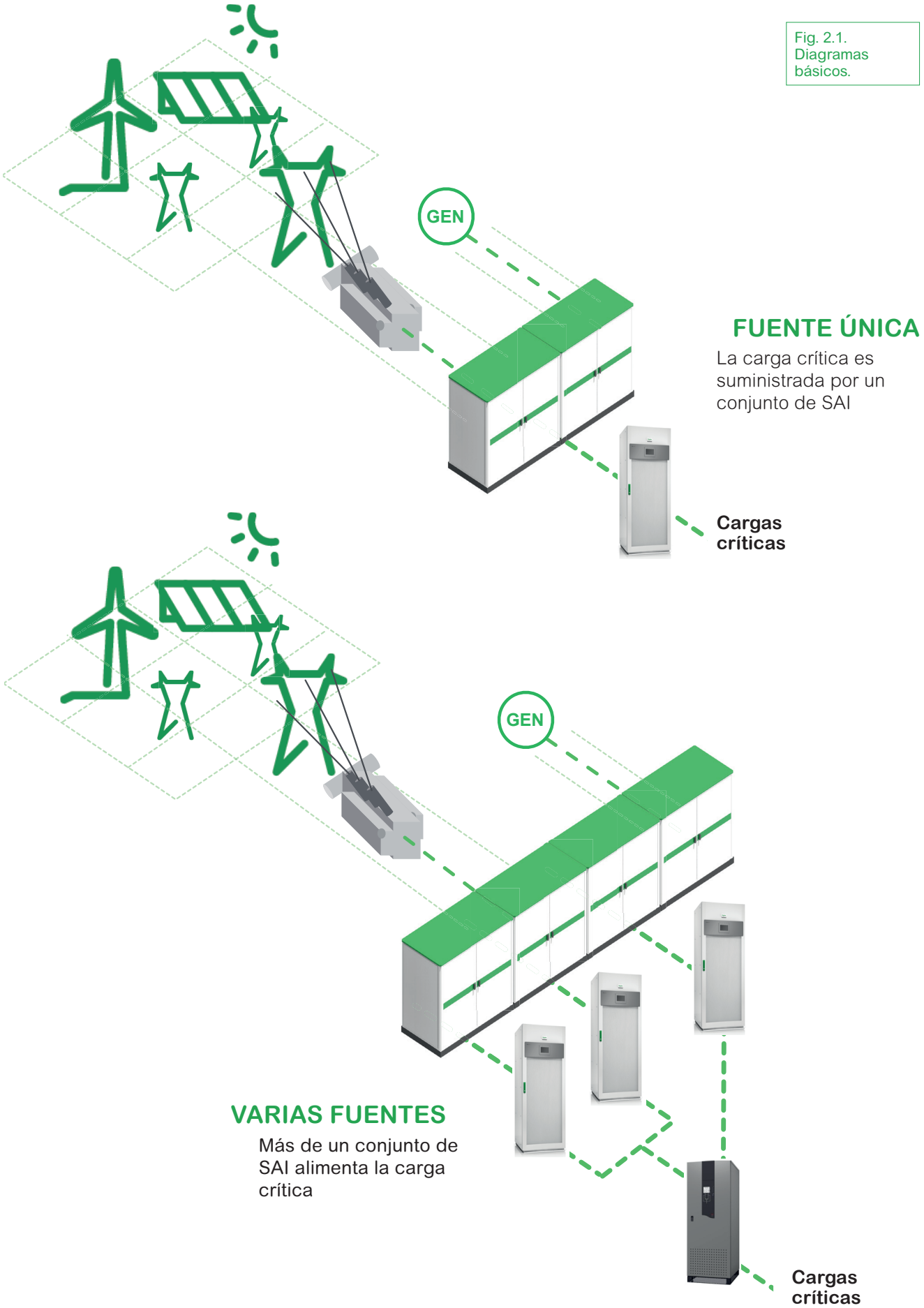
Distribución redundante con conmutador de transferencia estático (STS) → 2N +1

Esquema n.º 8 70

Distribución redundante con conmutador de transferencia estático (STS) → 2N +2

Diagramas básicos: fuente única frente a varias fuentes

Fig. 2.1. Diagramas básicos.



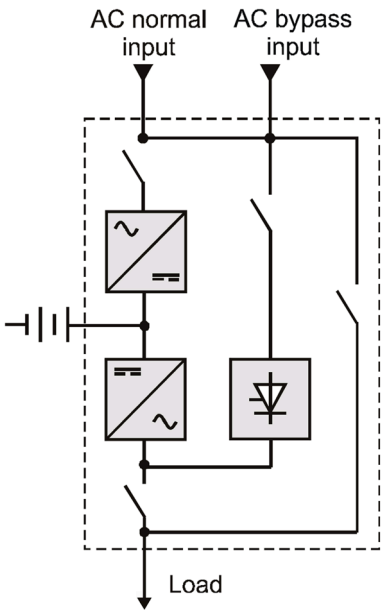
Configuración del SAI

SAI individual

Se trata del SAI de doble conversión estándar (consulte la fig. 2.2). Se pueden utilizar SAI individuales para formar configuraciones redundantes, tal como se muestra en el diagrama 4 de la página 66 y el diagrama 8 de la página 70.

→ *SAI unitario, consulte la pág. 106 "Componentes y funcionamiento de los SAI".*

Fig. 2.2.
SAI único de doble conversión.



SAI en paralelo

Objetivo de la conexión en paralelo

La conexión en paralelo de varias unidades SAI idénticas permite:

- aumentar la potencia nominal;
- establecer una redundancia que aumente el MTBF y la disponibilidad;
- hacer que la instalación sea ampliable.

Pueden conectarse tres tipos de unidades SAI de la gama Galaxy en paralelo:

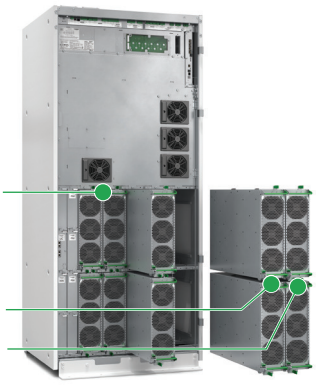
- unidades SAI en paralelo integradas: cada unidad SAI incluye un bypass automático y un bypass de mantenimiento manual (fig. 2.2). El bypass manual puede ser común para todo el sistema y estar ubicado en un armario externo (p. ej., fig. 2.3);
- unidades SAI en paralelo con un armario de conmutadores estáticos (SSC) centralizado (p. ej., fig. 2.4);
- varios armarios de potencia con un armario de entrada/salida (armario de E/S) → *p. ej., fig. 1.18, página 26.*

Modularidad e intercambiabilidad en vivo en las nuevas gamas Galaxy VL y Galaxy VS

- El diseño modular y ampliable del Galaxy VS y VL es compatible con Live Swap de los módulos de alimentación, le permite optimizar su inversión de capital inicial, le ofrece continuidad de la alimentación y le proporciona más flexibilidad para ampliar la alimentación y pagar a medida que crece.
- Predice tu inversión a lo largo del tiempo con un diseño modular y ampliable
- Dimensiona correctamente tu protección y redundancia de energía desde el primer día. Esto maximiza tu eficiencia operativa y minimiza de manera sostenible tu consumo de energía, optimizando tu TCO.
- Escala rápidamente sin tiempo de parada programado y aumenta la seguridad de tus empleados
- El diseño modular y Live Swap facilitan la ampliación del centro de datos en el momento oportuno, sin tiempo de parada programado, lo que mejora la continuidad del negocio.
- Con Live Swap resulta fácil y rápido añadir, sustituir o quitar módulos de alimentación mientras el SAI Galaxy VL está en línea y en pleno funcionamiento, lo que aumenta la protección de sus empleados.
- El diseño innovador del Galaxy VS y VL es compatible con Live Swap: la nueva frontera de modularidad, escalabilidad y protección de los empleados
- El Galaxy VS y VL con Live Swap es una innovación pionera, impulsada por la sólida cultura de seguridad de Schneider Electric, que ofrece un diseño seguro al contacto durante todo el proceso de añadir o sustituir los módulos de alimentación en el Galaxy VS y VL, mientras el SAI sigue en línea.
- Esta capacidad innovadora permite la inserción y sustitución rápida y sencilla de los módulos de alimentación en el SAI Galaxy VL 200-500 kW, mientras el SAI está en línea y en pleno funcionamiento, sin tener que transferir el SAI al bypass de mantenimiento o al funcionamiento con baterías y con mayor protección para sus empleados.
- El Galaxy VL ha sido diseñado para reducir el riesgo de descargas eléctricas y posibles arcos eléctricos durante la inserción o extracción de módulos de alimentación, así como para garantizar la seguridad al contacto durante toda la operación Live Swap. En la práctica, los módulos de alimentación se pueden añadir o sustituir mientras el Galaxy VL está en línea, y los niveles de energía incidente se mantienen por debajo de 1,2 cal/cm^2.
- Las numerosas y rigurosas pruebas realizadas han sido presenciadas y verificadas por un laboratorio externo reconocido.

Modularidad, escalabilidad e intercambio en vivo en Galaxy VL y Galaxy VS

Escala y paga a medida que creces
Escale instantáneamente la potencia en incrementos de 50 kW desde 200 a 500 kW, a medida que evolucionen sus requisitos de alimentación.



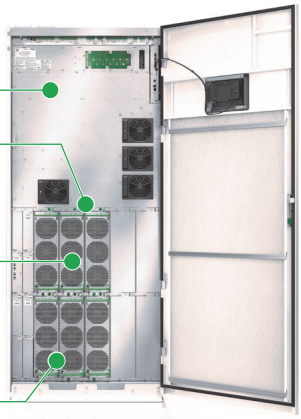
El Galaxy VL ha sido diseñado para garantizar la seguridad al contacto y reducir los riesgos de arco eléctrico y descargas eléctricas:

La sección de cableado de entrada y salida está aislada de la sección del módulo de alimentación

Barrera de sección protectora

Los conectores y fusibles de la ranura del módulo de alimentación pueden tocarse y reducen los niveles de energía durante la inserción o sustitución del módulo de alimentación

El área del módulo de alimentación está compartimentada



Gamas Galaxy VS

Escala y paga a medida que creces
El SAI Galaxy VS con escalabilidad opcional permite dimensionar correctamente la protección de energía para los requisitos de carga actuales, y luego cambiar la capacidad del SAI a medida que sus requisitos de carga evolucionan con el tiempo.

- Añada módulos de alimentación de 20 kW y 50 kW, combinados según sea necesario;
- El SAI Galaxy VS detecta la incorporación de un nuevo módulo de alimentación y actualiza automáticamente sus ajustes de configuración.

Además, los modelos de SAI Galaxy VS con Live Swap verificado de terceros maximizan el tiempo de actividad, la disponibilidad y la continuidad de la energía al permitir cambiar los módulos de alimentación rápidamente, sin tiempo de inactividad programado.



Galaxy VS con Live Swap

- El Galaxy VS para baterías externas con Live Swap es una innovación pionera, impulsada por la sólida cultura de seguridad de Schneider Electric, que ofrece un diseño seguro al contacto durante todo el proceso de añadir o sustituir los módulos de alimentación en el Galaxy VS mientras el SAI sigue en línea y los niveles de energía incidente se mantienen por debajo de 1,2 cal/cm^2
- Esta capacidad innovadora permite la inserción y sustitución rápida y sencilla de los módulos de alimentación en el SAI Galaxy VS, mientras el SAI está en línea y en pleno funcionamiento, sin tener que transferir el SAI al bypass de mantenimiento o al funcionamiento con baterías y con mayor protección para sus empleados
- El Galaxy VS ha sido diseñado para reducir el riesgo de descargas eléctricas y posibles arcos eléctricos durante la inserción o extracción de módulos de alimentación, así como para garantizar la seguridad al contacto durante toda la operación Live Swap
- Las numerosas y rigurosas pruebas realizadas han sido presenciadas y verificadas por un laboratorio externo reconocido (UL)

El Galaxy VS ha sido diseñado para garantizar la seguridad al contacto y reducir los riesgos de arco eléctrico y descargas eléctricas

Los conectores y fusibles de las ranuras del módulo de alimentación pueden tocarse y reducen los niveles de energía durante la inserción o sustitución del módulo de alimentación

La sección de cableado de entrada y salida está aislada de la sección del módulo de alimentación



Galaxy VS y Galaxy VL con Live Swap es la respuesta de Schneider Electric a las normativas nacionales y locales sobre prácticas de trabajo eléctrico seguras.

→ *Para obtener más información, consulte el WP 13, "Mitigating Electrical Risk While Swapping Energized Equipment" (Mitigación de riesgos eléctricos al cambiar el equipo energizado).*

Configuración del SAI (cont.)

SAI en paralelo Galaxy serie V

SAI en paralelo integrados

Esta configuración puede actualizarse comenzando, por ejemplo, con una unidad SAI en paralelo integrada equipada con un bypass automático y un bypass de mantenimiento manual. Cuando se empieza con dos unidades o cuando se amplía a dos unidades o más, se instala un bypass de mantenimiento común en un armario externo (consulte la fig. 2.3).

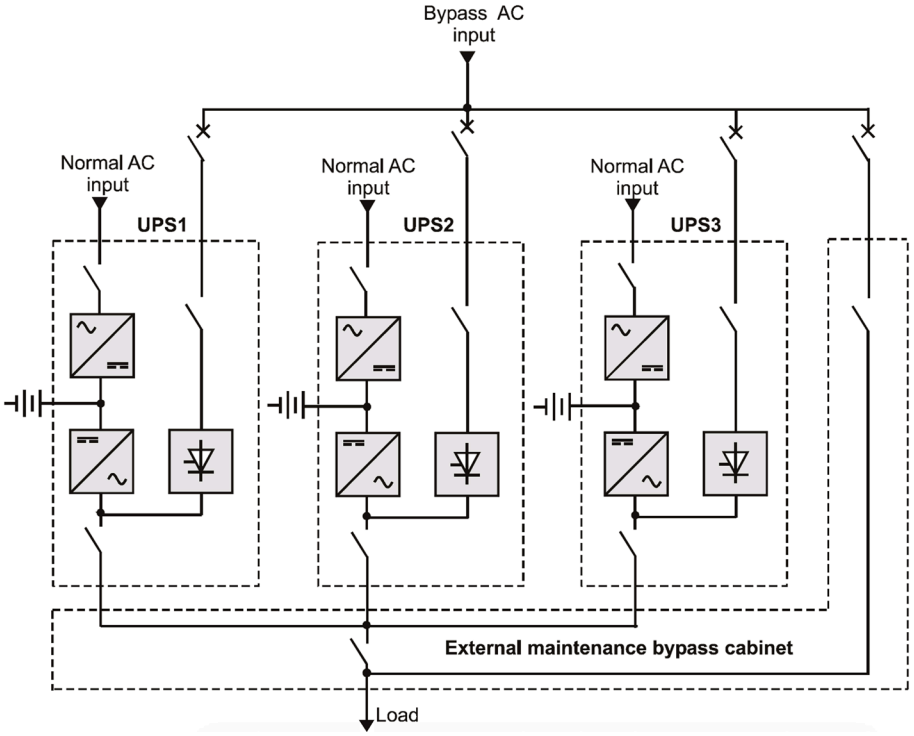


Fig. 2.3.
Instalación con tres unidades SAI en paralelo integradas y un bypass de mantenimiento común.

Conexión en paralelo con redundancia

Las configuraciones en paralelo presentadas anteriormente pueden ser redundantes o no.

Sin redundancia

Todas las unidades SAI son necesarias para alimentar la carga. El fallo de una unidad significa que todo el sistema se apaga.

Con redundancia activa (N+1, N+2, etc.)

Solo se necesitan N unidades SAI para alimentar la carga, aunque se hayan instalado N+1, N+2 o más unidades.
Esto garantiza un suministro seguro de energía a la carga incluso si una (para redundancia N+1) o dos (para redundancia N+2) unidades SAI fallan o requieren mantenimiento.

Redundancia óptima de los SAI no modulares

En el caso de los sistemas no modulares, las diferencias en las longitudes o los pares de apriete de los cables que conectan las distintas unidades pueden causar problemas relacionados con la impedancia antes y después de cada SAI. Por esta razón, el MTBF más alto se obtiene para sistemas redundantes con solo dos SAI (fig. 2.3). En los sistemas SAI modulares, las interconexiones de los módulos son parte integrante del sistema, por lo que se eliminan los problemas de instalación que pueden reducir el MTBF a medida que se añaden más unidades.

Distribución redundante con un STS

Todas las cargas son alimentadas por más de una fuente de SAI (dos unidades SAI individuales en la figura 2.4). Cada fuente puede componerse de una serie de unidades conectadas en paralelo que ofrecen redundancia activa. El uso de un conmutador de transferencia estático (STS) garantiza la transferencia de la carga entre las fuentes en caso de fallo en sentido descendente (lo que evita al mismo tiempo cualquier riesgo de propagación de fallos) o de mantenimiento.

Pueden utilizarse regletas de distribución eléctrica (PDU) para completar esta configuración de distribución, ya que ofrecen:

- gestión de las cargas;
- alimentación multicanal de las cargas (conexión dual);
- aislamiento de partes de la instalación para su mantenimiento o actualización.

Este tipo de configuración garantiza un alto grado de disponibilidad y ofrece varias posibilidades de instalación y actualización.

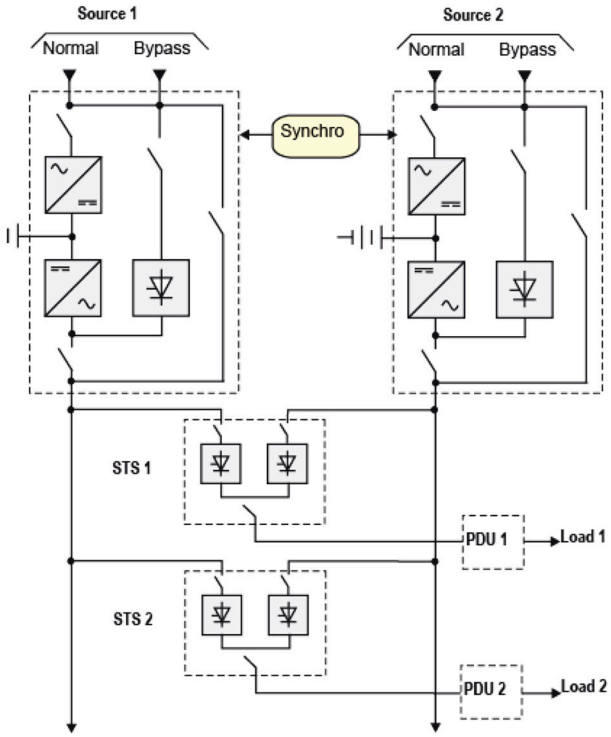


Fig. 2.4.
Distribución redundante con un STS

Criterios de comparación

En la siguiente tabla se comparan los diagramas estándar de este capítulo, relacionados principalmente con los SAI de la gama Galaxy, según los criterios siguientes.

Disponibilidad

Un nivel de disponibilidad que satisface las necesidades de la aplicación. Las cifras se basan en:

- un nivel estimado de disponibilidad de la red eléctrica del 99,9 % (media europea);
- un MTTR de diez horas según la norma MIL-HDB-217-F nivel 2 (ejército de EE. UU.) e IEEE.

Mantenibilidad

Garantizar un mantenimiento sencillo del equipo en condiciones seguras para el personal y sin interrumpir el funcionamiento.

Capacidad de actualización

Debe ser posible actualizar la instalación a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta tanto la necesidad de ampliarla gradualmente como las necesidades de funcionamiento.

Discriminación y no propagación de fallos

Debe ser posible limitar los fallos a una parte lo más pequeña posible de la instalación, permitiendo al mismo tiempo realizar las tareas de mantenimiento sin detener las operaciones.

Gestión y funcionamiento de la instalación

Facilitar las operaciones proporcionando los medios para anticiparse a los acontecimientos mediante sistemas de supervisión y gestión de las instalaciones.

Configuraciones de fuente única

Número de diagrama estándar	Criterios de comparación				
	Disponibilidad	MTBF	Mantenibilidad	Capacidad de actualización	Comentario
1. SAI individual	99,99790 %	M1=475 000 h	*	4 unidades SAI conectadas en paralelo	Referencia para cálculos
2. Dos unidades SAI en paralelo integradas	99,99947 %	hasta 4 x M1	**	4 unidades SAI conectadas en paralelo	
3. Unidades en paralelo integradas y bypass de mantenimiento externo	99,99947 %	hasta 4 x M1	**	4 unidades SAI conectadas en paralelo	
4. Redundancia aislada	99,99970 %	6,8 x M1	**		Flexible

Configuraciones de varias fuentes

Número de diagrama estándar	Criterios de comparación				
	Disponibilidad	MTBF	Mantenibilidad	Capacidad de actualización	Comentario
5. Redundancia aislada N+1	99,99970 %	7 x M1	**	Sin límite	
6. Redundante 2N	99,9999 %	7 x M1	****	Sin límite en la potencia nominal	Sin propagación de fallos
7. Redundante 2N+1	99,9999 %	7 x M1	****	Sin límite en la potencia nominal	+ gestión de la carga
8. Redundante 2N+2	99,99995 %	Máxima disponibilidad	*****	Sin límite en la potencia nominal	+ gestión de la carga

***** excelente. *** buena. * regular. * insuficiente.*

Esquema n.º 1. SAI individual

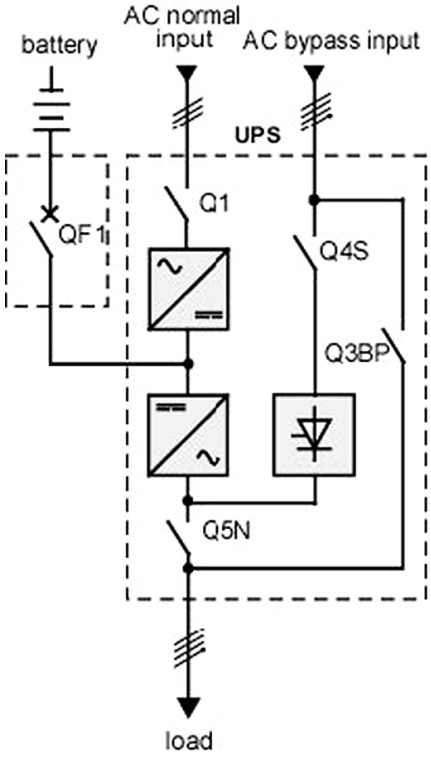


Fig. 2.5.
Unidad SAI única de doble conversión.

Esta es la solución básica para instalaciones de SAI. La unidad SAI de doble conversión suministra una tensión de alta calidad con independencia del nivel de perturbaciones en la red eléctrica.

Disponibilidad de energía para la carga

Un 99,99790 % y un MTBF de 475 000 horas, en comparación con un MTBF de la red eléctrica de 96 horas.

Mantenimiento del SAI

Más sencillo gracias al bypass integrado para el suministro de energía a la carga durante el mantenimiento.

Posibles actualizaciones

En el emplazamiento conectando varias unidades SAI idénticas en paralelo.

Gamas aplicables

Galaxy serie V, serie Easy UPS

Esquema n.º 2. Redundancia activa con dos unidades SAI en paralelo integradas

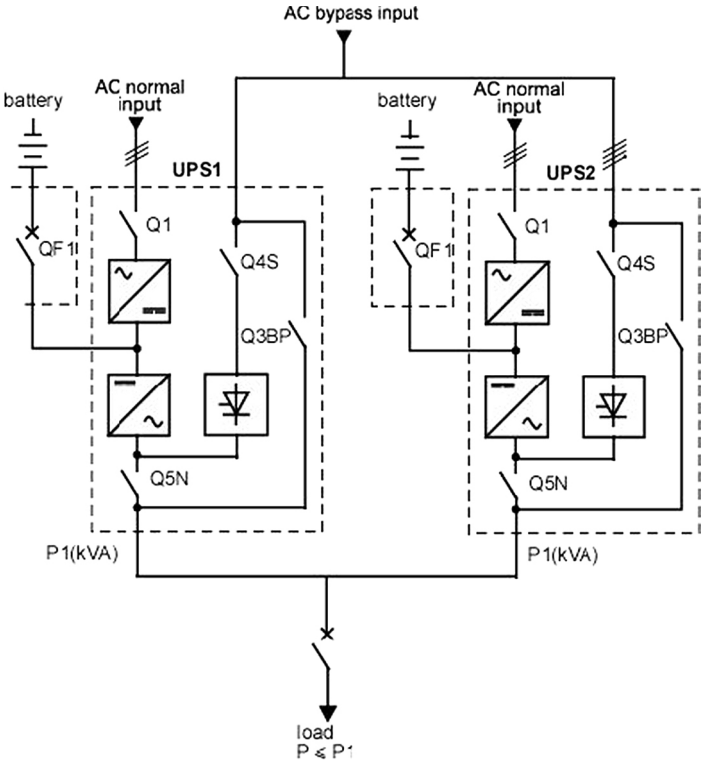


Fig. 2.6. Redundancia activa con dos unidades SAI en paralelo integradas.

Una solución sencilla donde las unidades SAI comparten la carga.

Disponibilidad de energía para la carga

Un 99,99947 % y un MTBF hasta cuatro veces mayor que el de un SAI único.

Mantenimiento del SAI

Durante el mantenimiento de una unidad, la carga permanece protegida por la otra.

Posibles actualizaciones

Pueden conectarse varias unidades SAI idénticas en paralelo y equipadas con un bypass de mantenimiento externo.

Características especiales

La gestión de los conmutadores estáticos garantiza la función de bypass automático.
Supervisión centralizada de los diversos módulos.
Solo puede utilizarse con dos unidades idénticas.

Gamas aplicables

Galaxy serie V, serie Easy UPS

Esquema n.º 3. Redundancia activa con unidades SAI en paralelo integradas y bypass de mantenimiento externo

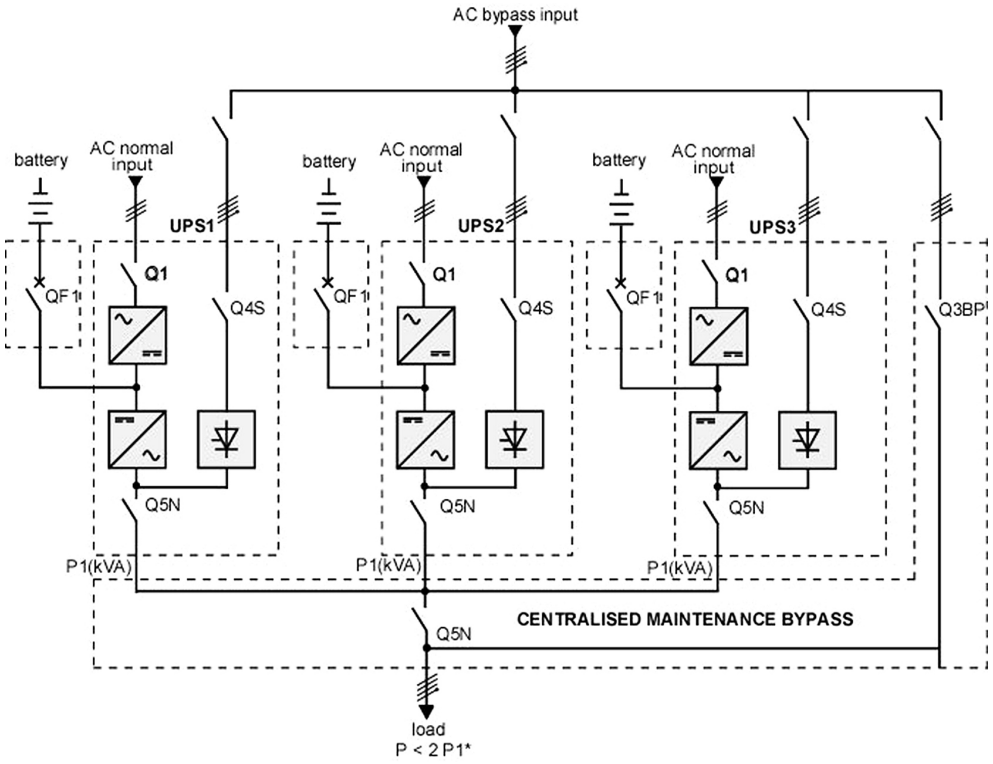


Fig. 2.7. Redundancia activa con unidades SAI en paralelo integradas y bypass de mantenimiento externo.

Una solución actualizable donde la potencia nominal puede aumentarse hasta 4000 kVA*.

Disponibilidad

Un 99,99947 % y un MTBF hasta cuatro veces mayor que el de un SAI único.

Mantenimiento del SAI

Durante el mantenimiento de una unidad, la carga permanece protegida por las demás unidades.

Actualizaciones sencillas

Pueden conectarse varias unidades SAI idénticas en paralelo para obtener una solución de bajo coste y dimensiones reducidas.

Características especiales

- Las unidades SAI comparten la carga.
- La gestión de los conmutadores estáticos garantiza la función de bypass automático.
- Supervisión centralizada de los diversos módulos.
- Deben utilizarse módulos idénticos.

Gamas aplicables

Galaxy serie V, serie Easy UPS

** Potencia nominal para redundancia N+1.*

Esquema n.º 4.
Redundancia aislada con dos unidades SAI

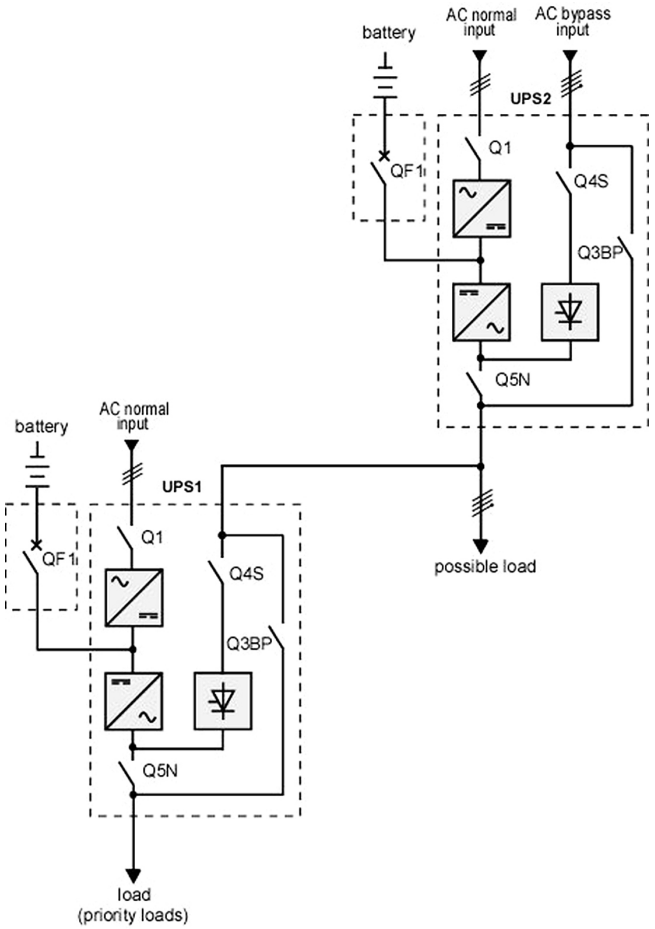


Fig. 2.8. Redundancia aislada con dos unidades SAI.

Una solución extremadamente flexible que puede combinar unidades SAI heterogéneas y distantes. También ofrece un tiempo de autonomía mejorado y se adapta perfectamente a la tecnología implementada por los SAI de la gama Galaxy de Schneider Electric, que proporcionan una excelente capacidad de resistencia a los cambios de fase de carga.

Disponibilidad

Un 99,99970 % y un MTBF 6,8 veces mayor que el de un SAI único.

Mantenimiento del SAI

Durante el mantenimiento de una unidad, la carga permanece protegida.

Características especiales

- Para una sola carga, las dos unidades SAI tienen la misma potencia nominal, pero si hay una segunda carga (posible carga), la potencia nominal de la unidad SAI de autonomía debe adaptarse en consecuencia.
- No hay cables de control entre las unidades SAI.

Gamas aplicables

Galaxy serie V, serie Easy UPS

Esquema n.º 5. Redundancia aislada N+1

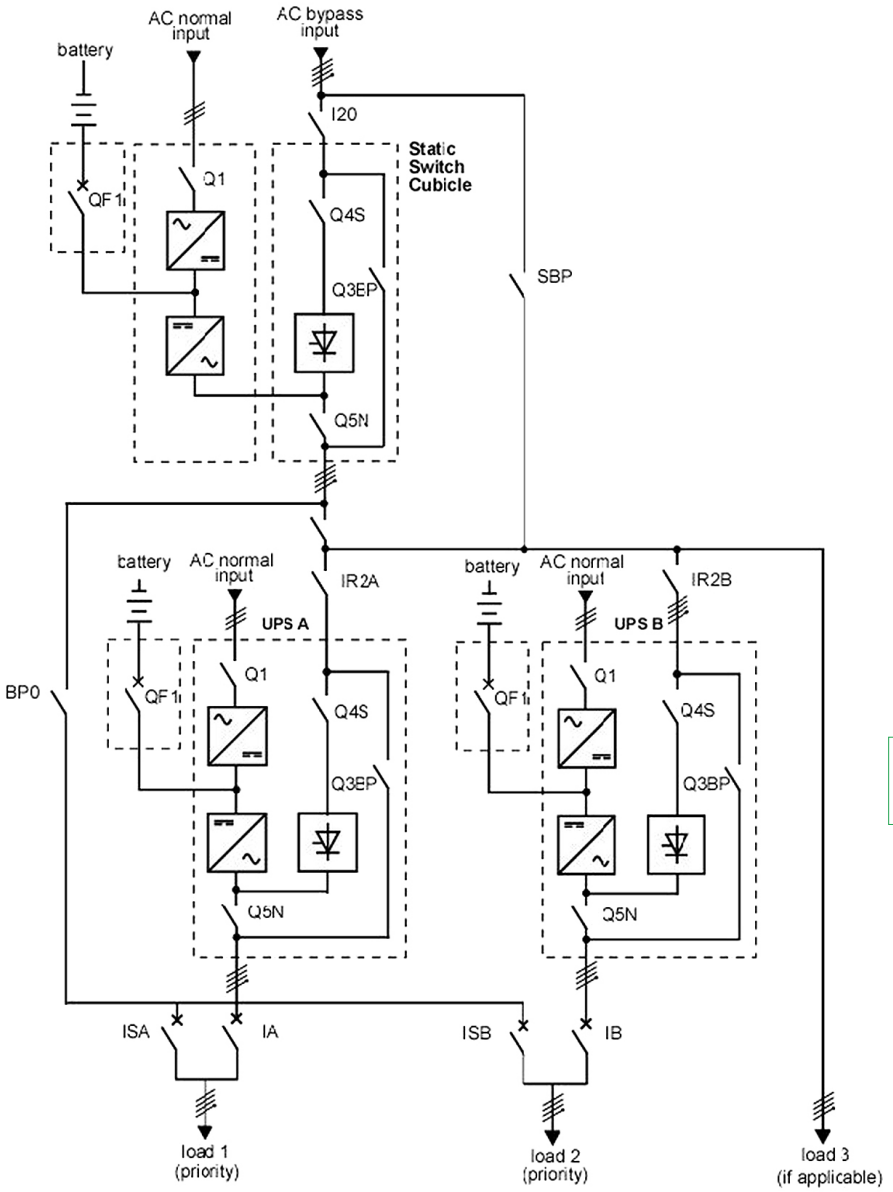


Fig. 2.9. Redundancia aislada N+1

Solución que combina unidades SAI heterogéneas y distantes para proteger una serie de cargas independientes.

Disponibilidad de energía para la carga

Más del 99,99970 % y un MTBF hasta siete veces mayor que el de un SAI único.

Mantenimiento del SAI

Durante el mantenimiento de una unidad SAI, la carga permanece protegida. Sin embargo, las unidades SAI no están totalmente aisladas (el mantenimiento tiene lugar en condiciones energizadas).

Posibles actualizaciones

Sin límite en la potencia nominal.

Propagación de cortocircuitos

Imposible entre las fuentes.

Características especiales

- La capacidad de cortocircuito es menor que en una configuración con unidades SAI en paralelo
- (Isc, discriminación, factor de cresta, etc.).
- El dimensionado del SAI de autonomía debe tener en cuenta el número de unidades SAI, sus potencias nominales y su criticidad, así como los planes futuros de la instalación (en general, el SAI de autonomía tiene una configuración en paralelo).
- Todas las ventajas de la redundancia aislada (diagrama n.º 4).

Gamas aplicables

Galaxy serie V, serie Easy UPS

Esquema n.º 6.
Distribución redundante con STS → Diagrama 2N

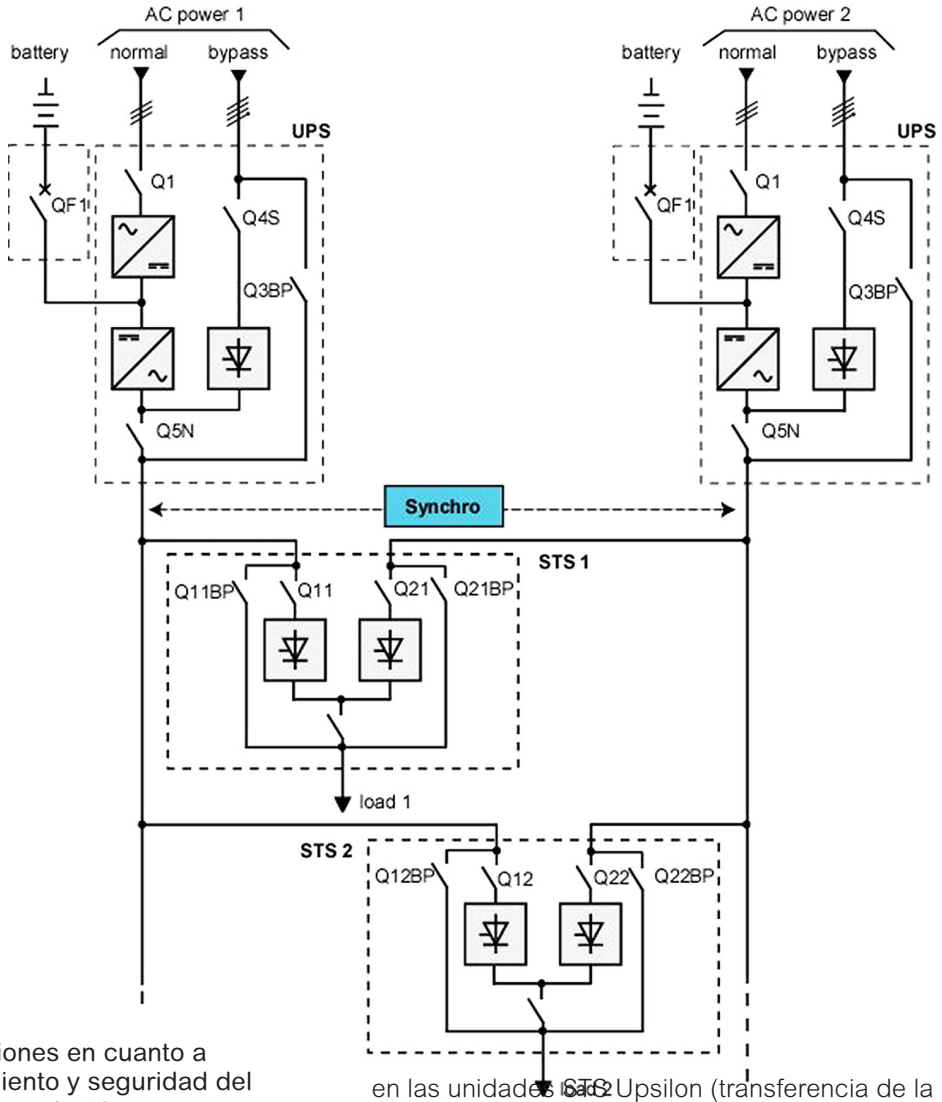


Fig. 2.10.
Configuración 2N.

Una de las mejores soluciones en cuanto a disponibilidad, funcionamiento y seguridad del emplazamiento. Es la única solución que se ocupa de la distribución de energía hasta las cargas. Es especialmente flexible y permite adaptar fácilmente la redundancia a las necesidades de la carga.

Disponibilidad de energía para la carga

Más del 99,9999 %.

Mantenimiento del SAI

La redundancia total de la distribución y el mantenimiento en condiciones de ausencia de carga garantizan la máxima seguridad durante el mantenimiento.

Actualizaciones sencillas

Con el uso de unidades de SAI único y sin límite de potencia total, la actualización se facilita gracias a la capacidad de aislar parcialmente los subconjuntos de distribución.

Propagación de fallos

La segmentación de la carga y la tecnología empleada en las unidades SAI Upsilon (transferencia de la fuente de cortocircuito previo a la conexión sin interrupciones de las cargas) garantiza el aislamiento de las cargas de las perturbaciones causadas por otras cargas defectuosas.

Funcionamiento sencillo

Transferencia automática o manual de la fuente.
Supervisión continua de las fuentes (11 parámetros y circuitos internos).
Transferencia segura de fuentes no sincronizadas.

Características especiales

- El módulo de sincronización garantiza una perfecta sincronización de las fuentes en todas las condiciones (cortes prolongados, etc.).
- Selección de la distribución de la carga para las unidades SAI.
- Las unidades SAI pueden ser heterogéneas y estar alejadas de la carga.

Gamas aplicables

Galaxy serie V, serie Easy UPS

Esquema n.º 7.
Distribución redundante con STS → Diagrama 2N+1

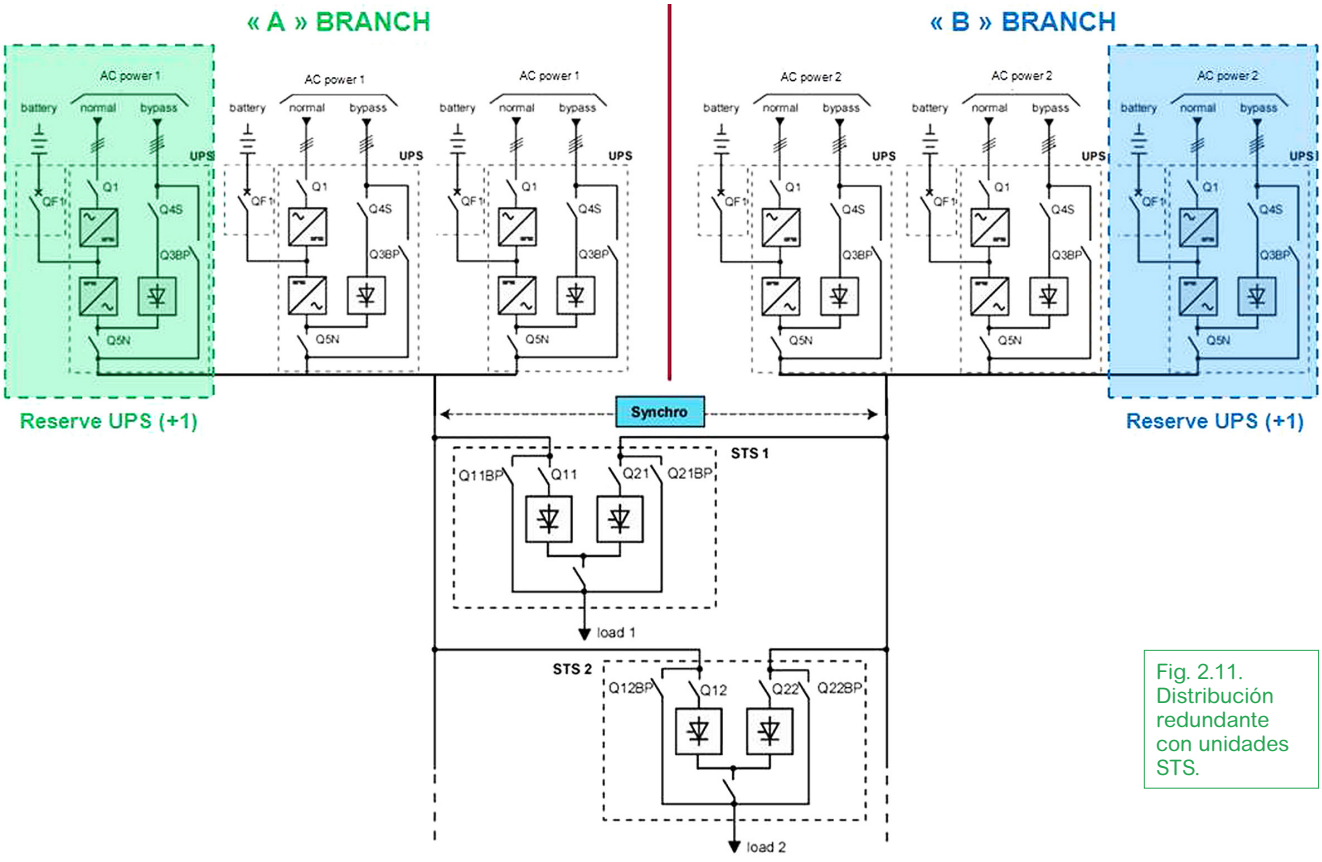


Fig. 2.11. Distribución redundante con unidades STS.

La mejor solución en cuanto a disponibilidad, funcionamiento y seguridad del emplazamiento. Es la única solución que se ocupa de la distribución de energía hasta las cargas. Es especialmente flexible y permite adaptar fácilmente la redundancia a las necesidades de la carga.

Disponibilidad de energía para la carga

Más del 99,99999 %, el máximo nivel de disponibilidad.

Mantenimiento del SAI

La redundancia total de la distribución y el mantenimiento en condiciones de ausencia de carga garantizan la máxima seguridad durante el mantenimiento.

Actualizaciones sencillas

Con el uso de unidades de SAI único y sin límite de potencia total, la actualización se facilita gracias a la capacidad de aislar parcialmente los subconjuntos de distribución.

Propagación de fallos

La segmentación de la carga y la tecnología empleada en las unidades STS Upsilon (transferencia de la fuente de cortocircuito previo a la conexión sin interrupciones de las cargas) garantiza el aislamiento de las cargas de las perturbaciones causadas por otras cargas defectuosas.

Funcionamiento sencillo

Transferencia automática o manual de la fuente.
Supervisión continua de las fuentes (11 parámetros y circuitos internos).
Transferencia segura de fuentes no sincronizadas.

Características especiales

- El módulo de sincronización garantiza una perfecta sincronización de las fuentes en todas las condiciones (cortes prolongados, etc.).
- Selección de la distribución de la carga para las unidades SAI.
- Las unidades SAI pueden ser heterogéneas y estar alejadas de la carga.

Gamas aplicables

Galaxy serie V, serie Easy UPS

Esquema n.º 8.
Distribución redundante con STS → Diagrama 2N+2

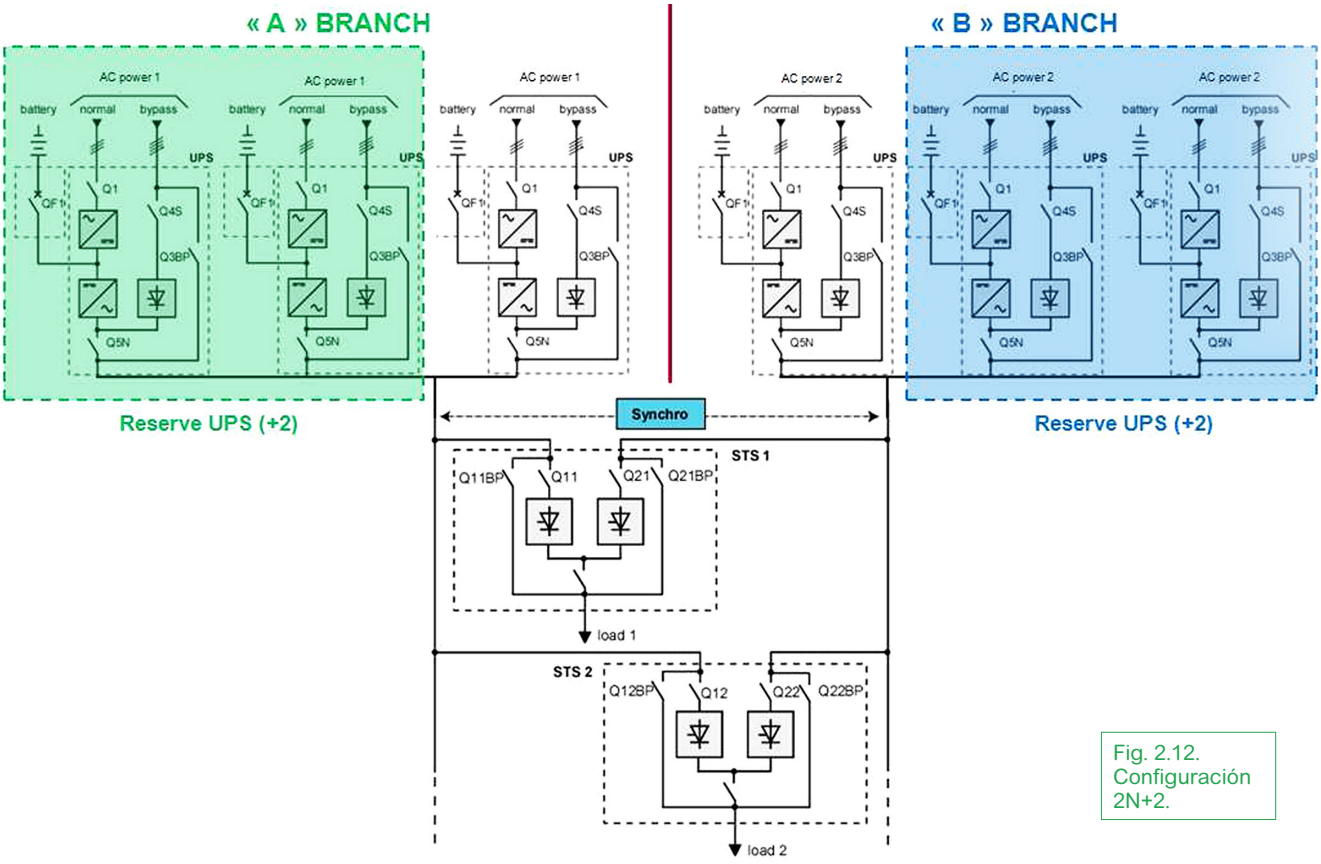


Fig. 2.12. Configuración 2N+2.

El máximo nivel de disponibilidad, funcionamiento y seguridad del emplazamiento. Es la única solución que se ocupa de la distribución de energía hasta las cargas. Es especialmente flexible y permite adaptar fácilmente la redundancia a las necesidades de la carga.

Disponibilidad de energía para la carga

Más del 99,999999 %, el máximo nivel de disponibilidad => el concepto de los 6 nueves.

Mantenimiento del SAI

La redundancia total de la distribución y el mantenimiento en condiciones de ausencia de carga garantizan la máxima seguridad durante el mantenimiento.

Actualizaciones sencillas

Con el uso de unidades de SAI único y sin límite de potencia total, la actualización se facilita gracias a la capacidad de aislar parcialmente los subconjuntos de distribución.

Propagación de fallos

La segmentación de la carga y la tecnología empleada en las unidades STS Upsilon (transferencia de la fuente de cortocircuito previo a la conexión sin interrupciones de las cargas) garantiza el aislamiento de las cargas de las perturbaciones causadas por otras cargas defectuosas.

Funcionamiento sencillo

Transferencia automática o manual de la fuente.
Supervisión continua de las fuentes (11 parámetros y circuitos internos).
Transferencia segura de fuentes no sincronizadas.

Características especiales

- El módulo de sincronización garantiza una perfecta sincronización de las fuentes en todas las condiciones (cortes prolongados, etc.).
- Selección de la distribución de la carga para las unidades SAI.
- Las unidades SAI pueden ser heterogéneas y estar alejadas de la carga.

Gamas aplicables

Galaxy serie V, serie Easy UPS



Capítulo 03

Eliminación de armónicos en instalaciones

Armónicos 72

Definición, origen y tipos de armónicos 72
Valores armónicos característicos 75
Efectos de los armónicos 77

Eliminación de armónicos 81

Estrategias contra los armónicos 81
Convivir con los armónicos 81
Soluciones de Schneider Electric para la eliminación de armónicos 82

AccuSine: Acondicionadores de armónicos activos 83

Gamas de acondicionador de armónicos activo AccuSine 83
Procedimiento para implementar el acondicionamiento activo 89

Definición, origen y tipos de armónicos

Armónicos

Los armónicos son tensiones o corrientes sinusoidales con una frecuencia que es un múltiplo entero (k) de la frecuencia del sistema de distribución, denominada frecuencia fundamental (50 o 60 Hz).
Cuando se combinan con la corriente o la tensión fundamental sinusoidal, respectivamente, los armónicos distorsionan la forma de onda de la corriente o la tensión (consulte la fig. 3.1).
Los armónicos generalmente se identifican como Hk, donde k es el rango del armónico.

- IHk o UHk indican el tipo de armónico (intensidad o tensión).
- IH1 o UH1 designa la corriente o tensión sinusoidal a 50 o 60 Hz que existe cuando no hay armónicos (la corriente o tensión fundamental).

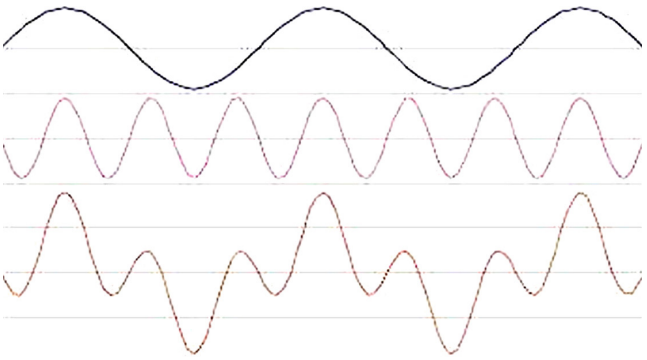


Fig. 3.1.
Distorsión de H1 (la fundamental) por H3 (armónico de tercer orden).

Las cargas no lineales son la causa

Los equipos que cuentan con electrónica de potencia son la causa principal de los armónicos. Para proporcionar alimentación a componentes electrónicos con corriente continua, los equipos disponen de una fuente de alimentación conmutada con un rectificador en la entrada que genera corrientes armónicas. Algunos ejemplos son ordenadores, variadores de velocidad, etc.
Otras cargas distorsionan la corriente debido a su principio de funcionamiento y también provocan armónicos. Algunos ejemplos son las lámparas fluorescentes, las lámparas de descarga, las soldadoras y los dispositivos con núcleo magnético que pueden saturarse.

→ ***Todas las cargas que distorsionan la corriente sinusoidal normal causan armónicos y se denominan cargas no lineales.***


Ordenador


Variador de velocidad


Tubo fluorescente

Fig. 3.2.
Ejemplos de cargas no lineales que causan armónicos.

Cargas lineales y no lineales

La red eléctrica suministra 50/60 Hz de tensión sinusoidal a las cargas. La forma de onda de la corriente suministrada por la fuente en respuesta a las necesidades de la carga depende del tipo de carga.

Cargas lineales

La corriente consumida es sinusoidal si la frecuencia y la tensión son iguales. La corriente puede desplazarse (ángulo φ) con respecto a la tensión.

- La ley de Ohm define una relación lineal entre la tensión y la corriente (U = ZI) con un coeficiente constante, la impedancia de carga. La relación entre la corriente y la tensión es lineal.
  Por ejemplo, bombillas eléctricas estándar, aparatos de calefacción, cargas resistivas, motores, transformadores.
- Este tipo de carga no contiene componentes electrónicos activos, solo resistencias (R), inductores (L) y condensadores (C).

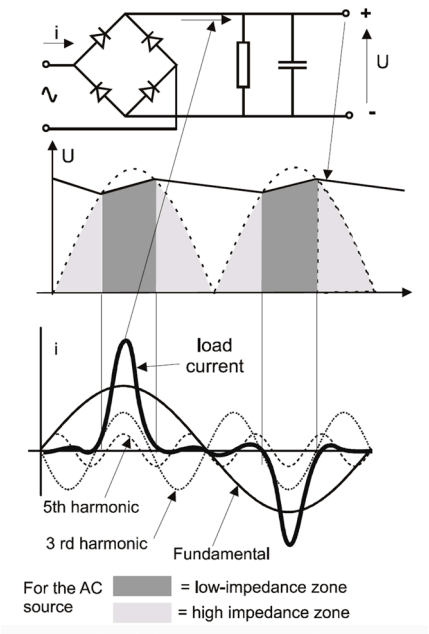
Definición, origen y tipos de armónicos (cont.)

Cargas no lineales

- La corriente consumida por la carga es periódica, pero no sinusoidal. La forma de onda de la corriente se distorsiona con las corrientes armónicas.
- La ley de Ohm que define la relación entre la tensión total y la corriente (1) ya no es válida porque la impedancia de la carga varía a lo largo de un periodo (consulte la fig. 3.3). La relación entre la corriente y la tensión no es lineal.
- La corriente consumida por la carga es, de hecho, la combinación de:
  - una corriente sinusoidal denominada la fundamental, con una frecuencia de 50 o 60 Hz;
  - armónicos, que son corrientes sinusoidales con una amplitud inferior a la de la fundamental, pero una frecuencia que es un múltiplo de la fundamental y que define el rango del armónico (por ejemplo, el tercer armónico tiene una frecuencia de 3 x 50 Hz (o 60 Hz)).

(1) La ley de Ohm se aplica a cada tensión y corriente del mismo rango armónico, Uk = Zk Ik, donde Zk es la impedancia de la carga para el orden dado, pero ya no es válida para la tensión y la corriente totales.

→ *Cargas lineales, cargas no lineales, consulte la pág. 13 "Calidad de la energía del SAI".*



- Un ejemplo son las cargas RCD (resistencia, condensador, diodo) que se encuentran en la mayoría de las fuentes de alimentación que se utilizan para los dispositivos electrónicos.
- El condensador C, en condiciones estables, solo se carga cuando la tensión de línea instantánea es mayor que la tensión en sus terminales.
- A partir de ese momento, la impedancia de carga es baja (diodo encendido). Antes, la impedancia era alta (diodo apagado).
- Por tanto, la impedancia de una carga no lineal varía en función de la tensión en sus terminales.
- La impedancia no es constante, y la tensión y la corriente dejan de ser sinusoidales.
- La forma de la corriente es más compleja y puede representarse utilizando el teorema de Fourier, añadiendo:

- una corriente con la misma frecuencia f que la tensión, denominada la fundamental;
- otras corrientes con frecuencias kf (k es un número entero >1) denominadas armónicos.

- La figura proporciona una idea general de la corriente de carga que muestra solo dos rangos de armónicos, IH3 e IH5.

Fig. 3.3.
Tensión y corriente para cargas no lineales

Tipos de armónicos y aspectos concretos de armónicos de secuencia cero

Tipos de armónicos

Las cargas no lineales causan tres tipos de corrientes armónicas, todas de orden impar (porque la sinusoidal es una función "impar").

- Armónicos H7 - H13 - ...: secuencia positiva.
- Armónicos H5 - H11 - ...: secuencia negativa.
- Armónicos H3 - H9 - ...: secuencia cero.

Aspectos concretos de los armónicos de secuencia cero (H3 y múltiplos)

Las corrientes armónicas de secuencia cero (múltiplos de H3 e impares, escritas 3(2k+1) donde k es un entero) en los sistemas trifásicos se suman en el conductor neutro.
Esto se debe a que su rango 3(2k+1) es un múltiplo del número de fases (3), lo que significa que coinciden con el desplazamiento (un tercio de periodo) de las corrientes de fase.
En la figura 3.4 se ilustra este fenómeno durante un periodo. Las corrientes de las tres fases se desplazan un tercio de un periodo (T/3), es decir, los armónicos IH3 respectivos están en fase y los valores instantáneos se suman. En consecuencia:

- Si no hay armónicos, la corriente en el neutro es igual a cero:

IN = I1+I2+I3 = 0.

- Si hay armónicos, la corriente en el neutro es igual a:

I1 + I2 + I3 = 3 IH3.

Por tanto, es necesario prestar especial atención a este tipo de armónicos en instalaciones con un neutro distribuido (aplicaciones comerciales y de infraestructuras).

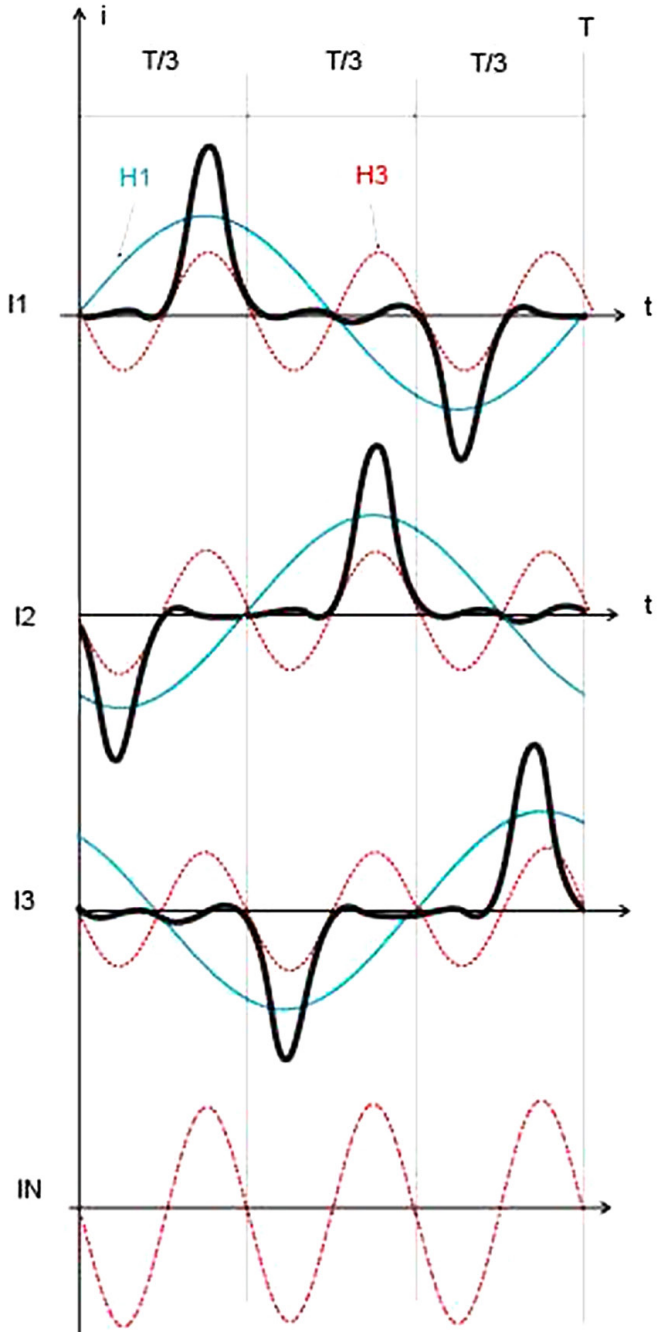


Fig. 3.4.
Los armónicos de tercer orden y sus múltiplos se suman en el neutro.

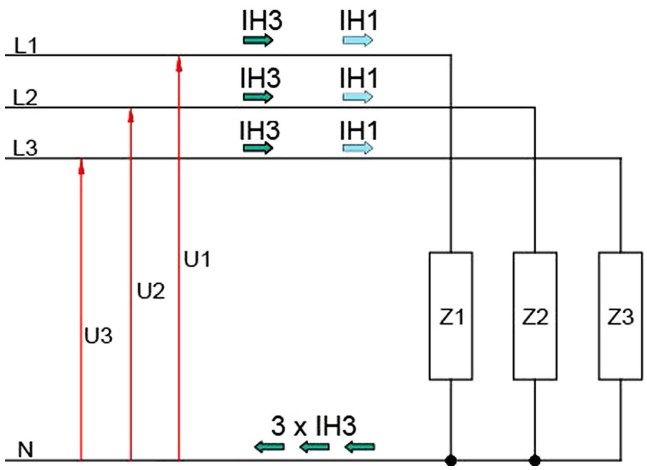


Fig. 3.5.
Cuando hay armónicos H3 y sus múltiplos impares, la corriente en el neutro ya no es igual a cero, es la suma de los armónicos de secuencia cero.

Valores armónicos característicos

El análisis de armónicos de una corriente no lineal consiste en determinar:
- los órdenes de armónicos presentes en la corriente;
- la importancia relativa de cada rango de armónico.

A continuación se presentan algunos valores de armónicos característicos y las relaciones con la fundamental que se utilizan en el análisis de armónicos.

→ *Para obtener más información sobre los armónicos, consulte "Revisión técnica" y las explicaciones en el White Paper n.º 17 "Understanding Power Factor, Crest Factor, and Surge Factor" (Comprensión del factor de potencia, el factor de cresta y el factor de sobrecarga).*

Valor eficaz de los armónicos

Es posible medir el valor eficaz de cada rango de armónico ya que las distintas corrientes armónicas son sinusoidales, pero con frecuencias diferentes que son múltiplos de la frecuencia fundamental.
- IH1 es el componente fundamental (50 o 60 Hz).
- IHk es el componente armónico donde k es el rango de armónico (k multiplicado por 50 o 60 Hz).

El análisis de armónicos se utiliza para determinar los valores.

Corriente eficaz total

$$Irms = \sqrt{IH_1^2 + IH_2^2 + IH_3^2 + \ldots + IH_k^2 + \ldots}$$

Armónicos individuales

Cada armónico se expresa en forma de porcentaje, es decir, la relación entre su valor eficaz y el valor eficaz de la fundamental. Esta relación es el nivel del armónico individual.

$$Hk\% = \text{distortion of harmonic k} = 100\frac{IH_k}{IH_1}$$

Distorsión armónica de tensión y corriente

Las cargas no lineales causan armónicos de corriente y tensión. Esto se debe a que para cada armónico de corriente de carga, existe un armónico de tensión de alimentación con la misma frecuencia. Como resultado, también hay armónicos que distorsionan la tensión.
La distorsión de una onda sinusoidal se presenta como un porcentaje:

$$THD^* \% = \text{total distortion} = 100\ \frac{\text{rms value of all harmonics}}{\text{rms value of fundamental}}$$

** Distorsión armónica total.*

Se definen los siguientes valores:
- TDHU % para la tensión, en función de los armónicos de tensión;
- TDHI % para la corriente, en función de los armónicos de corriente.

La THDI (o la THDU que utiliza los valores UHk) se mide con la siguiente ecuación:

$$THDI\% = 100\frac{\sqrt{IH_2^2 + IH_3^2 + IH_4^2 + \ldots + H_k^2 + \ldots}}{IH_1}$$

Factor de cresta

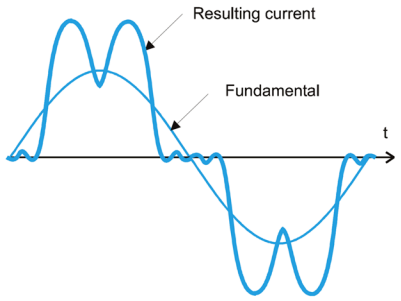
El factor de cresta (Fc), utilizado para caracterizar la forma de la señal (corriente o tensión), es la relación entre el valor máximo y el valor eficaz.

$$Fc = \frac{\text{peak value}}{\text{rms value}}$$

A continuación se muestran los valores típicos para diferentes cargas:
- Carga lineal: $Fc = \sqrt{2} = 1{,}414$
- Procesador central: Fc = de 2 a 2,5
- Microordenadores: Fc = de 2 a 3

Espectro de la corriente armónica

La definición del espectro de una corriente armónica consiste en determinar la forma de onda de la corriente y los armónicos individuales, así como ciertos valores como THDI y Fc.



Corriente de entrada de un rectificador trifásico.

Armónicos individuales

H5 = 33 %
H7 = 2,7 %
H11 = 7,3 %
H13 = 1,6 %
H17 = 2,6 %
H19 = 1,1 %
H23 = 1,5 %
H25 = 1,3 %

THDI = 35 %
Fc = 1,45

Espectro armónico y THDI correspondiente.

Fig. 3.6.
Espectro armónico de la corriente consumida por una carga no lineal.

Factor de potencia

Factor de potencia

El factor de potencia es la relación entre la potencia activa (kW) y la potencia aparente S (kVA) a través de los terminales de una carga no lineal determinada.

$$\lambda = \frac{P(kW)}{S(kVA)}$$

No es el desfase entre la tensión y la corriente, porque ya no son sinusoidales.

Desplazamiento entre las fundamentales de corriente y tensión

El desfase$\varphi 1$ entre las fundamentales de corriente y tensión, ambas sinusoidales, se puede definir como:

$$\cos\ 1 = \frac{P_1(kW)}{S_1(kVA)}$$

donde P1 y S1 son la potencia activa y aparente, respectivamente, de la fundamental.

Factor de distorsión

El factor de distorsión se define como:

$$v = \sqrt{1 - \frac{1}{1+THDI^{\ 2}}} = \frac{\lambda}{\cos\ 1}$$ (tal como se define en IEC 60146).

Cuando no hay armónicos, este factor es igual a 1 y el factor de potencia es simplemente el cos φ.

Suministro eléctrico

Carga lineal

A través de los terminales de una carga lineal trifásica equilibrada, alimentada con una tensión entre fases U y una corriente I, donde el desplazamiento entre U e I es φ, los valores de potencia son los siguientes:

- P aparente = S = UI, en kVA
- P activa = S cos φ, en kW,
- P reactiva = Q = S sin φ, en kVAr,

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Carga no lineal

En los terminales de una carga no lineal, la ecuación para P es mucho más compleja porque U e I contienen armónicos. Sin embargo, puede expresarse de forma sencilla como:

- P = S λ (λ = factor de potencia)

Para las fundamentales U1 e I1, desplazadas por $\varphi 1$:

- P fundamental aparente = S1 = U1 I1$\sqrt{3}$
- P fundamental activa = P1 = S1 cos $\varphi 1$
- P fundamental reactiva Q1 = S1 sin $\varphi 1$

$S = \sqrt{P_1^2 + Q_1^2 + D^2}$ donde D es la potencia de distorsión, debido a los armónicos.

Efectos de los armónicos

→ *En los dispositivos eléctricos, los armónicos no producen ni potencia activa ni reactiva, solo pérdidas por el efecto Joule (ri^2).*

Pérdida de potencia aparente

En la figura 3.7 se muestra que el producto de una tensión a la frecuencia fundamental sin armónicos multiplicada por una corriente de tercer armónico es cero al final de un periodo. Esto es así independientemente de la fase y del orden del armónico.

Esto se expresa mediante la relación $S = \sqrt{P_1^2 + Q_1^2 + D^2}$

Los armónicos consumen una parte de la potencia aparente, sin efecto alguno.

- En las máquinas giratorias, el par motor resultante es igual a cero y solo existe un par pulsatorio parásito, que genera vibraciones.
- La única potencia activa presente durante una caída de tensión es el calentamiento producido por la corriente armónica (Ihk) en un conductor con una resistencia r (r IHk2).

→ *Consulte el White Paper n.º 26 "Hazards of Harmonics and Neutral Overloads" (Peligros de armónicos y sobrecargas del neutro).*

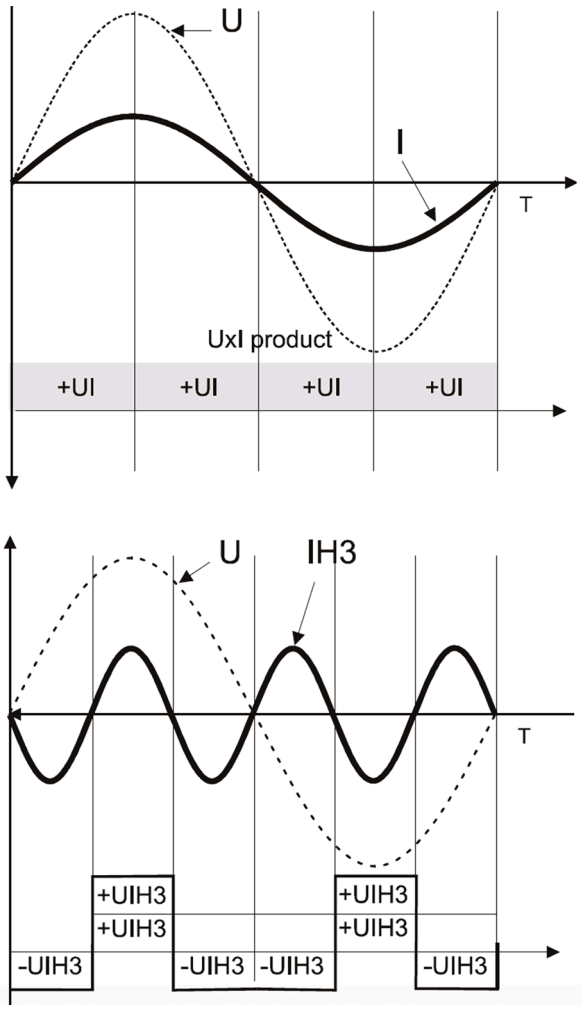


Fig. 3.7.
Productos U x I para las fundamentales (arriba) y para las fundamentales con armónicos (abajo).

Aumento de temperatura en los cables

→ *El aumento de temperatura debido a las corrientes armónicas se suma al aumento de temperatura debido a la corriente fundamental.*

El aumento de temperatura en los cables se expresa del siguiente modo:

$$\text{Pérdidas} = r \sum_{n=1}^{\infty} IHn^2$$

→ *El neutro debe sobredimensionarse para tener en cuenta las corrientes armónicas de tercer orden y sus múltiplos.*

Corriente en el neutro

Todas las corrientes armónicas de tercer rango y sus múltiplos impares se suman en el neutro (consulte la fig. 3.8).
La corriente en el neutro puede alcanzar 1,7 veces la corriente en las fases.

Consecuencias
Pérdidas considerables en el neutro
r I_{neutro}^2 = aumento de temperatura en el neutro.

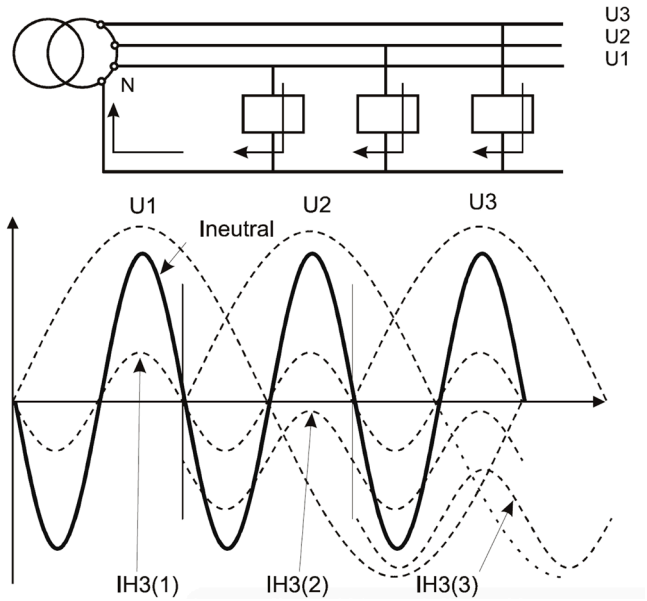


Fig. 3.8.
Los armónicos de tercer orden y sus múltiplos se suman en el neutro.

→ *La distorsión de la tensión es un reflejo de la corriente y aumenta al mismo tiempo que la suma de las impedancias antes de la carga no lineal.*

Cargas autocontaminantes
La distorsión de la corriente (THDI), causada por la carga, da lugar a una distorsión de la tensión (THDU) causada por las corrientes armónicas que fluyen a través de las distintas impedancias desde la fuente hacia abajo. La figura 3.9 muestra las distintas formas de distorsión en una instalación eléctrica común.

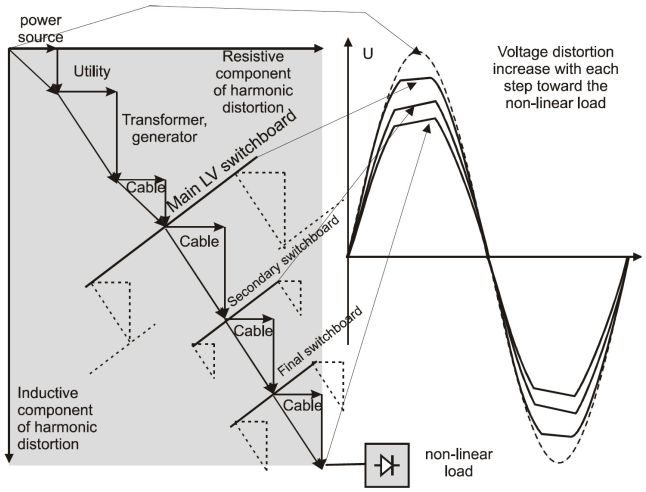


Fig. 3.9.
Efectos de los armónicos en toda la instalación.

Efectos de los armónicos (cont.)

→ *En conclusión, cuanto mayor sea el contenido de componentes de orden elevado en la tensión, peor será la situación del condensador. A menudo es necesario utilizar condensadores reforzados.*

Riesgo de fallo del condensador

El valor de una corriente en un condensador es igual a:
.I = U C ω
Para una corriente armónica de orden k, la frecuencia angular es igual a ω = 2π k f y la corriente es igual a:
.I = 2 ϖ k f U C
donde f = la frecuencia fundamental y k = el orden de armónico.
Se deduce que el valor de la corriente aumenta con k.
Además, para una frecuencia armónica, también puede haber resonancia (1) del condensador (capacitancia C) con la inductancia equivalente (L) de la fuente (transformador, esencialmente inductivo) en paralelo con la de las demás cargas alimentadas. Este circuito resonante **(consulte la fig. 3.10)** amplifica de forma significativa la corriente armónica del orden correspondiente, empeorando así la situación del condensador.
(1) Este es el caso si, para un armónico de orden k, con una frecuencia fk = k x 50 (o 60) Hz, $LC\omega_k^2 \sim 1$, donde ω= 2 ϖ fk.

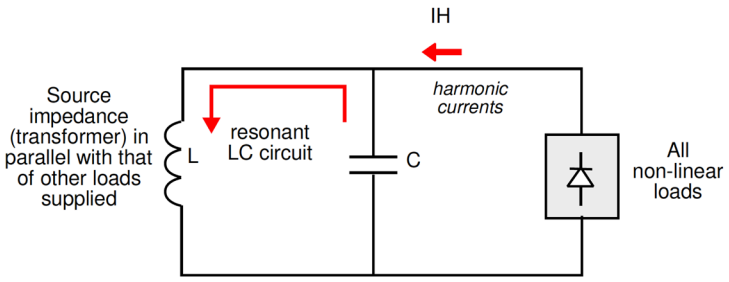


Fig. 3.10.
Efectos de los armónicos con condensadores, riesgo de resonancia

Consecuencias
- Riesgo de fallo del condensador.
- Riesgo de resonancia debido a la presencia de inductores.

Deben respetarse determinadas limitaciones:
- U máx. = 1,1 Un
- I máx. = 1,3 In
- THDU máx. = 8 %
- Selección del tipo de condensador, según la situación, es decir, estándar, clase h (aislamiento reforzado), con inductores de armónicos.

Reducción de potencia de los transformadores

→ *En general, los armónicos provocan una reducción de potencia de la fuente que es inversamente proporcional al factor de potencia de la carga, es decir, cuanto más bajo sea el factor de potencia, más deberá reducirse la potencia de la fuente.*

Se combinan varios efectos:
Debido al efecto superficial, la resistencia del devanado de un transformador aumenta con el orden de los armónicos.
Las pérdidas a causa de la histéresis son proporcionales a la frecuencia.
Las pérdidas a cauda de las corrientes de Foucault son proporcionales al cuadrado de la frecuencia.

Consecuencias
Según la norma NFC 52-114, la potencia de los transformadores debe reducirse aplicando un coeficiente k a su potencia nominal, de forma que:

$$k = \frac{1}{\sqrt{1 + 0{,}1 \sum_{n=2}^{n=\infty} H_n^2 n^{1,6}}}$$

Se trata de una ecuación empírica.
Otras normas nacionales recomiendan la reducción de potencia utilizando un factor k similar que depende del país (por ejemplo, BS 7821 Parte 4, IEE 1100-1992).

Ejemplo
Un transformador de 1000 kVA suministra un puente rectificador de seis pulsos que genera los siguientes armónicos:
H5 = 25 %, H7 = 14 %, H11 = 9 %, H13 = 8 %.
El coeficiente de reducción de potencia es k = 0,91.
Por tanto, la potencia aparente del transformador es de 910 kVA.

Riesgo de perturbaciones en grupos electrógenos

→ *En conclusión, cuanto mayor sea el contenido de componentes de orden elevado en la tensión, peor será la situación del condensador. A menudo es necesario utilizar condensadores reforzados.*

Al igual que los transformadores, los grupos electrógenos sufren mayores pérdidas debido a la histéresis y las corrientes de Foucault.

- La reactancia subtransitoria X"d aumenta en función de la frecuencia.
- El campo giratorio "armónico" recorre el rotor a una frecuencia distinta de la frecuencia de sincronización (50 o 60 Hz).

Consecuencias

- Creación de par parásito que da lugar a una menor eficiencia de la conversión de mecánica a eléctrica.
- Pérdidas adicionales en los devanados del inductor y en el amortiguador del rotor.
- Presencia de vibración y ruido inusual.

Pérdidas en motores asíncronos

Los armónicos producen los siguientes efectos en motores asíncronos:

- aumento de las pérdidas en el hierro y por el efecto Joule (pérdidas del estátor);
- par pulsante (pérdidas de rotor con una caída de la eficiencia mecánica).

→ *El valor de THDU debe ser inferior al 10 % para limitar estos fenómenos.*

Efectos en otros equipos

Los armónicos también pueden perturbar el funcionamiento de los siguientes equipos:

- unidades de desconexión no efectivas, lo que provoca un disparo imprevisto de los disyuntores;
- intercambios telefónicos automáticos;
- alarmas;
- equipos electrónicos delicados;
- sistemas de control remoto.

Efecto sobre los sistemas SAI recientes

Los sistemas SAI modernos tienen frecuencias de corte elevadas (PWM) y una impedancia de salida muy baja (equivalente a un transformador cinco veces más potente).
Cuando se enfrentan a cargas no lineales, estos SAI ofrecen:

- pérdidas limitadas;
- funcionamiento de limitación de corriente;
- distorsión de tensión muy baja (THDU < 3 %).

→ ***Los** SAI son un medio excelente para alimentar cargas no lineales.*

Conclusión

Los armónicos pueden tener efectos perjudiciales en las instalaciones eléctricas y en la calidad del funcionamiento.
Por ello, las normas internacionales establecen niveles de compatibilidad armónica cada vez más precisos para los equipos y fijan límites para el contenido armónico en los sistemas de distribución públicos.

→ *Normas sobre armónicos, consulte la página 126 "Normas relativas a los SAI".*

En las siguientes páginas se presentan las distintas estrategias relativas a los armónicos y la utilidad de los acondicionadores de armónicos activos AccuSine .

Estrategias contra los armónicos

Existen dos estrategias:

- aceptar y vivir con los armónicos, lo que significa básicamente que es necesario sobredimensionar los equipos para tener en cuenta los efectos de los armónicos;
- eliminar los armónicos, en parte o en su totalidad, mediante filtros o acondicionadores de armónicos activos.

Vivir con los armónicos

Sobredimensionamiento del equipo

Dado que los efectos negativos de las corrientes armónicas aumentan con la impedancia acumulada de los cables y las fuentes, la solución obvia es limitar la impedancia total para reducir tanto la distorsión de la tensión como el aumento de la temperatura.
En la figura 3.11 se muestran los resultados cuando se duplican las secciones transversales de los cables y la potencia de la fuente.
Dado que el valor de THDU depende principalmente del componente inductivo y, por tanto, de la longitud de los cables, está claro que esta solución no es muy eficaz y se ciñe a limitar el aumento de la temperatura.
En la figura 3.12 se muestra que para las corrientes armónicas más fuertes de (H3 a H7), la relación Lω/R es igual a 1 para los cables con una sección transversal de 36 mm². Por tanto, por encima de 36 mm², es necesario reducir la impedancia con un cable de varios conductores para generar impedancias paralelas.
→ *Para centros de datos, consulte el White Paper n.º 38 "Harmonic Currents in the Data Center: A Case Study" (Corrientes armónicas en el centro de datos: un caso de éxito).*

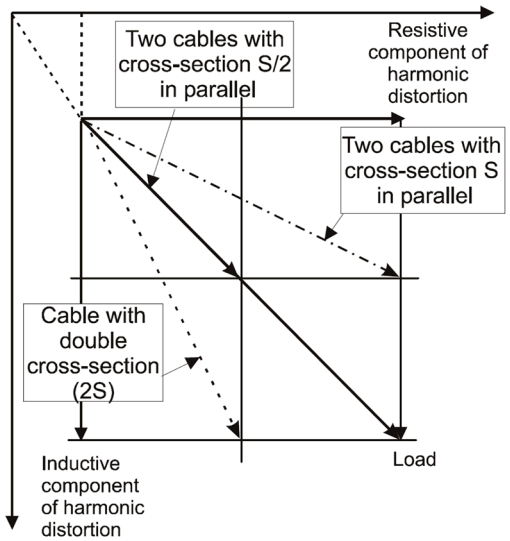


Fig. 3.11.
Aumento de las secciones transversales de los cables para limitar la distorsión y las pérdidas.

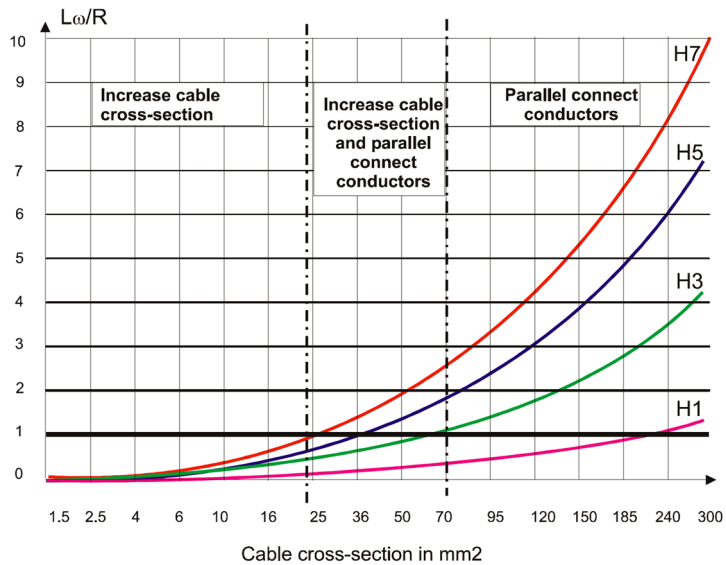


Fig. 3.12.
Influencia de la sección transversal del cable en Lω/R.

Soluciones de Schneider Electric para la eliminación de armónicos

Existen diferentes tipos de soluciones para eliminar los armónicos.

→ *Filtros, consulte la página 28 "Selección de un filtro".*

Filtros pasivos

Los filtros pasivos LC se ajustan a la frecuencia que hay que eliminar o atenúan una banda de frecuencias. Los sistemas de recombinación de armónicos (puente doble, desviación de fase) también pueden agruparse en esta categoría.

- Schneider Electric puede integrar este tipo de filtro en sus soluciones bajo petición.
- Los filtros pasivos tienen dos desventajas principales:
- La eliminación de armónicos solo es eficaz para una instalación específica, es decir, la adición o supresión de cargas puede perturbar el sistema de filtrado.
- A menudo resulta difícil su implementación en una instalación existente.

Filtros activos/acondicionadores de armónicos activos

Los filtros activos, también denominados acondicionadores de armónicos activos, como AccuSine, cancelan los armónicos inyectando corrientes armónicas exactamente iguales allí donde surgen. Este tipo de filtro reacciona en tiempo real (es decir, de forma activa) a los armónicos existentes para eliminarlos. Son más eficaces y flexibles que los filtros pasivos, evitan sus desventajas y, en comparación, constituyen una solución que:

- ofrece mayor rendimiento (es posible eliminar todos los armónicos hasta el orden 50º);
- es flexible, adaptable (la acción se puede configurar) y reutilizable.

Tabla donde se resumen las posibles estrategias contra los armónicos

Estrategia	Ventajas	Desventajas	Soluciones de Schneider Electric
Vivir con los armónicos			
Aumento de los valores nominales de las fuentes o las secciones transversales de los cables.	Reducción del valor de THDU de la alimentación mediante la reducción de la impedancia de la fuente. Reducción de las pérdidas por el efecto Joule.	Difícil en soluciones existentes. Solución costosa limitada a la reducción del componente resistivo en pequeñas secciones transversales (la inductancia permanece constante). Requiere cables paralelos para secciones transversales grandes. No evita las perturbaciones en sentido ascendente de la instalación. No cumple con las normas.	
Alimentación especial para cargas no lineales.	Limita las alteraciones a las cargas vecinas mediante el desacoplamiento.	Las mismas que en el caso anterior.	
Eliminar parcialmente los armónicos			
Filtros pasivos ajustados.	Solución sencilla.	Solo para uno o dos rangos de armónicos. Los filtros de banda ancha no son muy eficaces. Posibilidad de resonancia. Se requiere un trabajo de diseño costoso.	**Gama de filtros pasivos** Incluidas soluciones de puente doble y de desviación de fase.
Inductores antes de las cargas no lineales.	Reducción de las corrientes armónicas. Limita los efectos de las sobretensiones transitorias.	Aumento del valor de THDU a través de los terminales de la carga.	
Transformadores especiales.			
Eliminar completamente los armónicos			
Acondicionadores de armónicos activos.	Solución sencilla y flexible.	Es posible la eliminación total de todos los armónicos (hasta el orden 25º), adaptable (con acción configurada) y reutilizable.	**Acondicionadores activos AccuSine**

Gamas de acondicionadores de armónicos activos AccuSine

Características de AccuSine

Acondicionadores de armónicos activos AccuSine

Los acondicionadores de armónicos activos AccuSine abordan el problema de los armónicos con un enfoque más general. Estos filtros activos no son solo para una unidad SAI, sino que están diseñados para eliminar los armónicos en toda la instalación.
AccuSine está especialmente indicado para aplicaciones industriales y de infraestructuras de media potencia, ya que ofrece corrientes de acondicionamiento de 20 a 480 A en sistemas trifásicos con un neutro. Estas soluciones se presentan en la siguiente sección.

En la siguiente tabla se resumen las principales características.

Gama	Nivel de potencia	Sistemas de 50/60 Hz	Características principales	Aplicaciones
AccuSine	20 a 480 A	380 a 415 V Trifásicos+N y trifásicos	• Filtrado hasta H25 • Acondicionamiento activo digital con: - análisis y acondicionamiento de órdenes individuales; - tiempo de respuesta de 40 ms para fluctuaciones de carga.	Filtrado de sistemas comerciales, industriales y de infraestructuras de media potencia, cargas monofásicas, trifásicas o trifásicas+N.

Ventajas del acondicionamiento de armónicos activos AccuSine

- Solución de banda ancha de H2 a H25 con acondicionamiento individual de cada fase.
- Es posible seleccionar órdenes de armónicos individuales para el acondicionamiento.
- No hay riesgo de sobrecargas, el acondicionamiento se limita a la potencia nominal máxima, aunque la potencia de la carga supere a la nominal.
- Se adapta automáticamente a todo tipo de cargas, monofásicas y trifásicas.
- Compatible con cualquier esquema de puesta a tierra del sistema.
- Corrección del factor de potencia.
- Económico, cuando los armónicos se reducen a la mitad, las pérdidas se reducen por cuatro.
- Puede reutilizarse en otras instalaciones.
- Ampliable con unidades conectadas en paralelo.
- Muy compacto.
- Instalación sencilla, con transformadores de corriente en sentido ascendente o descendente.

Principio de funcionamiento

La fuente suministra exclusivamente el componente fundamental (IF) de la corriente de carga.
El acondicionador activo mide en tiempo real los armónicos (IH) producidos por la carga y los suministra. Antes del punto A, donde el acondicionador se encuentra conectado, la corriente fundamental IF no se altera; después, la carga suministra la corriente no lineal IF + IH.

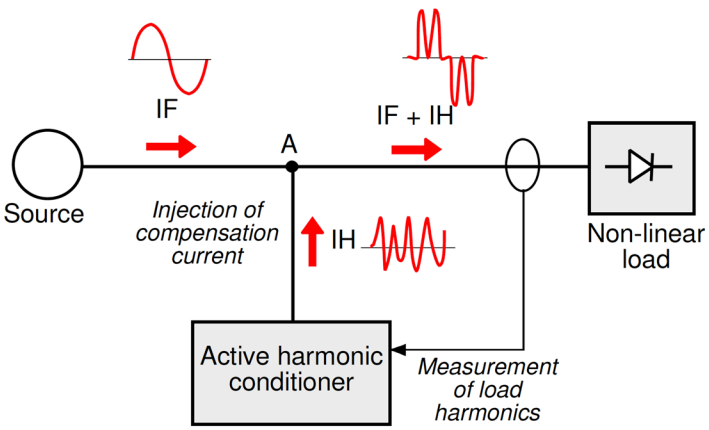


Fig. 3.13. Acondicionamiento de armónicos mediante AccuSine.

Modos de funcionamiento

Modo digital, acondicionamiento de órdenes individuales

El modo de funcionamiento básico de AccuSine es digital, con un sensor de corriente, conversión analógica/digital de las mediciones de corriente y cálculo en tiempo real del espectro armónico. Esta información se suministra al inversor para la compensación de los rangos de armónicos individuales.
El tiempo de respuesta para las fluctuaciones de carga es de 40 ms (dos ciclos).

Diagrama de funcionamiento

La potencia necesaria para el acondicionamiento se suministra desde el sistema de distribución trifásico y se almacena en el inductor L y en los condensadores cargados a +Vm y -Vm respectivamente(consulte la fig. 3.14).
El ancho de pulso de un condensador u otro se modula en función del signo de la corriente armónica necesaria. Esto significa que puede utilizarse la misma conexión con el sistema de alimentación para suministrar energía e inyectar los armónicos.
La potencia enviada a la carga depende de:

- los valores de armónicos medidos;
- los requisitos de usuario, definidos durante la configuración del sistema: eliminación de rangos de armónicos y corrección del factor de potencia (sí o no).

El transformador de corriente, combinado con un convertidor analógico/digital, determina el espectro (la fundamental y los armónicos) de la corriente que alimenta la carga.
En función de estos valores y del programa de selección, un procesador prepara los comandos para el inversor, para la ejecución de una fase tras las mediciones.
Para la corrección del factor de potencia hay que generar una corriente fundamental +90° fuera de fase con la tensión.

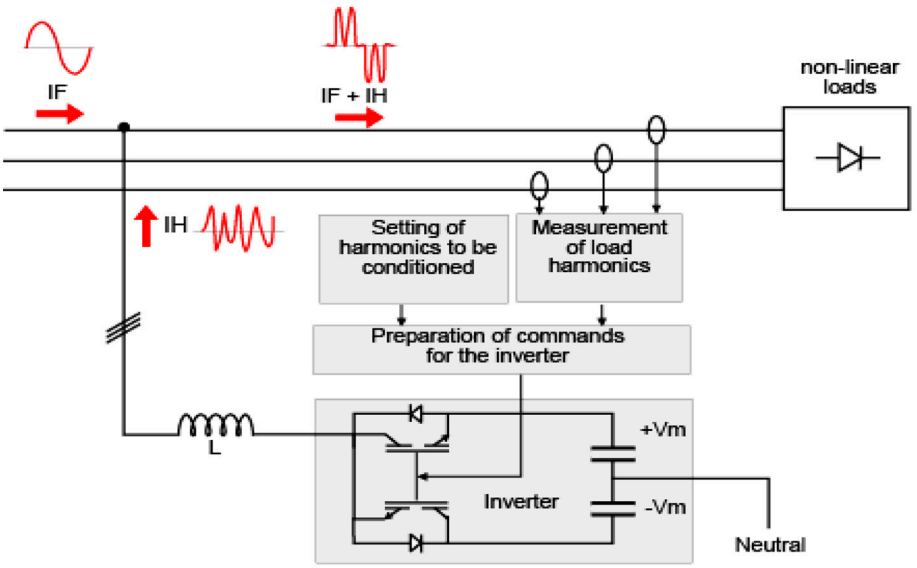


Fig. 3.14. Funcionamiento de AccuSine.

Opciones

En los sistemas trifásicos o trifásicos+N, el usuario puede decidir si se acondicionan:

- todos o solo determinados armónicos hasta H25;
- el factor de potencia.

→ *AccuSine siempre se alimenta de energía trifásica, pero puede acondicionar cargas monofásicas, es decir, armónicos de secuencia cero 3k.*

Gamas de acondicionador de armónicos activos AccuSine
(cont.)

Modos de instalación

Modo paralelo

Pueden conectarse hasta cuatro acondicionadores de armónicos activos AccuSine en paralelo en el mismo punto de instalación. De este modo se aumenta la capacidad de acondicionamiento de armónicos y/o la disponibilidad del sistema.
Para instalaciones en paralelo, se requiere un solo conjunto de sensores en el circuito acondicionado y se utiliza una conexión de cables para enviar las mediciones de corriente de carga a los diversos acondicionadores. Si un acondicionador se apaga, el resto de los acondicionadores continúan con el acondicionamiento de armónicos, dentro de los límites de su capacidad nominal de acondicionamiento.

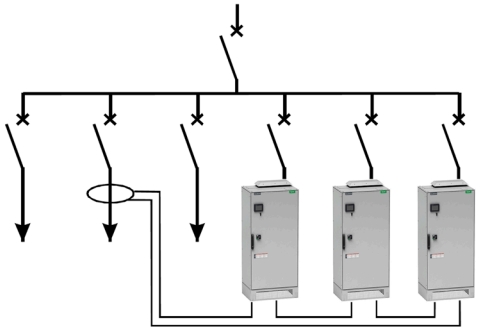


Fig. 3.15.
Funcionamiento en paralelo de tres acondicionadores de armónicos activos AccuSine.

Modo en cascada o en serie

Es posible el funcionamiento en modo "cascada" o "en serie", pero requiere una configuración especial para evitar cualquier interacción entre los diferentes acondicionadores.
El acondicionador situado en sentido descendente suele acondicionar una carga de alta potencia. El dispositivo situado en sentido ascendente acondiciona otros circuitos de salida de baja potencia y, en su caso, los armónicos residuales no acondicionados por el primer acondicionador.

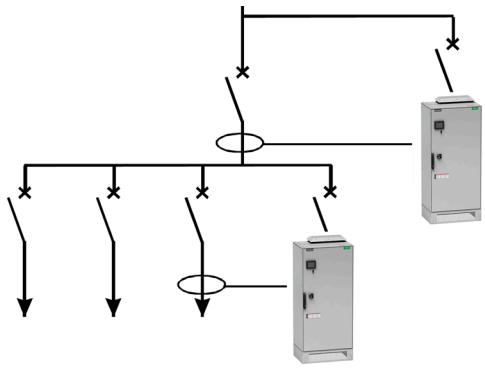


Fig. 3.16.
Acondicionadores de armónicos activos AccuSine en modo "en cascada".

Modo de varios circuitos

En este modo, un solo acondicionador puede acondicionar hasta tres circuitos de salida. Se requiere un conjunto de sensores para cada circuito acondicionado y todos están conectados a AccuSine. Esta configuración es muy útil cuando los armónicos se concentran en un número reducido de circuitos.

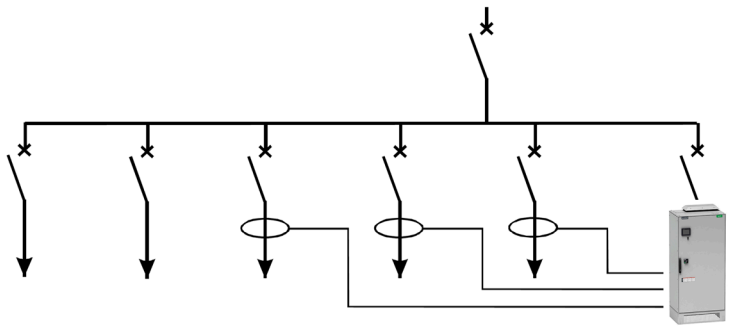


Fig. 3.17.
Un acondicionador activo AccuSine para varios circuitos

Posición en la instalación

Acondicionamiento total (o centralizado)

El acondicionador de armónicos activo se conecta directamente a continuación de las fuentes, generalmente al tablero de distribución de baja tensión (MLVS).

Acondicionamiento parcial

El acondicionador de armónicos activo se conecta al cuadro eléctrico principal o secundario y acondiciona un conjunto de cargas.

Acondicionamiento local

El acondicionador de armónicos activo se conecta directamente a los terminales de cada carga.

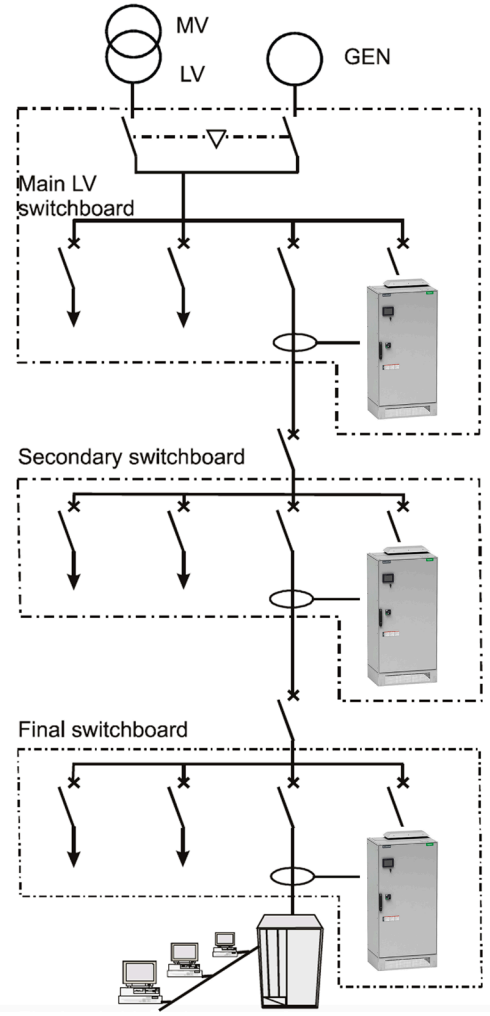


Fig. 3.18.
Tres posibles puntos de instalación de AccuSine, según los requisitos del usuario.

Comparación de las posibilidades de instalación

Tipo de acondicionamiento	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones
Total (nivel de MLVS)	Económico. Alivia a los grupos electrógenos (transformadores, generadores).	Los armónicos permanecen en el sentido descendente de la instalación. Los cables deben sobredimensionarse.	Cumplimiento de los requisitos de la red eléctrica. Evita la introducción de armónicos en sentido ascendente de la instalación.
Parcial (nivel de cuadro eléctrico secundario)	Evita tener que sobredimensionar los cables entre los cuadros eléctricos principal y secundario. La recombinación de ciertos armónicos podría permitir reducir el valor nominal del acondicionador.	Los armónicos permanecen entre el cuadro eléctrico secundario y la carga no lineal. El cable de salida hacia la carga se debe sobredimensionar.	Edificios grandes. Acondicionamiento espaciado a intervalos regulares en cada planta o conjunto de plantas. Varios circuitos que suministran cargas no lineales.
Local (nivel de carga)	Elimina los armónicos donde ocurren. Reduce las pérdidas en todos los cables, hasta la fuente.	Costoso si se requieren varios acondicionadores.	Para instalaciones donde las cargas no lineales son pocas y de gran potencia con respecto a las demás cargas. Por ejemplo, variadores de velocidad grandes, SAI de alta potencia. Ejemplos: bahías de servidores, iluminación, SAI de alta potencia, sistemas de iluminación fluorescentes.

Gamas de acondicionador de armónicos activos AccuSine (cont.)

En la práctica

- El acondicionamiento total no plantea problemas de cálculo.
- El acondicionamiento parcial requiere tomar algunas precauciones.
- Para todas las cargas de RCD no compensadas (variadores de velocidad de alta potencia sin inductores para aplicaciones de par variable), el acondicionamiento local puede garantizar solo un valor de THDU que no supere ciertos límites para asegurar el correcto funcionamiento de la carga.

Posición de los transformadores de corriente antes o después de la carga

En la mayoría de los modos de instalación anteriores, pueden utilizarse dos tipos diferentes de instalación del transformador de corriente (TC) con AccuSine.

Transformador de corriente antes de la carga

Es la situación más habitual.

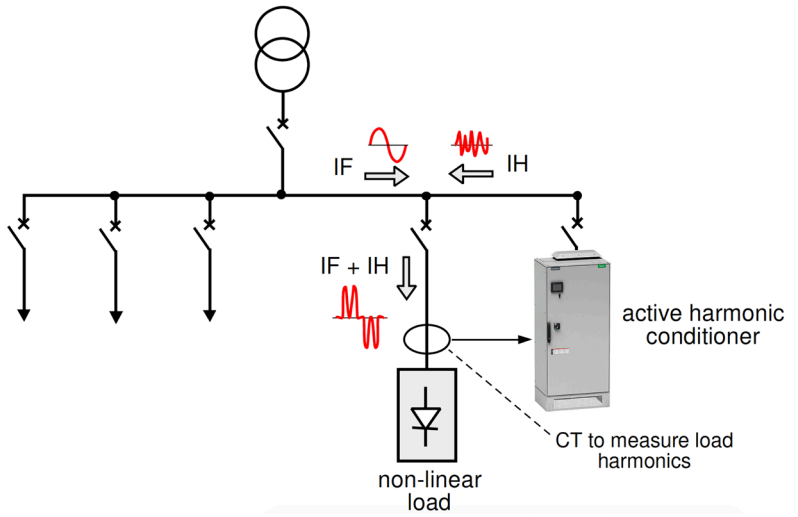


Fig. 3.19.
Instalación con un transformador de corriente antes de la carga.

Instalación con un transformador de corriente antes de AccuSine y un transformador de corriente en la entrada del cuadro eléctrico

Esta configuración simplifica las cosas cuando es difícil instalar un transformador de corriente en la línea justo antes de la carga. Los dos transformadores de corrientes deben tener características compatibles y complementarias.
La diferencia entre las corrientes medidas determina la corriente de compensación necesaria.

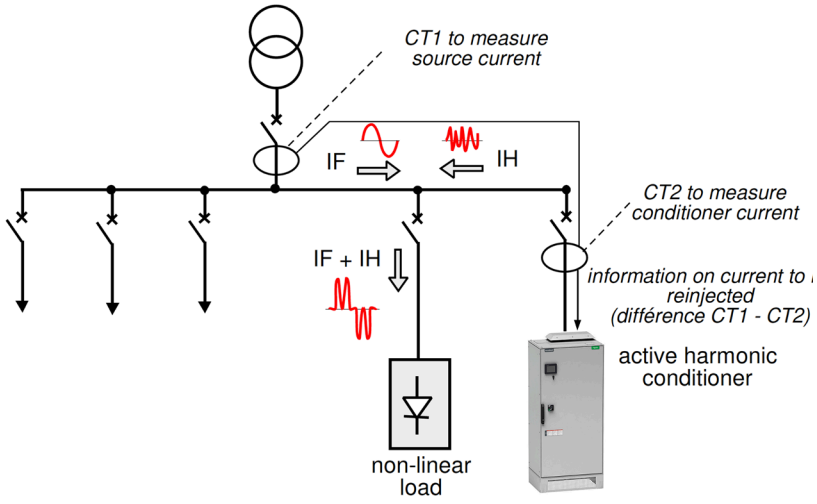


Fig. 3.20.
Instalación con dos transformadores de corrientes, uno en la entrada del cuadro eléctrico y el otro antes del acondicionador.

Ventajas de AccuSine

Eliminación de las corrientes armónicas acondicionadas

En el caso de los armónicos seleccionados, AccuSine está diseñado para proporcionar un camino para las corrientes armónicas con una impedancia prácticamente nula con respecto a la de la fuente. De este modo se elimina el flujo en sentido ascendente hacia la fuente.
La figura 3.21 muestra AccuSine entre dos secciones de línea ZL1 y ZL2, suministrando una carga RCD estándar que puede ser tanto monofásica como trifásica (fuente de alimentación conmutada o variador de velocidad).
Se eliminan las corrientes armónicas IHn que previamente circulaban por las impedancias Zs y ZL1 antes del punto de instalación de AccuSine.
La fuente ahora suministra exclusivamente la corriente fundamental If.
AccuSine es quien suministra las corrientes armónicas IHn a la carga, midiendo continuamente los armónicos suministrados por la carga.

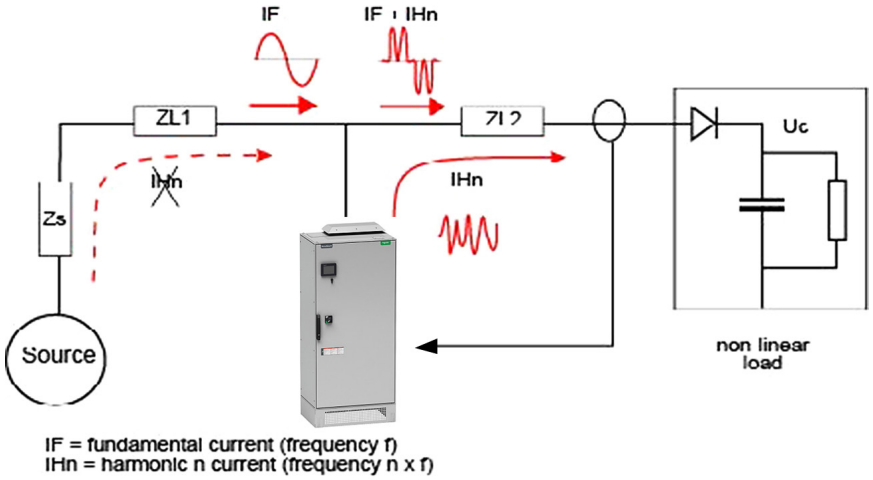


Fig. 3.21.
AccuSine modifica la corriente ascendente antes de su punto de instalación.

Se eliminan las corrientes armónicas seleccionadas IHn (todas o solo algunos armónicos hasta el 25°) antes de AccuSine.
La distorsión armónica total antes del punto de instalación se calcula del siguiente modo:

$$THDU\% = 100 \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} UHn^2}}{UH1}$$

donde UHn es la caída de tensión correspondiente al valor IHn armónico.
La eliminación de la corriente armónica para un rango concreto elimina la tensión armónica del mismo orden (1).
El resultado es una importante reducción del valor de THDU mediante la selección de los armónicos más significativos.
Dado que por encima del orden 25° los armónicos individuales son insignificantes, el valor de THDU es prácticamente igual a cero y la distorsión se elimina por completo si se decide acondicionar todos los armónicos hasta el 25°.

(1) Dado que UHn y IHn son componentes sinusoidales a una frecuencia nf (donde f es la frecuencia de la fundamental), se relacionan por la ley de Ohm, y tienen en cuenta el valor de las impedancias afectadas (Zs y ZL1) con una frecuencia angular nω.
Por consiguiente:
UHn = (Zs(nω) + ZL1(nω)) IHn.
*Para todos los armónicos acondicionados, **IHn = 0** y, por tanto, **UHn = 0**.*

Procedimiento para implementar el acondicionamiento activo

Conclusión sobre el acondicionamiento activo

Los cálculos precisos de acondicionamiento requieren:
conocimiento preciso y exhaustivo de la instalación (fuentes, líneas y método de instalación);
conocimiento preciso de las cargas (curvas de armónicos y de desplazamiento según la impedancia de la fuente);
herramientas de cálculo especiales;
análisis y simulación.

Nuevas instalaciones

Las normas estándar aplicables las instalaciones eléctricas siguen siendo válidas, pero se requiere una evaluación de la distorsión de la tensión (THDU) allá donde fluyan corrientes armónicas.
Esta evaluación es muy compleja y requiere un software de cálculo especial, así como un conocimiento profundo de las cargas no lineales, en especial la distribución de armónicos en función de la impedancia en sentido ascendente.
Schneider Electric cuenta con las herramientas de simulación necesarias para realizar estos cálculos.

Instalaciones existentes

En el caso de instalaciones existentes, es requisito previo indispensable una evaluación precisa del emplazamiento para cualquier acción correctiva. La relación matemática entre la distorsión de la corriente y la tensión es compleja y depende de los distintos componentes de la instalación.
El control del fenómeno de los armónicos requiere conocimientos y experiencia, así como herramientas y programas informáticos especializados (analizador de espectro, software de cálculo de distorsión de cables, software de simulación, etc.).
Sin embargo, aunque cada solución es específica para un emplazamiento determinado, unas técnicas profesionales y unos métodos rigurosos adecuados garantizan la máxima probabilidad de que la instalación funcione correctamente.

Metodología

Schneider Electric domina todo el proceso de eliminación de armónicos y propone un enfoque de tres pasos:
1. auditoría del emplazamiento;
2. determinación de la solución más adecuada;
3. Instalación y comprobaciones del sistema.

1. Auditoría del emplazamiento

Diagrama de instalación
Antes de comenzar con una serie de mediciones, le sugerimos que esboce un esquema simplificado de la instalación, en el que se indique lo siguiente:

- Tipos de equipos
  - Generadores: tipo, potencia nominal, tensión, Usc, X"d (grupo electrógeno).
  - Transformadores de aislamiento: tensión, potencia nominal, tipo, Usc, acoplamiento.
  - Distribución: tipo de cables, longitud, sección transversal, método de instalación.
  - Cargas: potencia nominal, tipo.
  - Esquemas de puesta a tierra del sistema en los distintos puntos de la instalación.
- Modos de funcionamiento
  - Con alimentación de red eléctrica.
  - Con grupos electrógenos (potencia de reserva o cogeneración).
  - Con SAI.
- Modos de funcionamiento degradado
  - Sin redundancia.
  - Con potencia de grupos electrógenos.

Este diagrama le permitirá localizar los diferentes puntos de medición e identificar las fases críticas de funcionamiento (para su evaluación mediante simulación o cálculo).

Mediciones
Tras el paso indispensable anterior, se puede iniciar la fase de medición, comenzando preferentemente en la fuente y trabajando en sentido descendente hacia las cargas que generan armónicos, con el fin de limitar el número de mediciones.
La calidad de las mediciones es más importante que su cantidad y facilita el siguiente paso.

Estudio preliminar de la instalación
Este primer paso finaliza con un estudio preliminar de la instalación:
- punto(s) de instalación de los acondicionadores;
- condiciones de instalación de los disyuntores;
- instalación de sensores (en condiciones energizadas o no);
- posibilidad de desconexión de la carga;
- espacio disponible;
- evacuación de pérdidas (ventilación, aire acondicionado, etc.);
- restricciones ambientales (ruido, CEM, etc.).

2. Determinación de la solución más adecuada

Los elementos anteriores se utilizan para determinar la solución óptima mediante:
- análisis de los resultados de las mediciones;
- simulación de diferentes soluciones para el problema detectado;
- determinación de la solución más adecuada;
- elaboración de un informe resumido con las soluciones propuestas.

3. Instalación y comprobaciones del sistema

Este último paso incluye:
- implementación de las soluciones seleccionadas;
- comprobaciones de los niveles de rendimiento con respecto a los resultados garantizados;
- elaboración de un informe de puesta en marcha del sistema.



Capítulo 04

Revisión técnica

Suministro de cargas sensibles 92

Tipos de perturbaciones eléctricas 92

SAI 94

La solución de los SAI 94
Aplicaciones de los SAI 96

Tipos de SAI 97

SAI estáticos o rotativos 97
Tipos de SAI estáticos 99

Componentes y funcionamiento de los SAI 106

Componentes de un SAI 106
Características principales de los componentes de los SAI 109
Diagrama resumen de las características principales 114
Modos de funcionamiento de los SAI 115
Configuraciones de los SAI 116

Tecnología 118

Tecnología de SAI sin transformador 118
Uso con cargas informáticas 119
Comparación para diferentes esquemas de puesta a tierra en sentido ascendente 121

Compatibilidad electromagnética (CEM) 124

Perturbaciones electromagnéticas 124
Normas y recomendaciones de CEM 124

Normas relativas a los SAI 126

Ámbito de aplicación y cumplimiento de las normas 126
Principales normas aplicables a los SAI 127

Almacenamiento de energía 129

Posibles tecnologías 129
Baterías 129

Combinación de SAI/grupo electrógeno 133

Uso de un grupo electrógeno 133
Combinación de SAI/grupo electrógeno 133

Armónicos 136

Armónicos 136
Valores armónicos característicos 137

Cargas no lineales y tecnología PWM 141

Rendimiento de las cargas no lineales de los SAI mediante tecnología PWM 141
Comparación de diferentes fuentes 144
Corte de frecuencia libre 146

Rectificadores PFC 147

Rectificadores PFC y estándar 147

Gama de productos de SAI de Schneider Electric/Descripción general de las potencias nominales 149

Tipos de perturbaciones eléctricas

En teoría, los sistemas de distribución eléctrica, tanto públicos como privados, suministran a los equipos eléctricos una tensión sinusoidal de amplitud y frecuencia fijas (por ejemplo, 400 voltios eficaces, 50 Hz, en sistemas de baja tensión).

En condiciones reales, las compañías eléctricas indican el grado de fluctuación en torno a los valores nominales. La norma EN 50160 define las fluctuaciones normales de la tensión de alimentación de baja tensión en los sistemas de distribución europeos tal como sigue:

- Tensión del +10 % al -15 % (valores eficaces medios en intervalos de 10 minutos), de la cual el 95 % debe estar en el rango de +10 % cada semana.
- Frecuencia de +4 a 6 % durante un año con ±1 % durante el 99,5 % del tiempo (conexiones síncronas en un sistema interconectado).

En la práctica, sin embargo, además de las fluctuaciones indicadas, la onda sinusoidal de tensión siempre se distorsiona en cierta medida debido a diversas perturbaciones que se producen en el sistema.

→ *Consulte el White Paper n.º 18 "The Seven Types of Power Problems" (Los siete tipos de problemas en el suministro eléctrico).*

Orígenes de las perturbaciones

Suministro de la red eléctrica

El suministro de la red eléctrica puede sufrir perturbaciones e incluso cortes a causa de los siguientes fenómenos:

- Fenómenos atmosféricos que afectan a las líneas aéreas o a los cables enterrados:
  - rayos que pueden provocar un pico repentino de tensión en el sistema;
  - escarcha que puede acumularse en las líneas aéreas y provocar su rotura.
- Accidentes:
  - una rama que cae sobre una línea y puede producir un cortocircuito o una rotura de la línea;
  - corte de un cable, por ejemplo, al cavar una zanja u otros trabajos de construcción;
  - un fallo en el sistema de alimentación de la red eléctrica;
- Desequilibrio de fases
- Conmutación de los dispositivos de protección o de control del sistema de alimentación de la red eléctrica, con fines de desconexión de la carga o de mantenimiento.

Equipo de usuario

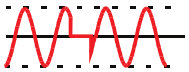
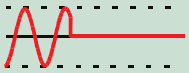
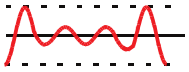
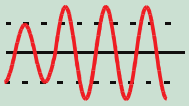
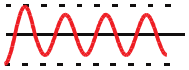
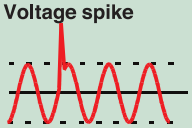
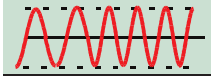
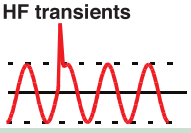
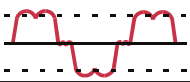
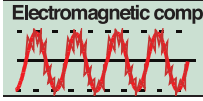
Algunos equipos pueden perturbar el sistema de alimentación de la red eléctrica, por ejemplo:

- Equipos industriales:
  - motores, que pueden provocar caídas de tensión debidas a corrientes de arrancada al arrancar;
  - equipos como hornos de arco y soldadoras, que pueden provocar caídas de tensión e interferencias de alta frecuencia.
- Equipos electrónicos de potencia (fuentes de alimentación conmutadas, variadores de velocidad, balastos electrónicos, etc.), que a menudo causan armónicos.
- Instalaciones de edificios, como ascensores, que provocan corrientes de arrancada, o iluminación fluorescente que causan armónicos.

Tipos de perturbaciones

En la siguiente tabla se resumen las perturbaciones causadas por las causas anteriores, según las definiciones contenidas en las normas EN 50160 y ANSI 1100-1992.

Tipos de perturbaciones eléctricas (cont.)

Disturbances	Characteristics	Main causes	Main consequences
Power outages			
Micro-outages 	Total absence of voltage ≤ 10 ms.	Atmospheric conditions, switching, faults, work on the utility.	Faulty operation and loss of data (computer systems) or interrupted production (continuous processes).
Outages 	Total absence of voltage for more than one period: - short outage: ≤ 3 minutes (70% of outages last less than 1 s) - long outage: > 3 minutes	Atmospheric conditions, switching, faults, incidents, line breaks, work on the utility.	Depending on the duration, shutdown of machines and risks for people (e.g. lifts), loss of data (computer systems) or interrupted production (continuous processes).
Voltage variations			
Voltage sags 	Reduction in the rms value of voltage to less than 90% of the rated value (but greater than 0%), with return to a value greater than 90% within 10 ms to 1 minute.	Atmospheric phenomena, load fluctuations, short-circuit on a neighbouring circuit.	Shutdown of machines, malfunctions, damage to equipment and loss of data.
Overvoltage 	Temporary increase to more than 10% over the rated voltage, for a duration of 10 ms to a few seconds.	- Quality of utility generators and transmission systems. - Interaction between generators and load fluctuations on the utility power system. - Switching on the utility power system. - Stopping of high-power loads (e.g. motors, capacitor banks).	- For computer systems: corruption of data, processing errors, system shutdown, stress on components. - Temperature rise and premature aging of equipment.
Undervoltage 	Drop in voltage lasting from a few minutes to days.	Peak in consumption, when the utility cannot meet demand and must reduce its voltage to limit power.	Shutdown of computer systems. Corruption or loss of data. Temperature rise. Premature ageing of equipment.
Voltage spike 	Sudden, major jump in voltage (e.g. 6 kV).	Close lightning strikes, static discharges.	Processing errors, corruption of data, system shutdown. Damage to computers, electronic boards.
Voltage unbalance (in three-phase systems)	Condition where the rms value of the phase voltages or the unbalances between phases are not equal.	- Induction furnaces. - Unbalanced single-phase loads.	- Temperature rise. - Disconnection of a phase.
Frequency variations			
Frequency fluctuations 	Instability in the frequency. Typically +5%, - 6% (average for ten-second time intervals).	- Regulation of generators. - Irregular operation of generators. - Unstable frequency source.	These variations exceed the tolerances of certain instruments and computer hardware (often ± 1%) and can therefore result in the loss or corruption of data.
Flicker	Flicker in lighting systems due to a drop in voltage and frequency (< 35 Hz).	Welding machines, motors, arc furnaces, X-ray machines, lasers, capacitor banks.	Physiological disturbances.
Other disturbances			
HF transients 	Sudden, major and very short jump in voltage. Similar to a voltage spike.	Atmospheric phenomena (lightning) and switching.	Destruction of equipment, accelerated aging, breakdown of components or insulators.
Short duration	< 1 µs Amplitude < 1 to 2 kV at frequencies of several tens of MHz.	Starting of small inductive loads, repeated opening and closing of low-voltage relays and contactors.	
Medium duration	> 1 µs and ≤ 100 µs Peak value 8 to 10 times higher than the rated value up to several MHz.	Faults (lightning) or high-voltage switching transmitted to the low-voltage by electromagnetic coupling.	
Long duration	> 100 µs Peak value 5 to 6 times higher than the rated value up to several hundred MHz.	Stopping of inductive loads or high-voltage faults transmitted to the low-voltage system by electromagnetic coupling.	
Harmonic distortion 	Distortion of the current and voltage sine-waves due to the harmonic currents drawn by non-linear loads. The effect of harmonics above the 25th order is negligible.	Electric machines with magnetic cores (motors, off-load transformers, etc.), switch-mode power supplies, arc furnaces, variable speed drives.	Oversizing of equipment, temperature rise, resonance phenomena with capacitors, destruction of equipment (transformers).
Electromagnetic compatibility (EMC) 	Electromagnetic or electrostatic conducted or radiated disturbances. The goal is to ensure low emission and high immunity levels.	Switching of electronic components (transistors, thyristors, diodes), electrostatic discharges.	Malfunctions of sensitive electronic devices.

La solución de los SAI

Las actividades económicas modernas dependen cada vez más de las tecnologías digitales, que son muy sensibles a las perturbaciones eléctricas.
Por ello, muchas aplicaciones requieren un suministro de energía de reserva para protegerse del riesgo de las perturbaciones de la red eléctrica:
Procesos industriales y sus sistemas de control/supervisión: riesgos de pérdidas de producción.

- Aeropuertos y hospitales: riesgos para la seguridad de las personas;
- Tecnologías de la información y la comunicación relacionadas con Internet: riesgos de paradas de procesamiento con unos costes por hora muy elevados debido a la interrupción del intercambio de datos cruciales que exigen las empresas mundiales.

SAI

Un SAI (sistema de alimentación ininterrumpida) se utiliza para suministrar energía segura a las aplicaciones sensibles.
Un SAI es un dispositivo eléctrico que se sitúa entre la red eléctrica y las cargas sensibles que suministra tensión y cuenta con las siguientes características:

- Alta calidad: la onda sinusoidal de salida está libre de cualquier perturbación de la red eléctrica y dentro de unas estrictas tolerancias de amplitud y frecuencia.
- Alta disponibilidad: el suministro continuo de tensión, dentro de las tolerancias especificadas, está garantizado por una fuente de alimentación de reserva. La fuente de alimentación de reserva suele ser una batería que, en caso necesario, interviene sin interrupción del suministro para reemplazar a la energía de la red eléctrica y proporcionar el tiempo de autonomía que la aplicación requiera.

Estas características hacen que los SAI sean la fuente de alimentación ideal para todas las aplicaciones sensibles, ya que garantizan calidad y disponibilidad de la energía, sea cual sea el estado de la red eléctrica.

Componentes de un SAI

Un SAI suele incluir los componentes principales que se mencionan a continuación.

Rectificador PFC

Extrae la energía de la red eléctrica, con factor de potencia unitario, para alimentar al bus de CC (donde se conectan los condensadores de CC) para alimentar al inversor.

Inversor

Regenera por completo una onda sinusoidal de salida de alta calidad:

- sin ninguna perturbación en el suministro de la red eléctrica, en particular microcortes de suministro;
- dentro de las tolerancias compatibles con los requisitos de los dispositivos electrónicos sensibles (p.ej. tolerancias en amplitud ±0,5 % y frecuencia ±1 %, en comparación con ±10 % y ±5 % en los sistemas de alimentación de la red eléctrica, que corresponden a factores de mejora de 20 y 5, respectivamente.

Nota. El término inversor se utiliza a veces para designar un SAI, cuando en realidad es solo una parte del SAI.

Cargador

También se conoce como "chopper" y funciona en 2 modos, elevador o reductor:

- Carga las baterías en funcionamiento normal (elevador) => limita la corriente continua a 0,1C10 o superior en función del tipo de almacenamiento para recargar las baterías, o mantiene las baterías en modo de flotación.
- Descarga las baterías en funcionamiento de batería (reductor) => aumenta la tensión de la batería hasta la tensión del nivel del bus de CC para alimentar al inversor que sigue alimentando la carga.

Batería

La batería proporciona un tiempo de funcionamiento de autonomía suficiente (entre 6 minutos y varias horas), sustituyendo al suministro de la red eléctrica según sea necesario.

Bypass estático

El bypass estático garantiza la transferencia sin interrupciones de la carga del inversor a la red eléctrica directamente y viceversa. La transferencia sin interrupciones se realiza a través de un dispositivo con SCR (a veces denominado conmutador estático).
El bypass estático permite seguir suministrando la carga incluso si ocurre una fallo interno o durante el mantenimiento del rectificador/cargador y los módulos inversores. También puede servir para que las transferencias recurran a toda la potencia disponible en sentido ascendente en caso de que las sobrecargas (p. ej., cortocircuitos) superen la capacidad del SAI.
Durante el funcionamiento en el bypass estático, la carga se suministra directamente a través de la red eléctrica y ya no está protegida (funcionamiento en modo degradado).

Bypass de mantenimiento

Este bypass puede usarse para alimentar la carga directamente con energía de la red eléctrica, sin recurrir al inversor o al conmutador estático. La transferencia al bypass de mantenimiento se inicia con conmutadores. Para aislar el bypass estático y el inversor para mantenimiento, mientras se sigue alimentado la carga en modo degradado, hay que accionar los conmutadores pertinentes.

La solución de los SAI (cont.)

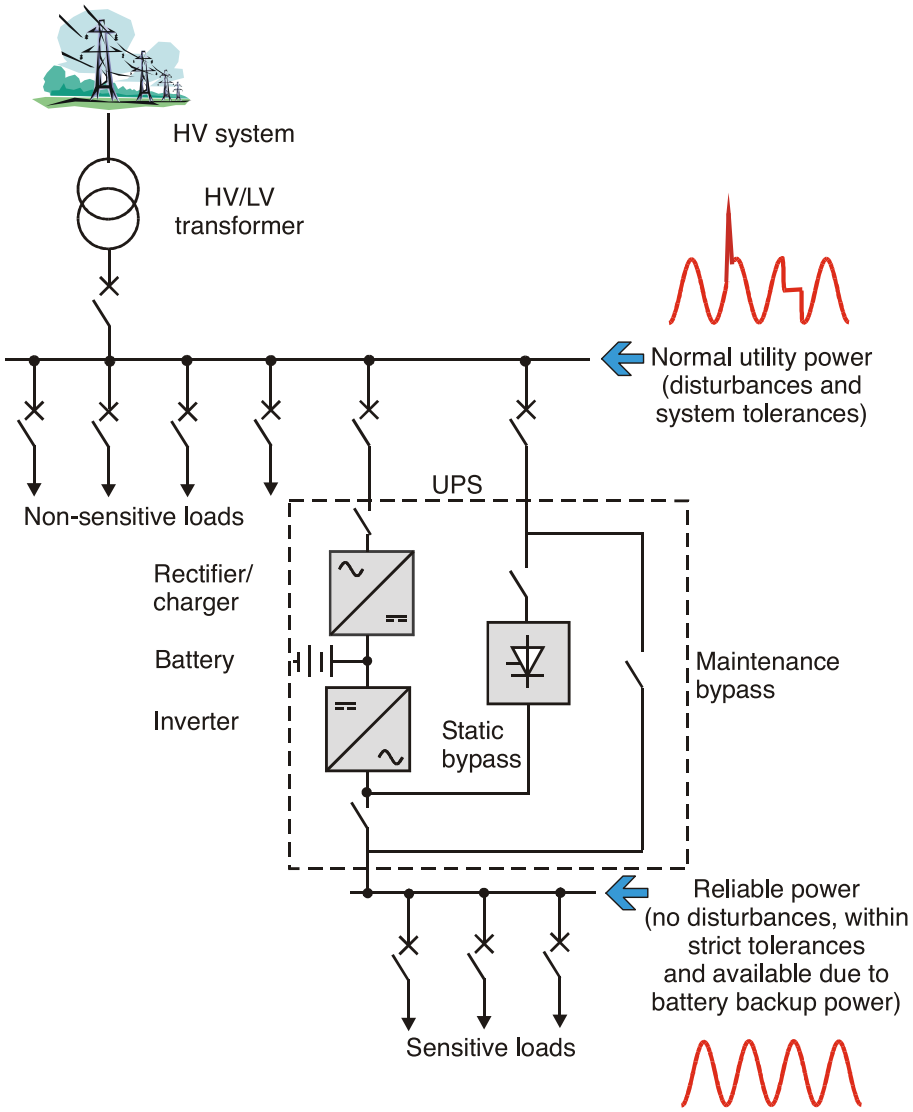


Fig. 4.1. La solución de los SAI.

Aplicaciones de los SAI

Los SAI se utilizan para una amplia gama de aplicaciones que requieren un suministro eléctrico que esté disponible en todo momento y que no se vea afectado por las perturbaciones de la red eléctrica. En la siguiente tabla se exponen varias aplicaciones.
Para cada una de ellas, se indica la sensibilidad de la aplicación a las perturbaciones y el tipo de SAI adecuado para la protección.

Las aplicaciones que requieren este tipo de instalación son las siguientes:
- sistemas informáticos;
- telecomunicaciones;
- industria e instrumentos;
- otras aplicaciones.

Las tipologías de SAI requeridas se presentan en la página 9, "Tipos de SAI estáticos".

Incluyen SAI estáticos con las siguientes tipologías:
- espera pasiva;
- interacción con el sistema de distribución;
- doble conversión (el modo de funcionamiento histórico, que ofrece protección de Clase 1 con alta eficiencia);
- eConversion (nuevo modo de funcionamiento patentado, que ofrece protección de Clase 1 con un 99 % de eficiencia);
- modo ECO (modo económico de doble conversión, que solo ofrece protección de Clase 3).

Aplicación	Dispositivos protegidos	Protección necesaria contra					Tipos de SAI → *consulte la página 7*
		Microcortes	Cortes	Variaciones de tensión	Variaciones de frecuencia	Otros	
Sistemas informáticos							
Centros de datos	• Grandes bahías para servidores montados en rack • Centros de datos de Internet	*****	*****	*****	*****	*****	• Doble conversión • eConversion • Combinación de doble conversión + ECOnversion en una configuración 2N
Redes de empresas	• Conjuntos de ordenadores con terminales y dispositivos periféricos (unidades de almacenamiento en cinta, unidades de disco, etc.)	*****	*****	*****	*****	*****	• Doble conversión • eConversion
Redes y servidores pequeños	• Redes compuestas por ordenadores o estaciones de trabajo, redes de servidores (WAN, LAN)	****	****	***	***	**	• Interacción con el sistema de distribución • eConversion
Ordenadores independientes	• Ordenadores, estaciones de trabajo • Dispositivos periféricos: impresoras, trazadores gráficos, correo de voz	**	**	*	*	**	• Espera pasiva
Telecomunicaciones							
Telecomunicaciones	• PABX digitales	*****	*****	*****	*****	*****	• Doble conversión • eConversion
Industria e instrumentos							
Procesos industriales	• Control de procesos • PLC • Sistemas de control numérico • Sistemas de control • Sistemas de control/supervisión de robots • Máquinas automáticas	***	*****	***	***	****	• Doble conversión • eConversion
Medicina y laboratorios	• Instrumentación • Escáneres (60 Hz)	****	*****	****	****	***	• Doble conversión • eConversion
Equipos industriales	• Maquinaria • Robots soldadores • Prensas de inyección de plástico • Dispositivos reguladores de precisión (textiles, papel, etc.) • Sistema de calentamiento para la fabricación de semiconductores, vidrio y materiales puros	***	****	***	***	***	• Doble conversión • eConversion
Sistemas de iluminación	• Edificios públicos (ascensores, equipos de seguridad) • Túneles • Iluminación de pistas en aeropuertos	**	****	***	***	**	• Doble conversión • Interacción con el sistema de distribución • eConversion
Otras aplicaciones							
Frecuencias especiales	• Conversión de frecuencia • Fuentes de alimentación para aeronaves (400 Hz)	****	****	****	*****	***	• Doble conversión

* baja sensibilidad a las perturbaciones. ***** alta sensibilidad a las perturbaciones.

SAI estáticos o rotativos

Soluciones de SAI estáticos o rotativos

Existen dos tipos principales de SAI.
→ *figura 4.2 y detalles en el White Paper WP 92: "Comparison of Static and Rotary UPS" (Comparación de SAI estáticos y rotativos)* que difieren básicamente en la forma de implementar la función de inversor del SAI.

Solución estática

Estos SAI solo utilizan componentes electrónicos para realizar la función de inversor.
Se obtiene una "función de inversor estático".

Solución rotativa

Estos SAI utilizan máquinas rotativas para realizar la función de inversor.
Se obtiene una "función de inversor rotativo".
De hecho, estos SAI combinan un motor y un generador con un inversor estático muy simplificado.
El inversor filtra las perturbaciones de la red eléctrica y regula únicamente la frecuencia de su tensión de salida (generalmente en forma de "onda cuadrada") que alimenta un grupo electrógeno regulado que a veces se combina con un volante de inercia.
El grupo electrógeno genera una onda sinusoidal de tensión de salida, tomando como referencia la frecuencia de salida del inversor.

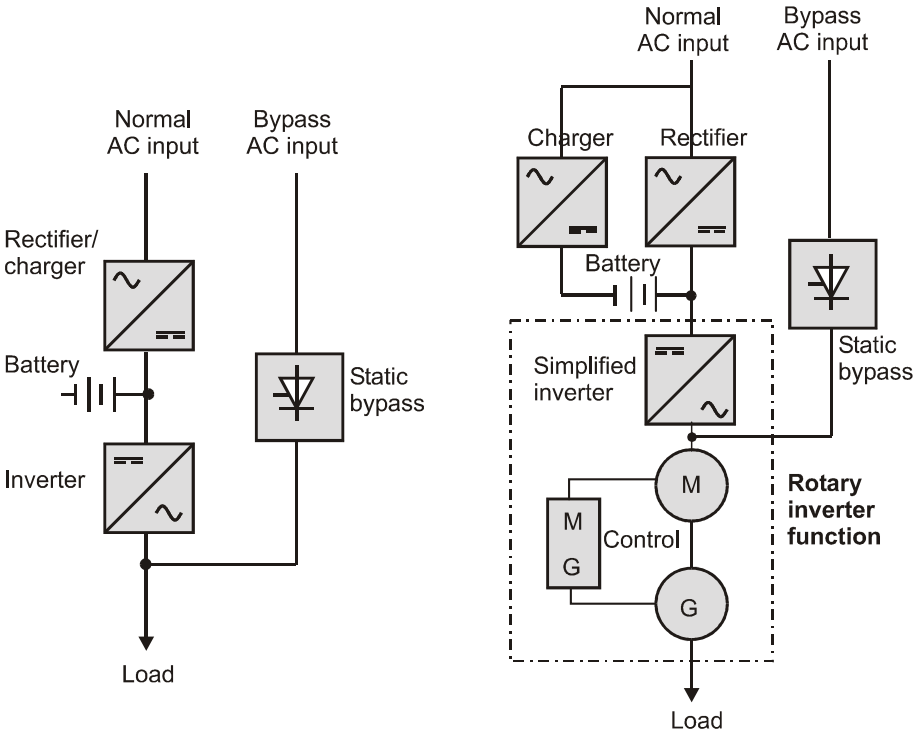


Fig. 4.2.
SAI estáticos y rotativos

Comparación

Solución rotativa

Los argumentos que se suelen esgrimir a favor de esta solución son los siguientes:

- corriente de cortocircuito del generador elevada en el orden de 10 In (diez veces la corriente nominal) que facilita el ajuste de los dispositivos de protección;
- capacidad de sobrecarga del 150 % (de la corriente nominal) durante un periodo más largo (dos minutos en lugar de uno);
- instalación en sentido descendente con aislamiento galvánico de la fuente de CA en sentido ascendente gracias al grupo electrógeno;
- impedancia interna que proporciona una elevada tolerancia a las cargas no lineales que se encuentran con frecuencia en las fuentes de alimentación conmutadas utilizadas por los sistemas informáticos.

Solución estática

En comparación con las ventajas de las soluciones rotativas

Los SAI estáticos de Schneider Electric ofrecen las ventajas que se mencionan a continuación.

- Funcionamiento en modo de limitación de corriente (p. ej., hasta 2,33 In para Galaxy VL) con discriminación garantizada para circuitos con valor nominal de In/2.
- Estas características, que en la práctica son más que suficientes, evitan las desventajas de los sistemas rotativos:
  - sobrecalentamiento de los cables;
  - los efectos de una corriente de cortocircuito excesiva y la caída de tensión correspondiente en los dispositivos sensibles, durante el tiempo que los dispositivos de protección tardan en eliminar el fallo.
- Capacidad de sobrecarga del 150 % (de la corriente nominal) durante un minuto.
- La capacidad de sobrecarga de dos minutos no tiene ninguna utilidad práctica porque la mayoría de las sobrecargas son muy breves (menos de un segundo como, por ejemplo, las corrientes de arranque de los motores, los transformadores y la electrónica de potencia).
- Aislamiento galvánico, cuando sea necesario, mediante un transformador de aislamiento.
- Funcionamiento de doble conversión que aísla completamente la carga de la red eléctrica y regenera la tensión de salida con una regulación precisa de la frecuencia y la amplitud de la tensión.
- Impedancia interna muy baja para un mayor rendimiento con cargas no lineales debido al uso de tecnologías de transistor de potencia.

Otras ventajas

- Diseño general simplificado, con reducción del número de piezas y conexiones, así como del número de causas posibles de fallo.
- Capacidad de reaccionar de forma instantánea a las fluctuaciones de amplitud y frecuencia de la red eléctrica mediante una regulación de conmutación controlada por microprocesador y basada en técnicas de muestreo digital. La amplitud de la tensión vuelve a las condiciones reguladas (±0,5 % o ±1 % según el modelo) en menos de 10 milisegundos para cambios de fase de carga de hasta el 100 %. Dentro del intervalo de tiempo indicado, este cambio de fase de carga produce una variación de la tensión de carga de menos del ±2 % para Galaxy VM, VS.
- Eficiencia alta y constante sea cual sea el porcentaje de carga, lo que supone una gran ventaja para los SAI redundantes con bajos porcentajes de carga. Un SAI estático con una carga del 50 % mantiene una alta eficiencia (entre el 94 % y el 96,5 %), mientras que la eficiencia de un SAI rotativo cae al intervalo del 88-90 % (valor típico), lo que repercute directamente en los costes de funcionamiento.
- Configuraciones redundantes que proporcionan una alta disponibilidad en el marco de sistemas de suministro ultrafiables (p. ej., para centros de datos).
- Posible integración en arquitecturas redundantes con funciones independientes que facilitan el mantenimiento al aislar partes de la instalación.
- Los sistemas rotativos integran el SAI, la alimentación de autonomía y el generador como un componente individual, por lo que no es posible separar las funciones.
- No hay puntos de fallo únicos. Los sistemas rotativos que incorporan volantes de inercia dependen de la capacidad del motor para arrancar rápidamente (normalmente en menos de 12 segundos). Esto significa que el motor debe estar en perfecto estado y mantenerse rigurosamente. Si no arranca, no hay tiempo para apagar las cargas críticas de forma ordenada.

Considere también las siguientes ventajas nada despreciables:

- dimensiones y peso reducidos;
- sin desgaste de piezas giratorias, lo que agiliza y simplifica el mantenimiento. Por ejemplo, los sistemas rotativos requieren comprobaciones de la alineación de las piezas giratorias y la sustitución de los rodamientos transcurridos entre 2 y 6 años;
  se trata de una actuación importante (equipo de elevación, calentamiento y enfriamiento de los rodamientos durante la sustitución).

Conclusión

Dadas las ventajas anteriores, los SAI estáticos se utilizan en la gran mayoría de los casos y, en particular, en las aplicaciones de alta potencia.

Tipos de SAI estáticos

Normas

SAI

Debido al gran aumento del número de cargas sensibles, el término "SAI" ahora incluye dispositivos que van desde unos cientos de VA para ordenadores de sobremesa hasta varios MVA para centros de datos y salas de telecomunicaciones.
Al mismo tiempo, se han desarrollado diferentes tipologías y los nombres utilizados para los productos en el mercado no son siempre claros (son incluso engañosos) para los usuarios finales.
Por eso la CAI (Comisión Electrotécnica Internacional) ha establecido unas normas aplicables a los tipos de SAI y las técnicas utilizadas para medir sus niveles de rendimiento, criterios que han sido adoptados por CENELEC (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica).
La norma IEC 62040-3 y su equivalente europea EN 62040-3 definen tres tipos (topologías) de SAI estándar y sus niveles de rendimiento.
Las tecnologías de SAI incluyen:

- espera pasiva;
- línea interactiva;
- doble conversión.

Potencia de entrada de CA

Estas definiciones se refieren al funcionamiento del SAI con respecto a la fuente de alimentación, incluido el sistema de distribución antes del SAI.

En las normas se definen los siguientes términos:

- Potencia principal: potencia normalmente disponible de forma continua que suele ser suministrada por una compañía eléctrica, pero a veces la genera el propio usuario.
- Potencia de reserva: potencia destinada a sustituir la alimentación primaria en caso de fallo de la alimentación primaria.

En términos prácticos, un SAI cuenta con una o dos entradas:

- Entrada de CA normal (o alimentación 1), proporcionada por la potencia principal.
- Entrada de CA de bypass (o alimentación 2), proporcionada por la potencia de reserva (generalmente a través de un cable del mismo cuadro eléctrico principal de baja tensión [MLVS]).

SAI en funcionamiento en modo de espera pasiva

→ *El SAI se instala en paralelo a la red eléctrica y la respalda. La batería se carga con un cargador que es independiente del inversor.*

Principio de funcionamiento

- Modo normal
  - El inversor funciona en modo de espera pasiva.
  - La red eléctrica proporciona la carga a través de un filtro que elimina determinadas perturbaciones y proporciona cierto grado de regulación de la tensión.
  - Las normas no mencionan este filtro y hablan simplemente de un "conmutador de SAI". Asimismo, indican que "pueden incorporarse dispositivos adicionales para el acondicionamiento de la potencia, por ejemplo, un transformador ferroresonante o un transformador de cambio de tomas automático".
- Modo de autonomía de batería
  - Si la tensión de entrada de CA está fuera de las tolerancias especificadas para el SAI o se produce un fallo en la red eléctrica, el inversor y la batería intervienen para garantizar un suministro continuo de energía a la carga tras un tiempo de transferencia muy breve (generalmente inferior a 10 ms). Las normas no estipulan un tiempo, pero sí indican que "la carga se transfiere al inversor directamente o a través del interruptor del SAI (que puede ser electrónico o electromecánico)".
  - El SAI sigue funcionando con la alimentación de la batería hasta que el tiempo de autonomía de la batería finaliza o la energía de la red eléctrica vuelve a ser normal, lo que provoca la transferencia de la carga de nuevo a la entrada de CA (modo normal).

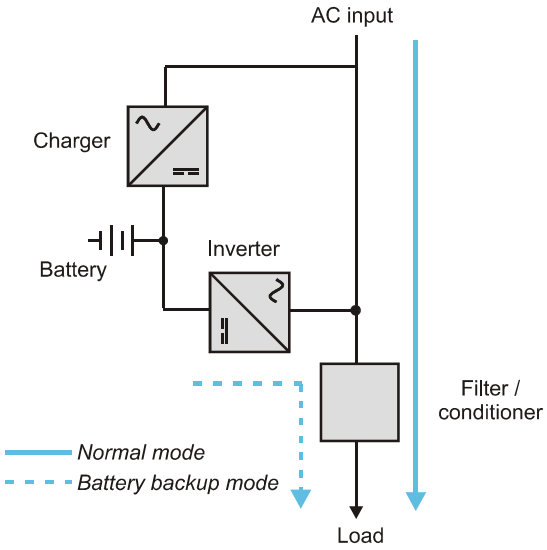


Fig. 4.3.
SAI en funcionamiento en modo de espera pasiva (off line).

Ventajas
- Diagrama sencillo.
- Coste reducido.

Desventajas
- Sin aislamiento real de la carga con respecto al sistema de distribución en sentido ascendente.
- Tiempo de transferencia. Funciona sin un conmutador estático real, por lo que se necesita un tiempo determinado para transferir la carga al inversor. Este tiempo es aceptable para ciertas aplicaciones individuales, pero incompatible con el rendimiento que requieren sistemas más sofisticados y sensibles (grandes centros informáticos, centrales telefónicas, etc.).
- No hay regulación de la frecuencia de salida, que es simplemente la de la potencia de la red eléctrica.

Uso
Esta configuración se basa, de hecho, en un equilibrio entre un nivel aceptable de protección contra las perturbaciones y el coste.
Las desventajas mencionadas hacen que, en la práctica, este tipo de SAI solo pueda utilizarse para potencias bajas (<2 kVA) y no pueda utilizarse como convertidor de frecuencia.

SAI en funcionamiento en modo de línea interactiva

→ *El inversor se conecta en paralelo a la entrada de CA en una configuración de autonomía y también carga la batería. Así interactúa (funcionamiento reversible) con la fuente de entrada de CA.*

Principio de funcionamiento
- Modo normal

La carga se alimenta con potencia acondicionada a través de una conexión en paralelo de la entrada de CA y el inversor. Mientras la potencia suministrada por la red eléctrica esté dentro de las tolerancias, el inversor regula las fluctuaciones de la tensión de entrada. De lo contrario (funcionamiento reversible), carga la batería. La frecuencia de salida depende de la frecuencia de entrada de CA.
- Modo de autonomía de batería
  - Si la tensión de entrada de CA está fuera de las tolerancias especificadas para el SAI o se produce un fallo en la red eléctrica, el inversor y la batería intervienen para garantizar un suministro continuo de energía a la carga. El conmutador de potencia (p. ej., conmutador estático) también desconecta la entrada de CA para evitar que la alimentación del inversor fluya hacia arriba.
  - El SAI sigue funcionando con la alimentación de la batería hasta que el tiempo de autonomía de la batería finaliza o la energía de la red eléctrica vuelve a ser normal, lo que provoca la transferencia de la carga de nuevo a la entrada de CA (modo normal).
- Modo de bypass

Este tipo de SAI puede estar equipado con un bypass. Si una de las funciones del SAI falla, la carga puede transferirse a la entrada de bypass de CA a través del bypass de mantenimiento.

Tipos de SAI estáticos (cont.)

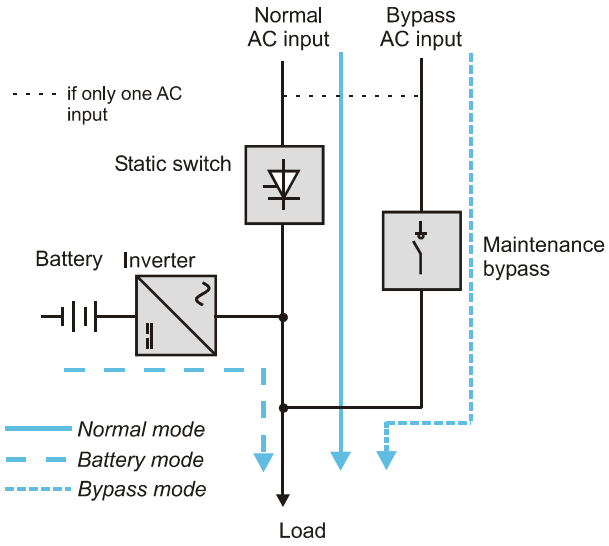


Fig. 4.4.
SAI en funcionamiento en modo de línea interactiva.

Ventajas

- El coste puede ser inferior al de un SAI de doble conversión con una potencia nominal equivalente ya que el inversor no funciona de forma continua.

Desventajas

- Sin aislamiento real de la carga con respecto al sistema de distribución en sentido ascendente, por tanto:
  - es sensible a las variaciones de la tensión de la red eléctrica y a las frecuentes demandas del inversor;
  - las cargas no lineales en sentido descendente influyen en la tensión de entrada en sentido ascendente.
- No hay regulación de la frecuencia de salida, que es simplemente la de la potencia de la red eléctrica.
- Acondicionamiento insuficiente de la tensión de salida ya que el inversor no se encuentra instalado en serie con la entrada de CA. La norma habla de "potencia acondicionada" a través de una conexión en paralelo de la entrada de CA y el inversor. Sin embargo, el acondicionamiento está limitado por la sensibilidad a las fluctuaciones de tensión en sentido ascendente y descendente, así como por el modo de funcionamiento reversible del inversor.
- La eficiencia depende de:
  - el tipo de carga. En el caso de las cargas no lineales, la corriente contiene armónicos que alteran la fundamental. El inversor reversible que regula la tensión proporciona corrientes armónicas y el rendimiento se reduce considerablemente.
  - el porcentaje de carga. La potencia necesaria para cargar la batería se vuelve cada vez más importante a medida que el porcentaje de carga disminuye.

Existe un único punto de fallo debido a la ausencia de un bypass estático, es decir, si se produce una avería, el SAI se apaga.

Uso

Esta configuración no es adecuada para la regulación de cargas sensibles en el rango de potencia de media a alta ya que no es posible regular la frecuencia. Por este motivo, rara vez se utiliza, excepto para potencias nominales bajas.

SAI de doble conversión

→ *El inversor se conecta en serie entre la entrada de CA y la aplicación. La energía suministrada a la carga fluye continuamente a través del inversor.*

Principio de funcionamiento: doble conversión

- Modo normal

Durante el funcionamiento normal, toda la energía suministrada a la carga pasa por el rectificador/cargador y el inversor, que juntos realizan una doble conversión (AC-DC-AC), de ahí su nombre. La tensión se regenera y regula de forma continua.

- Modo de autonomía de batería
  - Si la tensión de entrada de CA está fuera de las tolerancias especificadas para el SAI o se produce un fallo en la red eléctrica, el inversor y la batería intervienen para garantizar un suministro continuo de energía a la carga.
  - El SAI sigue funcionando con la alimentación de la batería hasta que el tiempo de autonomía de la batería finaliza o la energía de la red eléctrica vuelve a ser normal, lo que provoca la transferencia de la carga de nuevo a la entrada de CA (modo normal).
- Modo de bypass

Este tipo de SAI se compone de un bypass estático (a veces llamado conmutador estático) que garantiza la transferencia sin interrupciones de la carga desde el inversor hasta la alimentación directa de la red eléctrica y viceversa.

La carga se transfiere al bypass estático en caso de:

- fallo del SAI;
- transitorios de corriente de carga (corrientes de arrancada o de fallo);
- sobrecargas;
- fin del tiempo de autonomía de la batería.

La presencia de un bypass estático supone que las frecuencias de entrada y salida son idénticas, lo que significa que no puede utilizarse como convertidor de frecuencia. Si los niveles de tensión no son los mismos, se requiere un transformador de bypass.

El SAI se sincroniza con la entrada de CA de bypass para garantizar transferencias sin interrupciones del inversor a la línea de bypass.

Nota. Otra línea de bypass, a menudo llamada bypass de mantenimiento, está disponible para fines de mantenimiento. Se cierra mediante un conmutador manual.

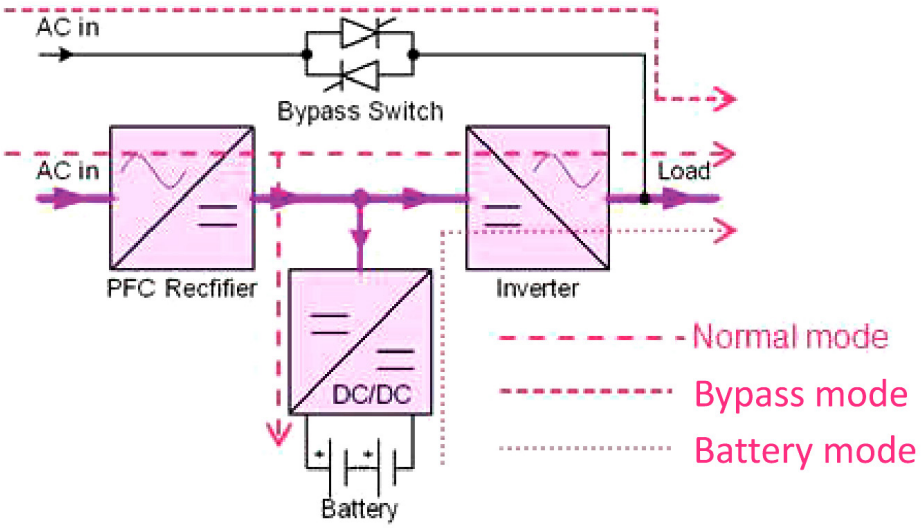


Fig. 4.5.
SAI de doble conversión, modo normal.

Tipos de SAI estáticos (cont.)

Ventajas
- Regeneración completa de la potencia de salida, tanto si procede de la red eléctrica como de la batería.
- Aislamiento total de la carga desde el sistema de distribución y sus perturbaciones.
- Rango de tensión de entrada muy amplio, pero con una regulación precisa de la tensión de salida.
- Independencia de las frecuencias de entrada y salida, lo que garantiza una frecuencia de salida dentro de estrictas tolerancias. Capacidad para funcionar como convertidor de frecuencia (si se ha planeado como tal) si se deshabilita el conmutador estático.
- Niveles de rendimiento muy superiores en condiciones estables y transitorias.
- Cambio instantáneo al modo de autonomía de la batería si falla el suministro de la red eléctrica.
- Transferencia sin interrupciones a una línea de bypass (modo de bypass).
- Bypass manual (generalmente estándar) para facilitar el mantenimiento.

Desventajas
Precio más elevado, pero compensan sus numerosas ventajas.

Uso
Esta configuración es la más completa en términos de protección de la carga, posibilidades de regulación y niveles de rendimiento. En especial, garantiza la independencia de la tensión y la frecuencia de salida con respecto a la tensión y la frecuencia de entrada.
Sus múltiples ventajas hacen que sea prácticamente la única configuración utilizada para potencias medias y altas (a partir de 10 kVA).

Principio de funcionamiento: eConversion

El modo eConversion patentado, único en el mercado y basado en varias patentes de Schneider Electric, aporta tanto las ventajas de la doble conversión (calidad de la tensión) como de la interacción con el sistema de distribución.
La alta eficiencia se cumple manteniendo la carga en la zona de seguridad gracias al tiempo de transferencia cero después del SAI (tensión de salida de clase 1 según 62040-3). El filtrado activo de armónicos también aporta al cliente la seguridad de que no se produce contaminación antes del SAI cuando se alimentan cargas muy perturbadoras.

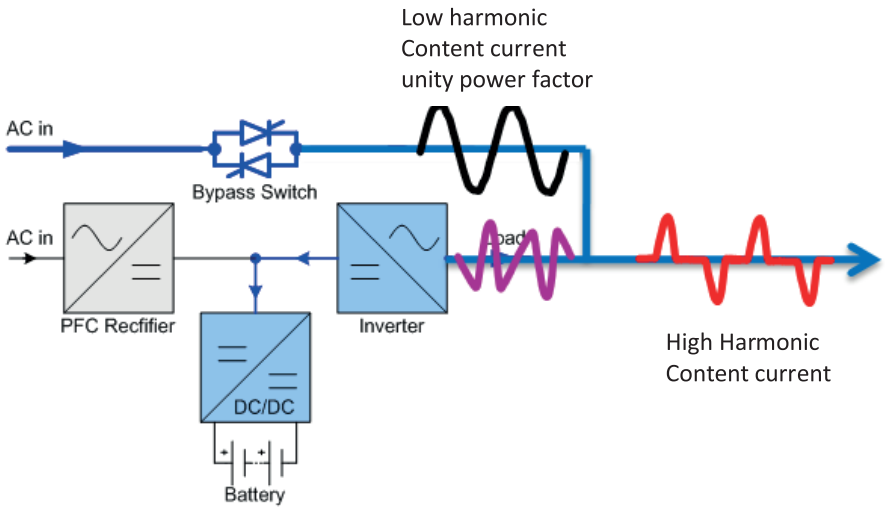


Fig. 4.6.
Modo normal de los SAI con eConversion.

Ventajas
- Compensación de armónicos completa, factor de potencia unitario en la rama de bypass de CA en sentido ascendente.
- La calidad de la tensión de carga se mantiene dentro de los límites de la Clase 1 (según 62040-3).
- El inversor se mantiene encendido tanto para mitigar los armónicos como para cargar la batería.
- Gracias a ello, no se produce ninguna interrupción durante la transferencia desde eConversion a funcionamiento con batería en caso de caída de tensión o de cualquier acontecimiento en sentido ascendente.
- Eficiencia muy alta, hasta un 99 %.

Desventajas
Precio más elevado, pero compensan sus numerosas ventajas, principalmente la alta eficiencia con calidad de tensión garantizada.

Uso
Esta configuración es la más avanzada para clientes que buscan una eficiencia muy elevada sin sacrificar la calidad de la energía de salida. Puede utilizarse en muchas aplicaciones, sabiendo que el uso más importante puede ser en el área de los centros de datos, en un uso combinado (por ejemplo, en una configuración 2N, un bypass puede funcionar en doble conversión y el otro en eConversion).

Principio de funcionamiento: Smart Power Test SPoT

Este modo de funcionamiento permite probar la potencia del SAI sin necesidad de conectar un banco de carga. Durante esta operación se probará cada componente del SAI:

- PFC
- Inversor
- Conmutador de bypass estático
- Cargador de batería

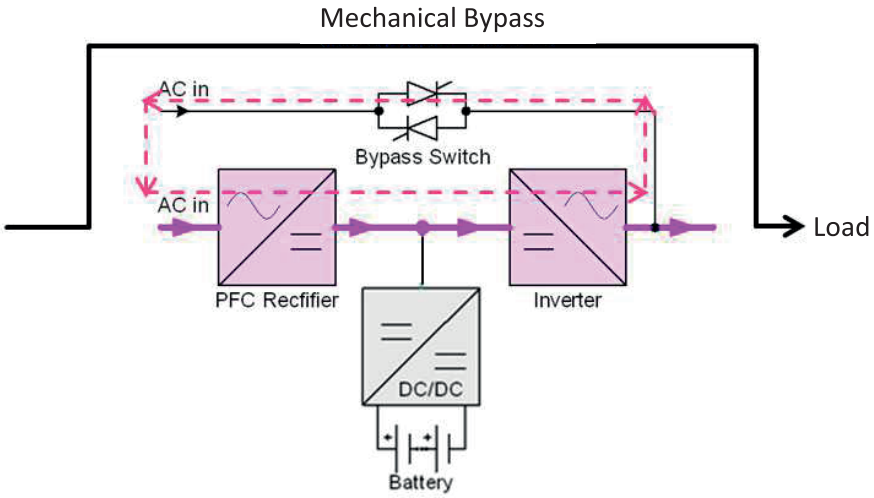


Fig. 4.7.1. Funcionamiento de Smart Power Test, PFC/ inversor/bypass estático.

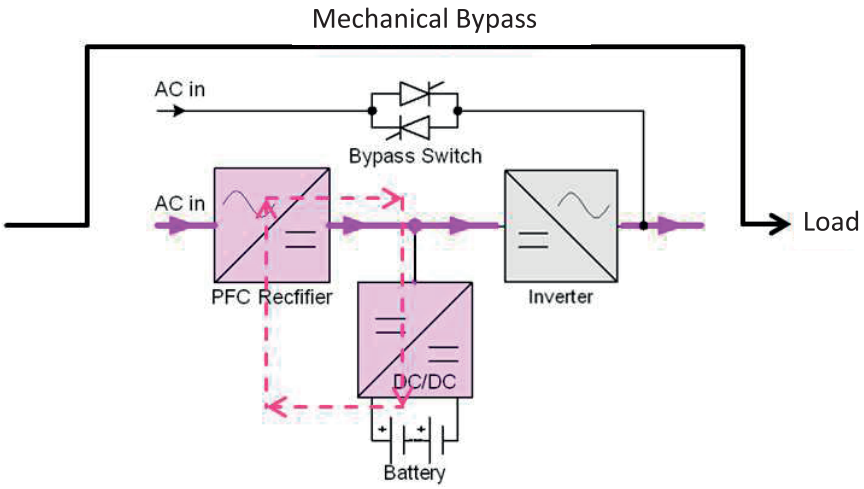


Fig. 4.7.2. Funcionamiento de Smart Power Test, prueba de cargador.

Ventajas

- Prueba de potencia del SAI durante la puesta en marcha, tras un mantenimiento o tras una reparación.
- No se necesita una reserva para que un disyuntor conecte un banco de carga al cuadro eléctrico del cliente.
- Puede realizarse tanto en unidades individuales como en sistemas en paralelo.

Desventajas

Durante esta prueba, la carga se alimenta directamente de la red eléctrica.

→ *Smart Power Test, consulte la nota de aplicación AN188 en la página de inicio de Galaxy VM.*

Tipos de SAI estáticos (cont.)

Conclusión

Los SAI de doble conversión representan la gran mayoría de los sistemas de media a alta potencia vendidos (el 95 % a partir de unos pocos kVA y el 98 % con 10 kVA o más).
Esto se debe a sus numerosos puntos fuertes para satisfacer las necesidades de las cargas sensibles a estas potencias nominales y es en gran parte el resultado del inversor colocado en serie con la entrada de CA.
Es más, tienen muy pocos puntos débiles, salvo su elevad coste, necesario para ofrecer un nivel de prestaciones a menudo indispensable dado el carácter crítico de las cargas protegidas. Otro punto débil es que las pérdidas son ligeramente superiores (un porcentaje pequeño).

En los rangos de potencia considerados, las demás tecnologías son marginales, a pesar de tener un coste significativamente menor.
Tienen las desventajas que se enumeran a continuación.

- Los SAI de espera pasiva no cuentan con regulación de tensión.
- Los SAI de espera pasiva y los SAI de línea interactiva no cuentan con regulación de frecuencia.
- Aislamiento insuficiente (a menudo un limitador contra sobretensiones transitorias) de la entrada de CA debido a la configuración en paralelo del inversor.

→ *Para potencias nominales bajas (<2 kVA), coexisten las tres tecnologías normalizadas.*
Lo que determina la selección de una de las tres tipologías es la rentabilidad de las funciones de protección con respecto a los requisitos de las cargas y los riesgos corridos (para las personas, para la producción, etc.).

→ *Los SAI de doble conversión se utilizan casi exclusivamente para valores nominales más altos.*

Componentes de un SAI

La información que se ofrece a continuación se refiere a los SAI de doble conversión, la tecnología más utilizada por Schneider Electric para potencias superiores a 10 kVA.

Diagrama general de un SAI

A los distintos elementos del siguiente diagrama se les han asignado números que corresponden a las secciones de las páginas siguientes.

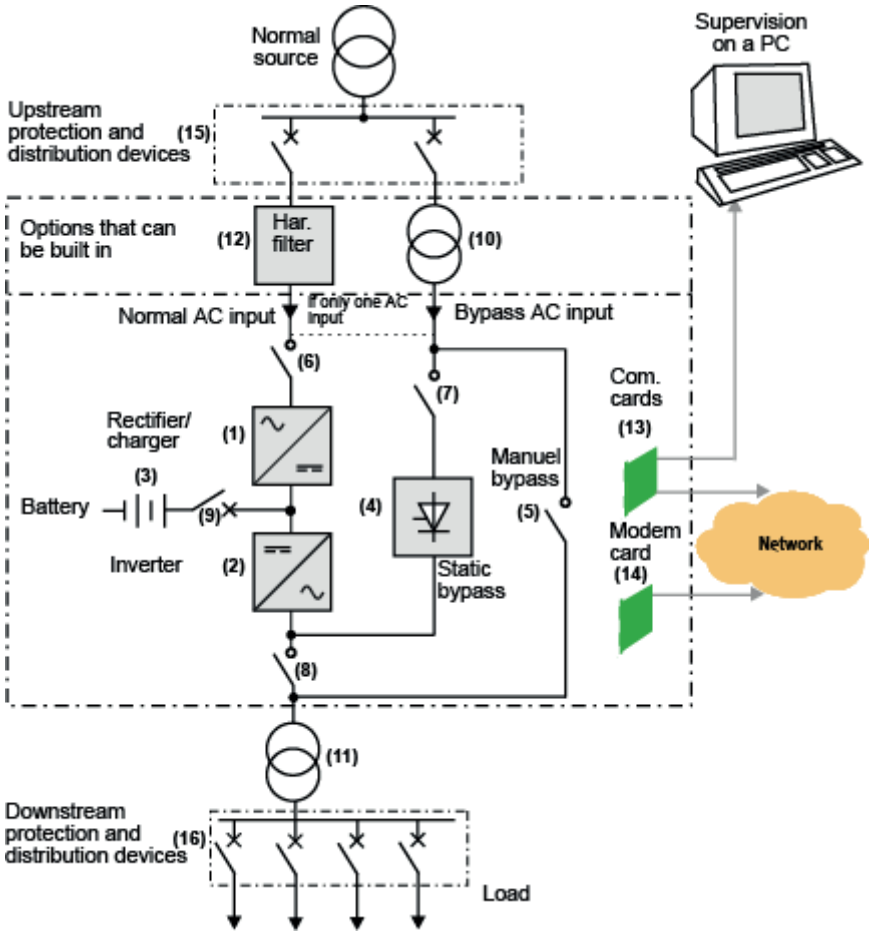


Fig. 4.8. Componentes de un SAI.

Fuentes de alimentación y entradas de SAI

En términos prácticos, un SAI cuenta con una o dos entradas:

- Entrada de CA normal (o alimentación 1), proporcionada por la potencia principal.
- Entrada de CA de bypass (o alimentación 2), proporcionada por la potencia de reserva (generalmente a través de un cable del mismo cuadro eléctrico principal de baja tensión [MLVS]).

→ *Consulte la fig. 1.2, página 8*

Se recomienda la conexión del SAI tanto a la fuente de alimentación principal como a la de reserva (entradas del SAI alimentadas por dos circuitos separados del MLVS), ya que aumenta la fiabilidad general del sistema. Sin embargo, si no se dispone de dos circuitos separados del MLVS, es posible alimentar ambas entradas de CA (normal y bypass) con potencia principal (segundo cable).
La gestión de transferencias entre las dos líneas de entrada se organiza de la siguiente manera.

- El SAI sincroniza la tensión de salida del inversor con la de la línea de bypass, siempre que esta última esté dentro de las tolerancias. De este modo, si es necesario, el conmutador estático puede transferir la carga a la entrada de CA de bypass, sin que se produzca ninguna interrupción (ya que las dos tensiones están sincronizadas y en fase) ni perturbaciones (porque la potencia de reserva está dentro de las tolerancias) para la carga.
- Cuando la potencia de reserva no está dentro de las tolerancias, el inversor se desincroniza y la transferencia se desactiva. Sin embargo, puede llevarse a cabo manualmente.

Componentes de un SAI (cont.)

Componentes de un SAI

Rectificador/cargador (1)
Transforma la alimentación de CA de la fuente de alimentación principal en tensión e intensidad de CC que se utiliza para:
- alimentar al inversor;
- realizar la carga y la carga de flotación de la batería.

Inversor (2)
Con alimentación de CC suministrada por:
- el rectificador en funcionamiento normal;
- la batería en funcionamiento autónomo;
- el inversor regenera completamente una señal de salida sinusoidal, dentro de estrictas tolerancias de amplitud y frecuencia.

Batería (3)
Aumenta la autonomía del SAI con respecto a la red eléctrica en caso de:
- un corte de suministro;
- unas características de la red eléctrica fuera de las tolerancias especificadas para el SAI.

Los tiempos de autonomía de la batería van de 6 a 30 minutos de serie y pueden ampliarse bajo petición.
En función de la duración del tiempo de autonomía, la batería se aloja en el armario del SAI o en un armario independiente.

Bypass estático (4)
Se utiliza un conmutador estático para transferir la carga del inversor al bypass sin ninguna interrupción* en el suministro de energía a la carga (no hay interrupción porque la transferencia se realiza mediante componentes electrónicos y no mecánicos). La conmutación es posible si las frecuencias antes y después del SAI son idénticas.
La transferencia se realiza automáticamente por cualquiera de las siguientes razones:
- apagado voluntario del SAI;
- una sobrecarga que exceda la capacidad límite del inversor (esta transferencia puede desactivarse);
- un fallo interno.

También puede llevarse a cabo manualmente.
** La transferencia sin interrupciones es posible si las tensiones en la salida del inversor y en la entrada de bypass de CA están sincronizadas. El SAI mantiene la sincronización mientras la potencia de reserva esté dentro de las tolerancias.*

Bypass manual (5)
Se utiliza un conmutador manual para transferir la carga al bypass con fines de mantenimiento. La conmutación es posible si las frecuencias antes y después del SAI son idénticas.
El cambio al modo de bypass manual se realiza con conmutadores manuales.

Conmutadores manuales y/o protección contra inversión de corriente eléctrica (6, 7, 8)
Estos dispositivos aíslan los módulos rectificador/cargador e inversor y/o la línea de bypass para llevar a cabo tareas de revisión o mantenimiento.
Además, por motivos de seguridad y para cumplir con la norma 62040-3, la protección contra inversión de corriente eléctrica se integra de serie en todos los SAI de Schneider Electric.

Disyuntor de la batería (9)
El disyuntor del circuito de la batería protege la batería contra una descarga excesiva, y el rectificador/cargador e inversor contra un cortocircuito de la batería.

Transformador de aislamiento en sentido ascendente (10)
(equipo opcional)
Proporciona aislamiento de entrada/salida del SAI cuando la instalación en sentido descendente se alimenta a través del bypass.
Resulta especialmente útil cuando los esquemas de puesta a tierra del sistema tanto en sentido ascendente como descendente son diferentes. En el caso de la gama Galaxy, puede instalarse en el armario del SAI.

Transformador de adaptación de tensión (11)
(equipo opcional)
Adapta la tensión al valor deseado.

Filtros (12)
- Todos los SAI de las gamas Galaxy y Symmetra de Schneider Electric están equipados con un rectificador de tipo PFC que elimina la necesidad de un filtro.→ *Consulte la fig. 1.19. Rectificador PFC de entrada y armónicos, pág. 28.*
- En sentido descendente, los SAI que implementan las nuevas técnicas de corte PWM se pueden conectar directamente a cargas no lineales Esta técnica permite que los SAI de Schneider Electric mantengan el valor de THDU por debajo del 3 %.

Comunicación integrada (13) (14)
Además de la necesidad de una interfaz hombre/máquina fácil de utilizar para la supervisión eficaz del funcionamiento del SAI, actualmente es cada vez más importante que los SAI se comuniquen con su entorno eléctrico e informático (sistemas de supervisión, sistemas de gestión de edificios (BMS), sistemas de gestión informática, etc.).
Los SAI de Schneider Electric están diseñados con capacidad incorporada para una comunicación total e incluyen:
- Una interfaz hombre-máquina (HMI) fácil de utilizar con una pantalla gráfica avanzada y un panel mímico. La interfaz se ha desarrollado en torno a sistemas de autocontrol y autodiagnóstico que indican continuamente el estado de los distintos componentes del SAI, en particular las baterías.

Por ejemplo, para las gamas Galaxy V y Easy UPS:
  - supervisión constante del estado de la batería con funciones completas de gestión de la batería.
- Una amplia selección de tarjetas de comunicación compatibles con los estándares del mercado:
  - Tarjeta de administración de red (Ethernet)
  - Modbus (TCP/IP o RS485)
  - Tarjeta de relé (contactos secos) para indicaciones

Estas tarjetas pueden utilizarse para implementar funciones de supervisión, notificación, desconexión controlada e integración completa en paquetes de software EcoStruxure.
→ *Interfaz hombre-máquina y comunicación: consulte "Factores clave en instalaciones de SAI", pág. 50.*

Dispositivos de protección y distribución en sentido ascendente y descendente (15) (16)
(equipo opcional)
Los SAI puede suministrarse con el siguiente equipamiento:
- Disyuntores de baja tensión en sentido ascendente para las entradas de CA (normal y bypass).
- Cuadro eléctrico de baja tensión en sentido ascendente con protección de los disyuntores para las entradas de CA (normal y bypass).
- Cuadro eléctrico de baja tensión en sentido descendente con protección de los disyuntores para los distintos circuitos de salida.

Schneider Electric ofrece una selección de SAI y dispositivos de protección que están perfectamente coordinados en cuanto a valores nominales y rendimiento.

Soluciones completas

Schneider Electric proporciona soluciones completas que incorporan todos los componentes mencionados anteriormente, incluidas soluciones de aire acondicionado para centros de datos, en colaboración con Schneider Electric. Para los usuarios, el resultado es un único interlocutor y una instalación que ofrece un nivel óptimo de rendimiento y fiabilidad.

Características principales de los componentes de los SAI

Estas características se basan en las principales especificaciones técnicas recogidas en las normas **IEC 62040-3/EN 62040-3** sobre los requisitos de rendimiento de los SAI.

Algunos de los términos utilizados aquí difieren del léxico que se utiliza habitualmente y hay una serie de nuevas características que aún no han sido asimiladas por los fabricantes. Las novedades en cuanto a términos o características que se utilizan en la norma se indican entre paréntesis y van precedidas de un asterisco.
Por ejemplo, el título de una sección "corriente de entrada durante la carga de flotación de la batería", término que se utiliza habitualmente, va seguido de (*corriente nominal de entrada), término que se ha utilizado en la norma.
Tenga en cuenta que se indican algunos valores numéricos a modo de ejemplo.
En su mayor parte, se han extraído de las características técnicas de los SAI correspondientes o se indican simplemente a modo de ejemplo.

Potencia de entrada de CA

Número de fases y esquema de puesta a tierra del sistema
La alimentación de CA (alimentación principal) cuenta con tres fases + neutro. No se utilizan entradas monofásicas para los niveles de potencia aquí descritos.
El esquema de puesta a tierra del sistema viene impuesto generalmente por las normas (IT, TT, TNS o TNC).

Entrada de CA normal
En el caso del rectificador/cargador, la entrada de CA normal se alimenta de energía de la red eléctrica, dentro de las tolerancias especificadas.
→ *Ejemplo: 400 V efectivos ±15 % a una frecuencia de 50 o 60 Hz ±5 %, trifásico.*

Entrada de CA de bypass
La entrada de CA de bypass se alimenta con potencia de reserva. En términos prácticos, se trata de un cable conectado a un alimentador de la red eléctrica en el MLVS distinto del que suministra la entrada de CA normal.
En general, suministra tensión con las mismas características que la de la alimentación principal.
→ *Ejemplo: 400 V efectivos ±15 % a una frecuencia de 50 o 60 Hz ±5 %, y una corriente de cortocircuito Isc2 = 12,5 kA*. La corriente de cortocircuito es información importante para los dispositivos de protección en sentido descendente en caso de funcionamiento mediante bypass estático o de mantenimiento.
Se recomienda el suministro de alimentación principal y de reserva por separado ya que aumenta la fiabilidad general del sistema, pero no es obligatorio. Sin embargo, si no se dispone de dos circuitos separados del MLVS, es posible alimentar ambas entradas de CA (normal y bypass) con potencia principal (segundo cable).

Rectificador/cargador

Tensión de flotación
Es la tensión suministrada por el rectificador/cargador que mantiene la batería totalmente cargada. Depende de las baterías utilizadas y de las recomendaciones del fabricante.

Corriente de entrada durante la carga de flotación de la batería (* corriente nominal de entrada)
Es la corriente, en condiciones normales de funcionamiento, necesaria para alimentar al inversor a su potencia nominal durante la carga de flotación de la batería.
→ *Ejemplo: para un Galaxy 5500 de 100 kVA con un tiempo de autonomía de la batería de 10 minutos, esta corriente es I entrada de flotación = 166 A durante la carga de flotación de la batería.*

Corriente de entrada durante la carga de la batería
Corresponde a la corriente necesaria para alimentar al inversor a su potencia nominal mientras se carga la batería. Por tanto, es superior a la corriente anterior y se utiliza para dimensionar los cables de entrada del cargador.
→ *Ejemplo: para el mismo SAI anterior, la corriente de entrada es I entrada de flotación = 182 A, es decir, mayor que la anterior, ya que es necesario cargar la batería.*

Corriente de entrada máxima
Es la corriente de entrada con el SAI funcionando en las peores condiciones de sobrecarga permitidas, con la batería descargada. Es mayor que la corriente de entrada anterior durante la carga de la batería (debido a la corriente de sobrecarga), pero está limitada en el tiempo (al igual que la sobrecarga).
→ *Ejemplo: para el mismo SAI anterior, el Galaxy 5500 puede aceptar una sobrecarga del 25 % durante diez minutos y una sobrecarga del 50 % durante un minuto. En el peor de los casos, con la batería en carga, la corriente de entrada puede alcanzar:*
I entrada máx. = 182 A x 1,25 = 227,5 A durante diez minutos.
I entrada máx. = 182 A x 1,5 = 273 A durante un minuto.
Más allá de los límites mencionados, el SAI inicia la transferencia sin interrupciones de la carga a la línea de bypass y vuelve a transferirla automáticamente cuando la sobrecarga ha finalizado o ha sido eliminada por los dispositivos de protección correspondientes.

Batería (*medios de almacenamiento de energía)

Tipo
Una batería se caracteriza por su tipo (de plomo-ácido ventilada o sellada, de iones de litio o de níquel/cadmio) y por su forma de instalación. Schneider Electric ofrece baterías de plomo-ácido selladas o de iones de litio, montadas en armarios.

Vida útil
Se define como el periodo de funcionamiento, en condiciones normales de uso, durante el cual la batería suministra al menos el 50 % del tiempo de autonomía inicial.
→ *Por ejemplo, Galaxy VM se suministra de serie con baterías de plomo-ácido selladas con una vida útil de diez años o más. Este tipo de batería, con un tiempo de autonomía de entre 5 y 30 minutos, suministrará por contrato un tiempo inferior a 5-30 minutos al final de la vida útil especificada. Está catalogada como "15 minutos de vida útil" según Eurobat.*
Puede suministrar más si las condiciones de uso han sido óptimas (especialmente en relación con la temperatura). Sin embargo, queda garantizado por contrato que no suministrará menos, salvo que se utilice de forma inadecuada.

Modos de funcionamiento
La batería puede estar:
- Cargando. Consume una corriente de carga (carga I1) suministrada por el rectificador/cargador.
- En carga de flotación. La batería consume una corriente baja, llamada de flotación (I1 de flotación), suministrada por el rectificador/cargador, que mantiene su carga compensando las pérdidas de circuito abierto.
- En descarga. La batería alimenta al inversor hasta que se alcanza su tensión de desconexión.

Cuando se alcanza esta tensión, fijada por el fabricante de la batería, esta se desconecta automáticamente (SAI de Schneider Electric) para evitar daños a causa de una descarga profunda.

Tensión nominal
Es la tensión de salida de CC que la batería suministra al cargador (modo elevador/reductor).
→ *Ejemplo: 500 V CC para la gama Galaxy VM.*

Capacidad
La capacidad de la batería se expresa en amperios/horas.
→ *Ejemplo: la capacidad de un Galaxy VM de 160 kVA equipado con una batería que ofrece diez minutos de tiempo de autonomía y una vida útil de cinco años, es de 100 A/h.*

Número de celdas
Número de celdas individuales que componen una batería.
→ *Ejemplo: la batería de un Galaxy VM de 160 kVA se compone, para un tipo de batería determinado, de 40 celdas que proporcionan 13,6 V cada una, para un tiempo de autonomía de diez minutos.*

Tensión de flotación
Es la tensión de CC que se utiliza para mantener la carga de la batería, suministrada por el cargador.
→ *Ejemplo: para un Galaxy VM, la tensión de flotación es de 540 V CC.*

Tiempo de autonomía (* tiempo de reserva de energía)
Es el tiempo, especificado al principio de la vida útil de la batería, que esta puede suministrar al inversor funcionando a plena carga nominal, en ausencia de la alimentación de CA.
→ *Ejemplo: Galaxy VM ofrece tiempos de autonomía estándar de 5, 10, 15 y 30 minutos.*

Características principales de los componentes de los SAI
(cont.)

Este tiempo depende del porcentaje de carga del SAI.
- Para un SAI que funciona a plena carga nominal (100 % de la potencia nominal), el final del tiempo de autonomía de la batería se alcanza cuando la tensión de la batería cae hasta la tensión de desconexión especificada por el fabricante. Esto provoca el apagado automático de los SAI de Schneider Electric.
- Para un SAI que opere a un porcentaje de carga menor (por ejemplo, 75 %), el tiempo real de autonomía puede ser mayor. Sin embargo, siempre finaliza al alcanzar la tensión de desconexión de la batería.

Tiempo de recarga (* tiempo de energía nominal restaurada)
Es el tiempo que necesita la batería para recuperar el 80 % de su tiempo de autonomía (90 % de su capacidad), partiendo de la tensión de desconexión de la batería. El rectificador/cargador suministra la alimentación.
→ *Ejemplo: para un SAI Galaxy VM, el tiempo de recarga es de entre seis y ocho horas, en función de la batería y del tiempo de autonomía. Tenga en cuenta que las probabilidades de que la batería deba suministrar energía dos veces en un periodo de tiempo tan corto son bajas. Esto significa que el tiempo de recarga indicado es representativo del rendimiento real.*

Corriente máxima de la batería (Ib)
Durante la descarga, la batería suministra al inversor una corriente Ib que alcanza su valor máximo al final de la descarga. Este valor determina las dimensiones del cable y la protección de la batería.
→ *Ejemplo: para un Galaxy 5500 de 100 kVA, esta corriente es Ib máx. = 257 A.*

Inversor

Potencia nominal (Sn)
(* potencia nominal aparente de salida)
Es la potencia aparente máxima Sn (kVA) que el inversor puede proporcionar a una carga lineal a un factor de potencia de 0,8, durante el funcionamiento normal en condiciones de estado estable.
Las normas también definen este parámetro para el funcionamiento alimentación de la batería. En teoría, es la misma si la batería está correctamente dimensionada.
→ *Ejemplo: un Galaxy 5500 con una potencia nominal (Sn) de 100 kVA.*

Potencia de salida activa (Pa)
(* potencia nominal activa para la carga lineal o no lineal de referencia)
Es la potencia activa Pa (kW) correspondiente a la potencia aparente de salida Sn (kVA), en las condiciones de medición mencionadas anteriormente. Este valor también puede indicarse para una carga no lineal de referencia normalizada.
→ *Ejemplo: el SAI anterior, un Galaxy 5500 con una potencia nominal de 100 kVA suministra una potencia activa de* Pa = Sn x 0,9 = 90 kW.

Intensidad nominal (In)
Es la corriente correspondiente a la potencia nominal.
→ *Ejemplo: de nuevo para un SAI Galaxy 5500 de 100 kVA y una tensión de salida de 400 V, esta corriente es:*

$$In = \frac{Sn}{Un\sqrt{3}} = \frac{100000}{400 \times 1{,}732} = 144.3 \text{ A}$$

Potencia de carga aparente (Su) y porcentaje de carga
Es la potencia aparente Sn (kVA) suministrada realmente por el inversor a la carga, en las condiciones de funcionamiento seleccionadas.
Este valor es una fracción de la potencia nominal, en función del porcentaje de carga.
Su ≤ **Sn** y **Tc = porcentaje de carga (%) = Su/Sn**.
→ *Ejemplo: para el SAI mencionado anteriormente, si el inversor suministra 3/4 partes de su potencia nominal (75 % de carga), brinda una potencia aparente de 75 kVA, que en condiciones de funcionamiento estándar (FP = 0,8) corresponde a una potencia de carga activa de* Pa = Su x PF = 75 x 0,8 = 60 kW.

Corriente de carga (Iu)
Es la corriente correspondiente a la potencia de carga, es decir, al porcentaje de carga en cuestión. Se calcula a partir de Pu como para la corriente nominal, donde la tensión es la tensión nominal Un (valor regulado por el inversor).

→ *Ejemplo: para el SAI mencionado anteriormente (75 % de carga)*

$$Iu = \frac{Su}{Un\sqrt{3}} = \frac{75000}{400 \times 1{,}732} = 108.2 \text{ A}$$

lo que equivale a:
Iu = In x Tc = 144,3 x 0,75 = 108,2 A

Eficiencia (η)
Es la relación entre la potencia activa Pu (kW) suministrada por el SAI a la carga y la potencia Pin (kW) que toma a su entrada, ya sea del rectificador o de la batería.
η= Pu/Pin.
Para la mayoría de los SAI, la eficiencia es óptima a plena carga nominal y cae bruscamente con cargas de menor porcentaje.
Debido a su baja impedancia de salida y pérdidas sin carga, la eficiencia de los SAI Galaxy serie V es prácticamente estable para cargas de 25 a 100 %. La gama Galaxy serie V ofrece una eficiencia superior al 95 % a partir del 25 % de carga, hasta el 96,5 % a plena carga nominal, así como en el modo ECOnversion que aumenta la eficiencia hasta el 99 %.
En términos prácticos, para los SAI Galaxy serie V, puede usarse un valor de eficiencia del 95,5 % para todos los cálculos de potencia de entrada para cargas del 30 al 100 %.

Tensión de salida Un

Número de fases
La salida puede ser trifásica (SAI trifásico-trifásico) o monofásica (SAI trifásico-monofásico), según la situación. Tenga en cuenta que los esquemas de puesta a tierra del sistema tanto en sentido ascendente como descendente pueden ser diferentes.

Tensión de salida nominal
En general, es la misma que la de la entrada de CA. Sin embargo, puede instalarse un transformador de adaptación de tensión.

Características estáticas
Son las tolerancias (variaciones máximas admisibles) de la amplitud y la frecuencia de la tensión de salida en condiciones estables. Son más estrictas que las que se aplican a la red eléctrica; se miden para el funcionamiento normal con alimentación de CA y para el funcionamiento en modo de reserva de la batería.

- Variación de la tensión de salida

La tolerancia de amplitud se expresa como un porcentaje del valor eficaz nominal y se puede ajustar.
→ *Ejemplo: para un Galaxy, la tensión eficaz de 400 V ±1 % puede ajustarse a ±3 %.*
Las normas también estipulan una tensión nominal de salida máxima y la tolerancia con respecto al valor nominal.

- Variación de la frecuencia de salida

La tolerancia se expresa como un porcentaje de la frecuencia nominal.
→ *Ejemplo: para un Galaxy, 50 o 60 Hz ±0,1 % durante funcionamiento normal con alimentación principal y ±0,5 % en modo de autonomía de batería.*

Sincronización de frecuencia con alimentación principal
El inversor suministra una tensión de salida dentro de las tolerancias anteriores, sin importar las perturbaciones que afecten la energía en sentido ascendente.
Con ese fin, el SAI:

- Supervisa los parámetros de tensión (amplitud, frecuencia, fase) de la fuente de alimentación principal para determinar si están dentro de los límites de tolerancia especificados.
- Reacciona ante cualquier variación de los parámetros para:
  - reajustar el inversor (fase y frecuencia) a la potencia de reserva, siempre que la desviación se mantenga dentro de las tolerancias, con vistas a la transferencia de la carga, si es necesario;
  - transferir la carga a la alimentación de la batería en cuanto la desviación quede fuera de los límites de tolerancia.

Las nuevas tecnologías de corte IGBT y PWM que usan los SAI de Schneider Electric permiten una excelente adaptación a estas variaciones.
→ *Ejemplo: para SAI de la gama Galaxy, la variación máxima de la frecuencia correspondiente a la tolerancia es de 50 Hz x 0,5 % = 0,25 Hz.*
La sincronización de la frecuencia con la alimentación de CA de bypass es posible de 0,25 a 2 Hz, en fases de 0,25 Hz. En la práctica, esto significa que las variaciones de frecuencia pueden controlarse a dF/dt = 0,25 Hz/s y el reajuste puede realizarse en un plazo de entre 0,25 y 1 segundo.

Características principales de los componentes de los SAI
(cont.)

Características dinámicas
Son las tolerancias en condiciones de carga transitorias.
Los SAI de la gama Galaxy pueden soportar las siguientes condiciones.
- Desequilibrio de carga

Para el desequilibrio en la tensión de carga (fase-neutro o fase-fase) del:
  - 30 %, la variación de tensión de salida es inferior al 0,1 %;
  - 100 % (una fase en Pn y la otra en 0), la tensión de salida no varía más de 0,2 %.
- Cambios de fase de carga (transitorios de tensión)

Para las fases de carga de 0 a 100 % o de 100 a 0 % de la carga nominal, la tensión no varía más de:
±2 % con alimentación de la red eléctrica;
+2 % a -4 % con alimentación de la batería.

Capacidad de sobrecarga y cortocircuito
- Sobrecargas
  - 1,1 In durante 2 horas;
  - 1,5 In durante 1 minuto, sin cambios en las tolerancias de salida.
- Cortocircuitos

Más allá de 1,65 In, los inversores Galaxy funcionan en modo de limitación de corriente hasta 2,33 In durante 1 segundo, lo que corresponde a:
I pico máx. = $\sqrt{2}$ x 1,65 In = 2,33 In.
Por encima de este valor, el inversor transfiere la carga a la potencia de reserva o realiza una desconexión estática (función de autoprotección).

Distorsión total de la tensión de salida
Los SAI deben garantizar los niveles de rendimiento para cualquier tipo de carga, incluidas las no lineales.
→ *Ejemplo: Los SAI de la gama Galaxy limitan la distorsión armónica total de tensión (THDU) en la potencia de salida a los siguientes niveles para:*
- Cargas 100 % lineales:
  - THDU fase/fase <1,5 %
  - THDU fase/N <2 %
- Cargas 100 % no lineales:
  - THDU fase/fase <2 %
  - THDU fase/N <3 %

Los SAI de la gama Galaxy funcionan de acuerdo con las características especificadas para todos los tipos de carga.

Nota general. La norma especifica algunos de los niveles de rendimiento mencionados anteriormente para la potencia de salida durante el funcionamiento normal y el funcionamiento con batería. En general, son idénticos.

Diagrama resumen de las características principales

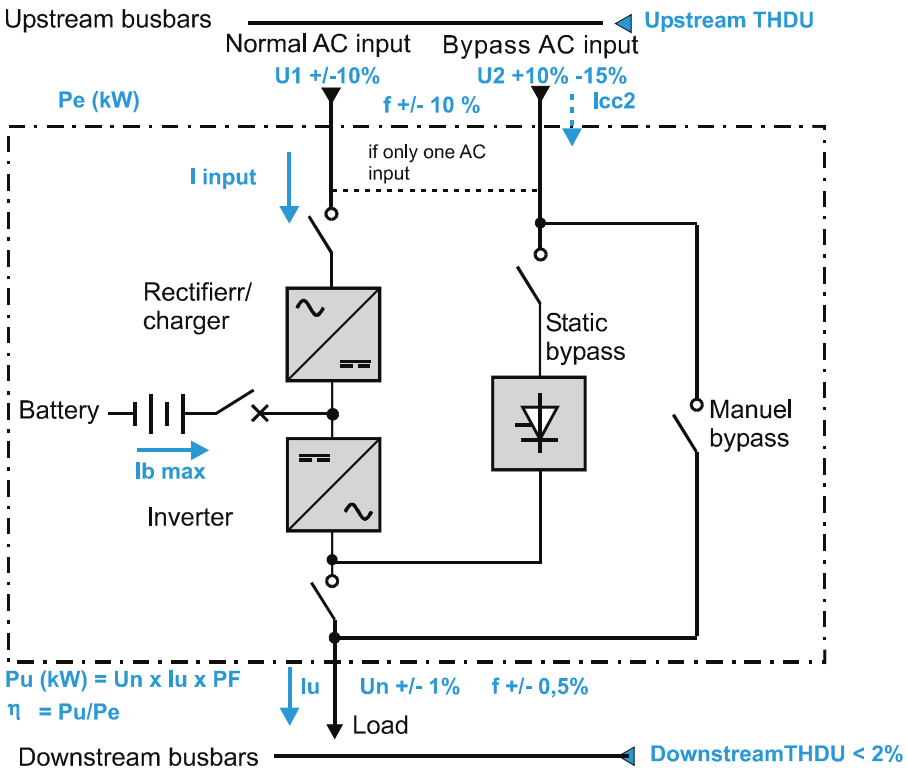


Fig. 4.9.
Diagrama que muestra las características principales (consulte la lista a continuación).

Entrada de CA normal
- Tensión Un de +10 % a -15 %
- Frecuencia f de +4 % a -6 %

Entrada de CA de bypass
- Tensión Un de +10 % a -15 %
- Frecuencia f de +4 % a -6 %
- Corriente de cortocircuito Isc2 (capacidad de resistencia del bypass estático)

Rectificador/cargador
- Tensión de flotación
- Corrientes de entrada
  - nominal (carga en carga de flotación de la batería)
  - máxima (carga de la batería)

Batería
- Tiempo de autonomía: estándar 5, 6, 8, 10, 15, 20, 30, 60 minutos, tiempos más largos bajo petición
- Vida útil: 10 años o más
- Corriente máxima Ib máx.

Inversor
- Potencia de salida aparente:
  - nominal: Sn (kVA)
  - potencia de carga: Su (kVA) = Sn x Tc%
- Porcentaje de carga del SAI Tc% = Su/Sn
- Potencia de salida activa:
  - nominal: Pn (kW) = Sn (kVA) x 0,8
  - potencia de carga: Pu (kW) = Su (kVA) x PF = Sn x Tc% x PF = Un Iu PF
- Eficiencia: η Pu/Pn = 93 % (97 % en modo ECO).
- Características estáticas (tolerancias de tensión de salida en condiciones de estado estable)
  - amplitud: Un ±1 % ajustable a ±3 %
  - frecuencia: f ±1 % durante funcionamiento normal, f ±0,5 % en modo de autonomía de batería
  - tensión de salida del inversor sincronizada (frecuencia y fase) con la de la potencia de reserva siempre que esta última esté dentro de las tolerancias.
- Características dinámicas (tolerancias en condiciones transitorias)
  - variaciones máximas de tensión y frecuencia para cambios de fase de carga del 0 % al 100 % o del 100 % al 0 %: Un ±2 %, f ±0,5 %
- Distorsión de tensión de salida
  - Cargas 100 % no lineales, THDU <2 %
- Capacidad de sobrecarga y cortocircuito:
  - sobrecargas: 1,5 In durante 1 minuto
  - cortocircuitos: límite de corriente a 2,33 In durante 1 segundo

Carga
- Corriente de carga (Iu)
- Factor de potencia FP

Modos de funcionamiento de los SAI

Modo normal (con alimentación de la red eléctrica, consulte la fig. 4.10 a la izquierda)

El SAI toma la corriente alterna de la red eléctrica necesaria para funcionar a través del rectificador/cargador que proporciona corriente continua.
Parte de la energía de la red eléctrica consumida se utiliza para la carga o la carga de flotación de la batería:

- I1 flotación, si la batería ya está completamente cargada;
- I1 carga, si la batería no está completamente cargada (es decir, si se carga después de una descarga reciente).

La corriente restante se suministra al inversor que genera una onda sinusoidal de salida dentro de las tolerancias de amplitud y frecuencia especificadas.

Modo de autonomía de batería (con alimentación de la batería, consulte la fig. 4.10 a la derecha)

La batería sustituye a la potencia principal y suministra la potencia requerida por el inversor para la carga, con las mismas tolerancias que en el modo normal.
Esto tiene lugar mediante una transferencia inmediata (la batería se conecta en paralelo) en caso de:

- fallo de la entrada de CA normal (corte de suministro de la red eléctrica);
- entrada de CA normal fuera de las tolerancias (degradación de la tensión de la red eléctrica).

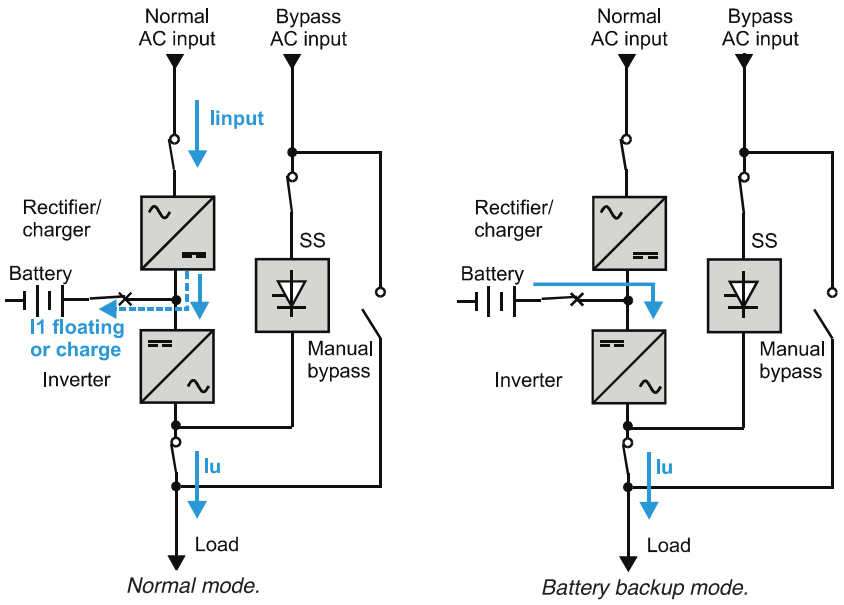


Fig. 4.10.
Modo normal y modo de autonomía de batería.

Modo de bypass (en la línea de bypass estático, consulte la fig. 4.11 a la izquierda)

Un conmutador estático (SS) garantiza la transferencia sin interrupciones de la carga a la entrada de CA de bypass para alimentar directamente la carga con potencia de reserva. La transferencia es automática en caso de:

- una sobrecarga posterior al SAI que exceda su capacidad de sobrecarga;
- un fallo interno en el rectificador/cargador y en los módulos inversores.
- La transferencia siempre tiene lugar en caso de fallos internos, pero por lo demás solo es posible si la tensión de la potencia de reserva está dentro de las tolerancias y en fase con el inversor. Con este fin:
- El SAI sincroniza la tensión de salida del inversor con la de la línea de bypass, siempre que esta última esté dentro de las tolerancias. Por tanto, la transferencia es posible:
  - sin interrupciones del suministro de energía. Dado que las tensiones están en fase, los SCR de los dos canales del conmutador estático tienen tensión cero al mismo tiempo;
  - sin perturbar la carga. La carga se transfiere a una línea de bypass que se encuentra dentro de las tolerancias.
- Si la potencia de reserva no está dentro de las tolerancias, el inversor se desincroniza y funciona de forma autónoma con su propia frecuencia. La transferencia se desactiva.

Sin embargo, puede llevarse a cabo manualmente.

Nota 1. Esta función aumenta en gran medida la fiabilidad debido a la escasa probabilidad de que se produzcan al mismo tiempo una sobrecarga en sentido descendente y un fallo en la fuente de alimentación de reserva.
Nota 2. Para garantizar el correcto funcionamiento de la línea de bypass, debe garantizarse la discriminación entre el dispositivo de protección situado antes de la entrada de CA del bypass (en la salida del MLVS) y aquellos situados en los circuitos de salida del SAI (consulte la información sobre la discriminación más adelante).

Modo de mantenimiento (en el bypass de mantenimiento, consulte la fig. 4.11 a la derecha)

Es posible realizar el mantenimiento sin interrumpir el funcionamiento de la carga. La carga se alimenta de potencia de reserva a través del bypass de mantenimiento. La transferencia al bypass de mantenimiento se realiza con conmutadores manuales.
El rectificador/cargador, el inversor y el conmutador estático se encuentran apagados y aislados de las fuentes de alimentación.
La batería se aísla mediante su disyuntor de protección.

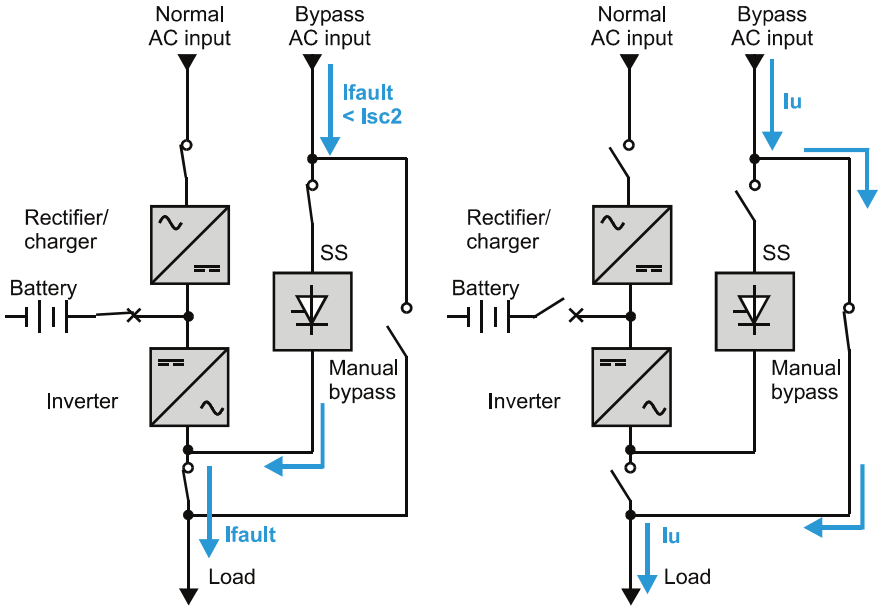


Fig. 4.11.
Modo de bypass y modo de mantenimiento.

Configuraciones de SAI

SAI en paralelo con redundancia

El segundo capítulo está enteramente dedicado a la presentación de las distintas configuraciones. A continuación encontrará información adicional sobre la conexión en paralelo para redundancia.
Se refiere a los SAI de la gama Galaxy en particular. Los SAI modulares Symmetra™ también utilizan conexión en paralelo.

→ *Configuraciones, consulte "Selección de la configuración del SAI" página 57.*

Tipos de configuraciones en paralelo
Existen dos tipos de configuraciones en paralelo.

- Unidades SAI en paralelo integradas

Esta configuración actualizable puede ponerse en marcha con una sola unidad SAI con un bypass estático integrado y un bypass manual de mantenimiento. Para configuraciones con más de dos unidades SAI, el bypass de mantenimiento común está alojado en un armario externo (consulte la fig. 4.12).

- Varios armarios de potencia con armario de E/S central

Muchos armarios de potencia (equivalentes a un SAI en paralelo con una configuración CSS) están conectados internamente (barras colectoras) a un armario de entrada/salida central (armario de E/S) que contiene bypass estático, bypass mecánico, entrada de cables del cliente y pantalla.

- SAI modulares

Los SAI de la gama Symmetra™ están formados por módulos especializados y redundantes (alimentación, inteligencia, batería y bypass).
El diseño modular con módulos de alimentación enchufables mejora la fiabilidad, en particular el mantenimiento y la disponibilidad, así como la capacidad de actualización de la instalación.

Configuraciones del SAI (cont.)

Redundancia
La redundancia en configuraciones en paralelo puede ser N+1, N+2, etc. Esto significa que se necesitan N unidades SAI para alimentar la carga, pero se instalan N+1 o N+2 y todas ellas comparten la carga. Consulte el ejemplo a continuación.

Ejemplo
- Considere una carga crítica con un valor nominal de 100 kVA.
- Redundancia 2+1
  - 2 unidades SAI deben ser capaces de alimentar la carga completamente si se pierde la redundancia.
  - Por tanto, cada unidad SAI debe tener un valor nominal de 50 kVA.
  - 3 unidades SAI comparten normalmente la carga de 100 kVA, es decir, cada una suministra 33,3 kVA.
  - Las 3 unidades SAI funcionan normalmente a una carga del 33,3 %/50 % = 66,6 %.
  - Las unidades SAI en paralelo integradas están equipadas con un bypass estático. La transferencia se gestiona de forma que los tres SAI se transfieren al bypass simultáneamente, si es necesario.

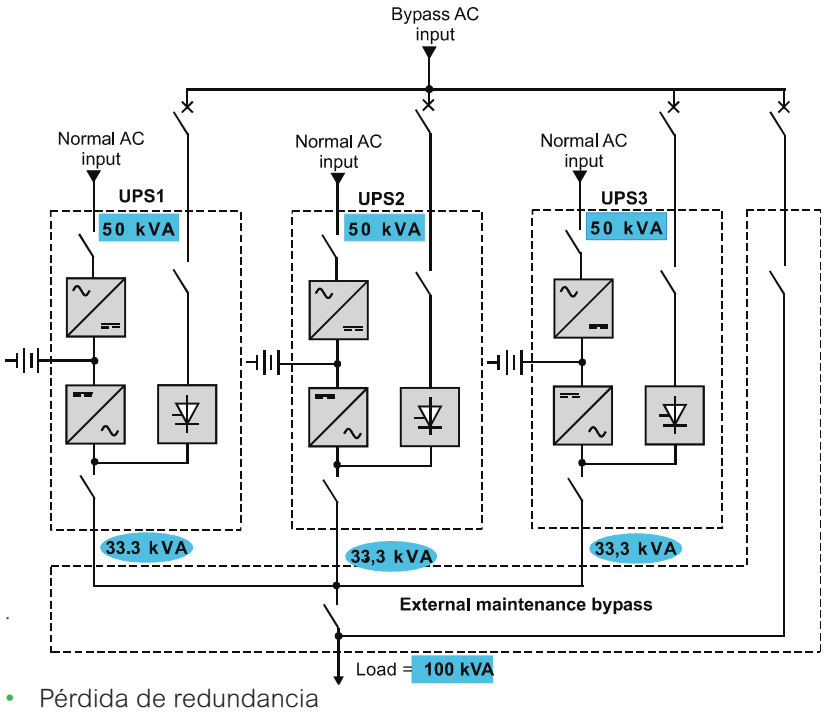


Fig. 4.12.
Unidades SAI en paralelo integradas con bypass de mantenimiento común y redundancia 2+1. Funcionamiento con todas las unidades correctas (redundancia disponible).

- Pérdida de redundancia
  - Una unidad SAI se desconecta, las dos unidades restantes funcionan al 100 %.
  - La unidad SAI defectuosa puede repararse gracias al bypass de mantenimiento.

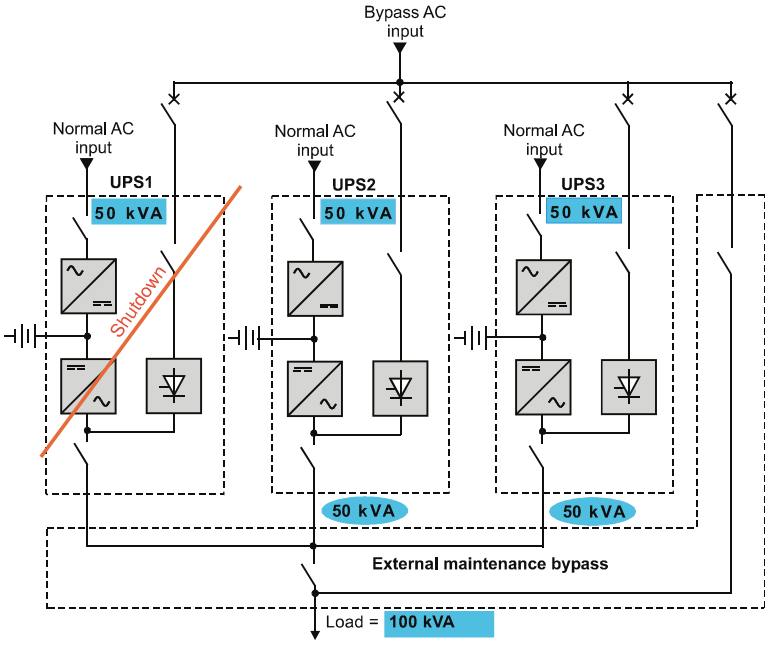


Fig. 4.13.
Unidades SAI en paralelo integradas con bypass de mantenimiento común y redundancia 2+1. Funcionamiento tras la pérdida de redundancia.

Tecnología de SAI sin transformador

Principio

Originalmente, todos los SAI incluían un transformador de salida que se utilizaba para ajustar la tensión de salida al valor requerido, recrear un neutro y garantizar el aislamiento galvánico entre los sistemas de alimentación en sentido ascendente y descendente (fig. 4.14.1).
En la actualidad, los avances tecnológicos y el abaratamiento de los semiconductores IGBT permiten la eliminación de este transformador (fig. 4.14.2).

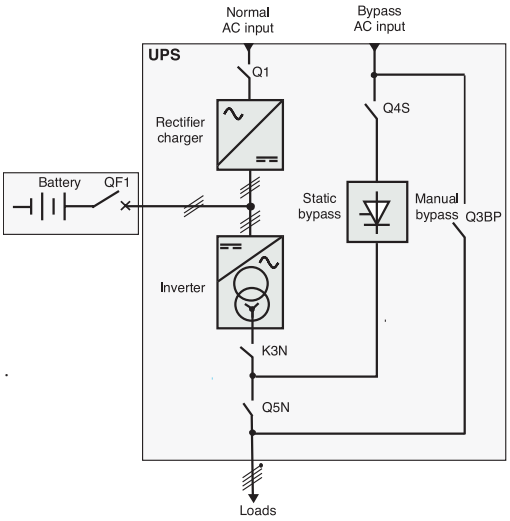


Fig. 4.14.1. SAI con transformador de salida.

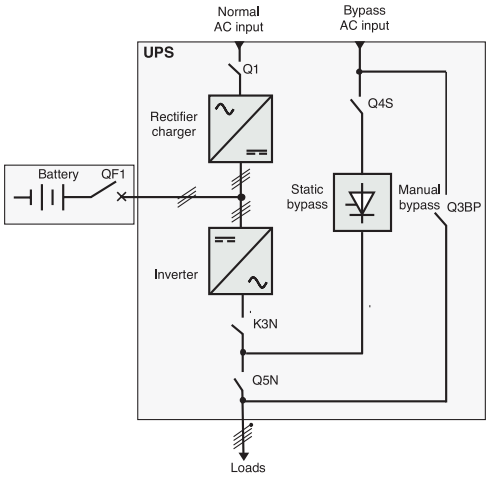


Fig. 4.14.2. SAI sin transformador.

Ventajas

Esta tecnología ofrece a los usuarios una serie de ventajas clave.
- Menos espacio: sin transformador, se requiere menos espacio.
- Menos peso: al eliminar el transformador, se reduce el peso.
- Más eficiencia: eliminación de pérdidas del transformador.
- Regulación de la tensión por modulación de la señal para una mejor adaptación a la carga. Los dispositivos electrónicos actúan directamente
  sobre la tensión de salida para una regulación de la tensión más rápida y precisa.

La tendencia

El uso de SAI sin transformador comenzó a principios de la década de 1990 para valores nominales de hasta algunos cientos de kVA.
Dadas sus numerosas ventajas, ahora se utilizan ampliamente hasta alcanzar mayores valores nominales. La potencia nominal media de la técnica sin transformador se ha multiplicado por 50 en los últimos 15 años.

Aislamiento galvánico

Una de las razones mencionadas para usar transformadores de salida es proporcionar aislamiento galvánico. Sin embargo, los SAI trifásicos que superan un cierto nivel de potencia nominal están equipados con un bypass para garantizar la continuidad de la alimentación. La presencia de un bypass significa que un SAI, con o sin transformador de salida, no puede proporcionar aislamiento galvánico entre la fuente y las cargas. Por esta razón, la tecnología de SAI sin transformador se está convirtiendo gradualmente en la solución preferida para los valores nominales elevados.
Este aspecto se analizará a continuación comparando el uso de las dos tecnologías en función del esquema de puesta a tierra del sistema.

Uso con cargas informáticas

Análisis de los esquemas de puesta a tierra del sistema

Los esquemas de puesta a tierra se refieren a la conexión a tierra de:
- el punto neutro del sistema de distribución;
- las partes conductoras accesibles (ECP) de las cargas.

Estas ECP están siempre interconectadas, ya sea juntas o en grupos. Cada grupo interconectado se conecta a un terminal de puesta a tierra mediante un conductor de protección (PE o PEN según esté o no combinado con el conductor neutro o separado).

La norma IEC 60364(1) usa 2 letras para identificar los diferentes esquemas de puesta a tierra.
- La primera letra describe la puesta a tierra del punto neutro del transformador:
  - **T**: conectado a tierra;
  - **I**: no conectado a tierra.
- La segunda letra describe la puesta a tierra de los ECP del equipo de carga:
  - **T**: conectado a tierra;
  - **N**: conectado al neutro que está conectado a tierra.

En este caso (N), la tercera letra indica la relación entre los conductores neutros (N) y los protectores (PE):
  - **C**: conductor único utilizado para ambas funciones;
  - **S**: conductores independientes.

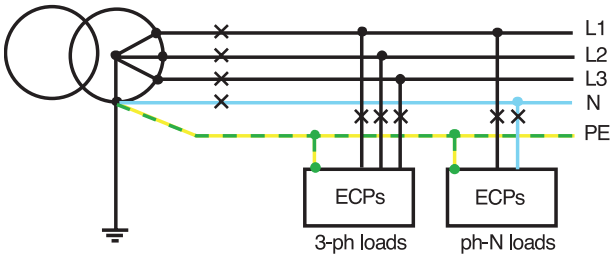
(1) Sustituida por la Guía de carga para transformadores de potencia IECI 60076-7 Ed. 1.

Por tanto, la norma define los siguientes sistemas:
- **IT: Neutro aislado**
- **TT: Neutro a tierra**
- **TN-C: Conductor de protección de puesta a tierra y neutro combinado (PEN)**
- **TN-S: Conductor de protección de puesta a tierra (PE) y neutro puesto a tierra (N) separados.**

Esquema de puesta a tierra para salas de ordenadores

Uso sistemático del sistema TN-S

El sistema TN-S es el esquema de puesta a tierra recomendado por los fabricantes y las normas para los sistemas informáticos. Esto se debe a que proporciona una distribución monofásica a la vez que garantiza un potencial de referencia para las ECP con el conductor de protección.



Phases: L1, L2, L3
Neutral: N
Protective conductor: PE
Circuit breaker pole: x

Separate N and PE

Fig. 4.15. Sistema TN-S para salas de ordenadores

Los sistemas IT y TT no son adecuados para los sistemas informáticos

- El sistema IT requiere personal operativo competente y una supervisión de aislamiento sofisticada para la localización.
- El sistema TT es demasiado sensible a las sobretensiones de los rayos para dispositivos informáticos sensibles.
- El sistema TN-C(1) (conductor PE y neutro puesto a tierra combinado) no ofrece un potencial de referencia fiable como el sistema TN-S.

Las cargas monofásicas, frecuentes en los sistemas informáticos, causan armónicos H3 y sus múltiplos de 3 (H6, H9, etc.) en el neutro. A continuación, los armónicos circulan por el conductor PEN, donde pueden provocar:
  - pérdida de equipotencialidad del PEN que se propaga a través del apantallamiento y que puede afectar al funcionamiento del sistema informático;
  - elevadas corrientes de desequilibrio en las rutas de cables y en la estructura del edificio debido a las frecuentes conexiones PEN a tierra. La radiación electromagnética resultante en las rutas de los cables puede causar perturbaciones en los dispositivos sensibles.

(1) El sistema TN-C puede utilizarse antes de un sistema TN-S, pero lo contrario no está permitido porque puede provocar una interrupción en sentido ascendente del conductor de protección, creando así un riesgo de seguridad para las personas.

Recomendaciones del fabricante de equipos informáticos:
Volver a crear una red con un neutro a tierra en la entrada a la sala de ordenadores
Los fabricantes de ordenadores recomiendan que el sistema TN-S con neutro a tierra se cree lo más cerca posible de las cargas. Esto se hace generalmente en la entrada a la sala de ordenadores).
El uso del sistema TN-S sin esta medida, es decir, con el neutro puesto a tierra muy alejado) puede crear una diferencia de potencial entre tierra y neutro debido a la distribución de la red eléctrica.

→ ***E****n conclusión, se aconseja crear un sistema TN-S en la entrada a la sala de ordenadores con neutro puesto a tierra en este punto para garantizar una distribución eléctrica limpia y adecuada para los sistemas informáticos.*

Por lo general, esto se hace utilizando PDU (unidades de distribución eléctrica) que incluyen un transformador de entrada, lo que permite obtener un potencial de referencia neutro fiable y garantizar el aislamiento galvánico en todos los modos de funcionamiento del SAI (en entrada de CA normal o en bypass).

Además, esta solución utiliza transformadores estándar que ofrecen una fiabilidad muy elevada, superando la de los transformadores de salida del SAI. Esta solución con un transformador de entrada se utiliza ampliamente en Estados Unidos, donde se coloca un sistema de distribución trifásico de 480 V en la entrada de la sala de ordenadores para alimentar al transformador de 480 V/208 (fig. 4.16).

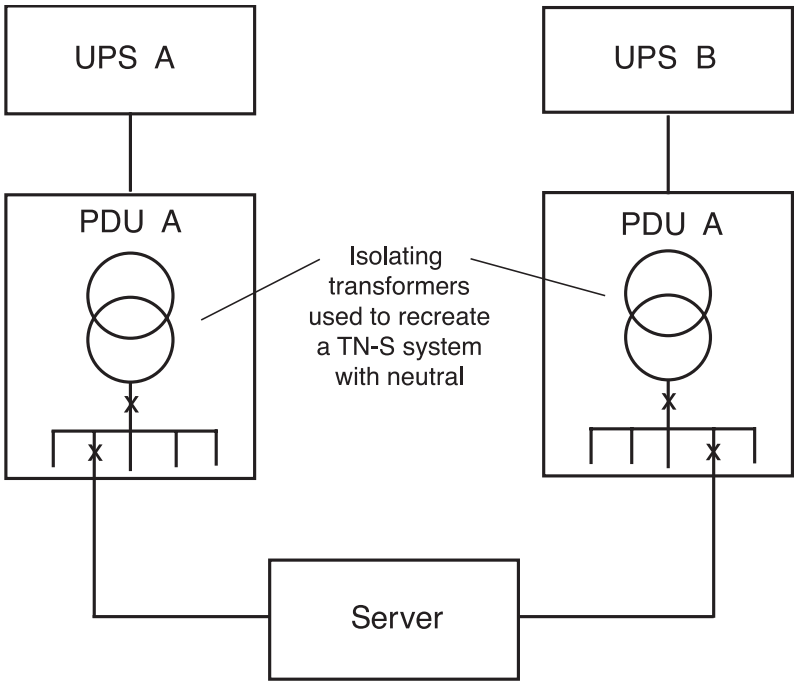


Fig. 4.16.
Ejemplo de transformadores utilizados en la entrada de la PDU para crear un sistema de distribución TN-S con un neutro. Eliminar los fallos de aislamiento antes de un segundo fallo con una corriente de disparo alta puede causar perturbaciones.

Comparación para diferentes esquemas de puesta a tierra en sentido ascendente

Sistema IT o TT en sentido ascendente

En este caso, el esquemas de puesta a tierra del sistema debe cambiarse a TN-S a continuación del SAI. Dado que el neutro no puede tener dos referencias a tierra diferentes, cualquier modo de funcionamiento del SAI (normal o bypass) requiere un aislamiento galvánico.

- En el caso de los SAI con transformador de salida, suele añadirse un transformador a la entrada del bypass (consulte la fig. 4.17).

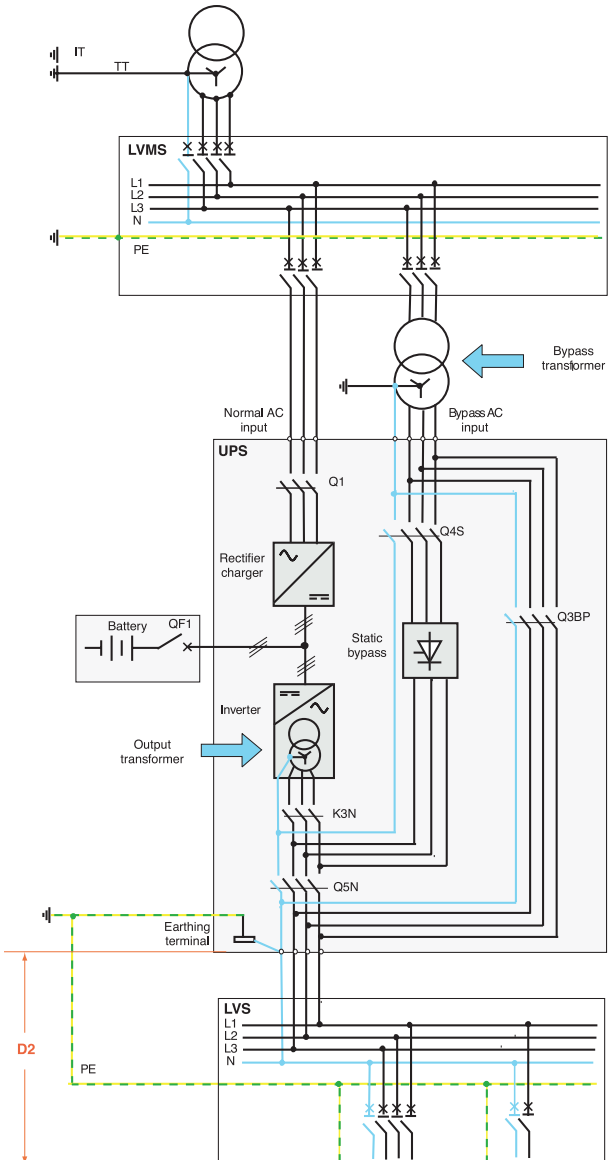
Esta solución tiene dos desventajas:

- hay que utilizar dispositivos de protección de 4 polos para cablear e interrumpir el neutro en el bypass;
- la distancia D2 desde la salida del neutro del SAI y las cargas puede afectar al potencial del neutro dado que los transformadores de aislamiento no están cerca de las cargas.

- Los SAI sin transformador de Schneider Electric pueden funcionar en 3 fases sin un neutro. Esto permite utilizar un sistema de distribución trifásico de 3 hilos hasta la PDU o equivalente y volver a crear el sistema TN-S lo más cerca posible de la aplicación (consulte el lado derecho de la fig. 4.17). Este esquema garantiza un potencial de referencia "limpio" para el PE.

→ *Además de sus ventajas en términos de eficiencia, tamaño, peso y adaptación de tensión, la tecnología sin transformador es sencilla y económica.*

Solución con transformador de salida
IT o TT en sentido ascendente:
TN-S en sentido descendente



Solución sin transformador
IT o TT en sentido ascendente:
TN-S en sentido descendente

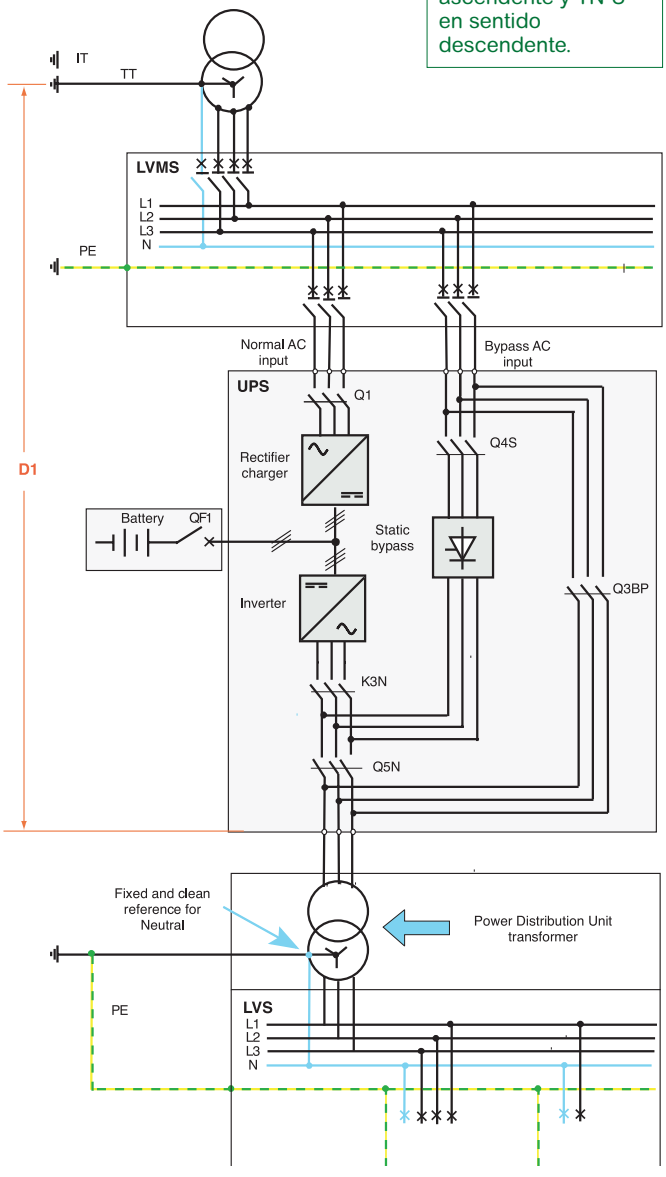


Fig. 4.17.
IT o TT en sentido ascendente y TN-S en sentido descendente.

Esquema de sistema TN-C o TN-S en ascendente

Estas dos situaciones se pueden abordar de la misma manera. Con un sistema TNH-C en sentido ascendente, es posible separar el neutro y el PE situados antes del SAI (separando los hilos) y así crear la situación con TN-S tanto en sentido ascendente como descendente. En los siguientes diagramas, el TN-C en sentido ascendente simplifica la distribución. La figura 5.18 ilustra el único caso de un sistema TN-C en sentido ascendente.

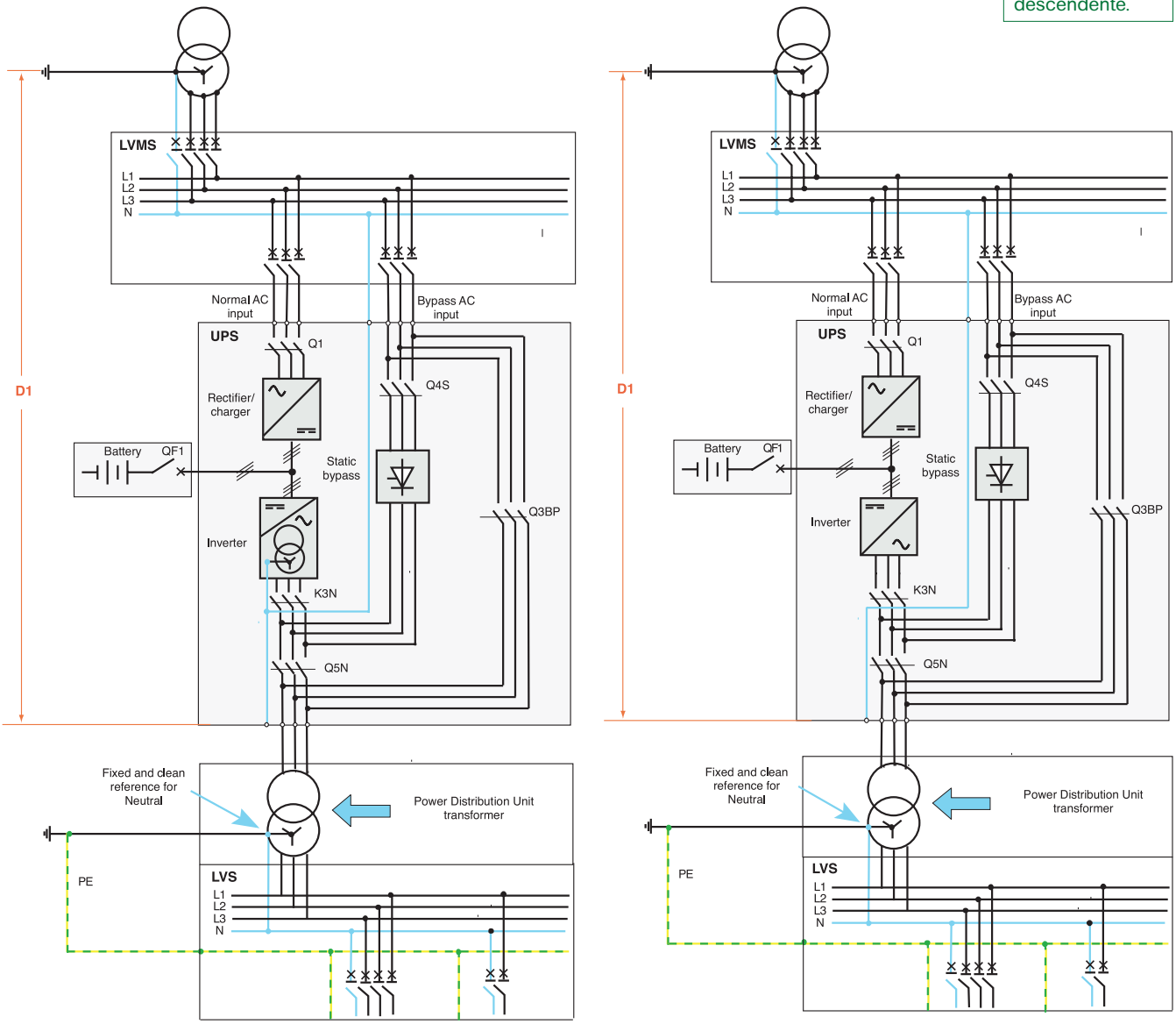
Para proporcionar un potencial de referencia, es necesario crear un sistema de distribución "limpio" mediante la instalación de un transformador en la entrada de la sala de ordenadores (generalmente con una PDU o equivalente). Cuanto mayor sea la distancia D1 entre el transformador en sentido ascendente y la salida del SAI, más necesaria se vuelve esta solución ya que el potencial del neutro puede verse afectado por la distribución de la red eléctrica

→ *En este caso, las soluciones que utilizan SAI con o sin transformador son idénticas; sin embargo, la tecnología sin transformador ofrece ventajas en términos de eficiencia, tamaño, peso y precisión en la regulación de la tensión.*

Solución con transformador de salida
TN-C en sentido ascendente
y TN-S en sentido descendente

Solución sin transformador
TN-C en sentido ascendente
y TN-S en sentido descendente

Fig. 4.18.
TN en sentido ascendente y descendente.



Comparación para diferentes esquemas de puesta a tierra en sentido ascendente (cont.)

Resultados de la comparación

Soluciones con un transformador de salida

- El transformador a la salida del SAI es de un tipo específico, más caro y requiere más espacio.
- Es necesario añadir un transformador a la entrada de bypass, es decir, la instalación requiere dispositivos de cuatro polos y un cable neutro, o debe instalarse un transformador de salida.
- El transformador añadido no está situado lo más cerca posible de las cargas.

Soluciones sin transformador

- Se eluden las limitaciones causadas por el transformador de salida del SAI.
- Se instala un transformador en la entrada de la sala de ordenadores, generalmente en una PDU. No hay necesidad de dispositivos de cuatro polos en el bypass ni para la distribución en sentido ascendente del neutro.
- Aún hay que seguir añadiendo un transformador, pero hay ventajas en términos de:
- coste del SAI, es decir, sin transformador de salida específico y sin dispositivos de cuatro polos y neutro en la línea de bypass;
- reducción de espacio y peso;
- mejor regulación de la salida para fluctuaciones de carga rápidas.

→ *Dadas sus numerosas ventajas, la tecnología sin transformador se está convirtiendo en la solución preferida para los SAI.*

Perturbaciones electromagnéticas

Cualquier perturbación electromagnética implica tres elementos.

Una fuente
Una fuente natural (atmósfera, tierra, sol, etc.) o, con más frecuencia, una fuente industrial (dispositivos eléctricos y electrónicos).
La fuente genera perturbaciones a través de variaciones repentinas (de pulso) en los valores eléctricos (tensión o corriente), que se definen mediante:
- una forma de onda;
- una amplitud de onda (valor máximo);
- un espectro de frecuencias;
- un nivel de energía.

Un modo de acoplamiento
El acoplamiento permite la transmisión de perturbaciones y puede ser:
- capacitivo (o galvánico), por ejemplo, a través de los devanados de los transformadores;
- inductivo, mediante un campo magnético radiante;
- conducido, mediante una impedancia común, a través de una conexión a tierra.

Una víctima
Es cualquier dispositivo susceptible de ser perturbado y que funciona mal debido a la presencia de las perturbaciones.

Ejemplos

Fuentes
En las instalaciones de baja tensión, las fuentes son las corrientes que varían repentinamente a consecuencia de:
- fallos o cortocircuitos;
- conmutadores electrónicos;
- armónicos de orden elevado;
- rayos o averías en el transformador.

Las frecuencias pueden ser bajas (<1 MHz) en el caso de las frecuencias de potencia y sus armónicos, o altas (>1 MHz) en el caso de los rayos.

Acoplamiento
- Capacitivo: transmisión de una onda de rayo a través de un transformador.
- Inductivo: radiación de un campo magnético creado por una de las corrientes anteriores. La radiación crea una fuerza electromotriz inducida, es decir, una corriente perturbadora inducida, en los bucles de los conductores formados por los cables que alimentan los aparatos y los conductores de puesta a tierra de los mismos.

A título indicativo, una radiación de 0,7 A/m puede perturbar un monitor de vídeo.
Esto corresponde al campo creado a 2,2 m alrededor de un conductor que transporta una corriente de 10 A.
- Conducido (impedancia común): aumento del potencial de una conexión a tierra.

Normas y recomendaciones de CEM

Perturbaciones

Emisión, inmunidad, susceptibilidad
Se instala un dispositivo eléctrico en un entorno que puede estar más o menos perturbado desde el punto de vista electromagnético.
Hay una fuente y una posible víctima de perturbaciones electromagnéticas.
Según el punto de vista, puede hablarse de:
- el nivel de emisión de una fuente;
- el nivel de compatibilidad para un entorno;
- los niveles de inmunidad y susceptibilidad de la víctima.
- Estas nociones se analizan en la siguiente página, en el apartado dedicado a los niveles de perturbación definidos por las normas.

Normas y recomendaciones de CEM (cont.)

Niveles de perturbación

La norma IEC 62040-2 define una serie de niveles de perturbación para la CEM:

- Nivel 0: sin perturbaciones.
- Nivel de emisión: nivel máximo autorizado para un usuario en una red de distribución pública o para un dispositivo.
- Nivel de compatibilidad: nivel máximo de perturbación esperado en un entorno determinado.
- Nivel de inmunidad: nivel de perturbación que un dispositivo puede soportar.
- Nivel de susceptibilidad: nivel a partir del cual un dispositivo o sistema funciona mal.

Por tanto, para los dispositivos y equipos que se consideran:

- Fuentes, deben establecerse límites (niveles de emisión) para las perturbaciones que emiten los dispositivos a fin de evitar alcanzar los niveles de compatibilidad.
- Víctimas, también deben soportar niveles de perturbación superiores a los niveles de compatibilidad, si se superan, lo que es admisible de forma transitoria. Estos niveles más elevados son los denominados niveles de inmunidad.

Estos niveles se establecen en las normas de CEM.

→ *Lista de normas de CEM, consulte la sección de la página 127 sobre las normas de CEM.*

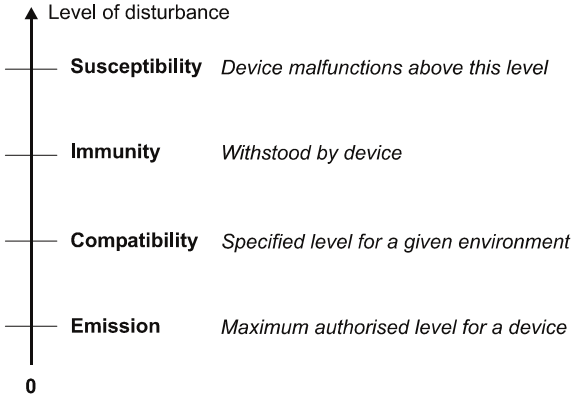


Fig. 4.19.
Niveles de perturbación de CEM para dispositivos perturbadores/perturbados.

Valores medidos

Los dispositivos se someten a pruebas.
Se miden cinco valores principales:

- CE: emisiones conducidas.
- RE: emisiones radiadas.
- ESD: descargas electrostáticas.
- CS: susceptibilidad conducida.
- RS: susceptibilidad radiada.

Las pruebas requieren importantes recursos, concretamente una jaula de Faraday para las emisiones conducidas y la susceptibilidad, y una cámara anecoica para las emisiones radiadas.
Schneider Electric dispone de cámaras de pruebas anecoicas certificadas.

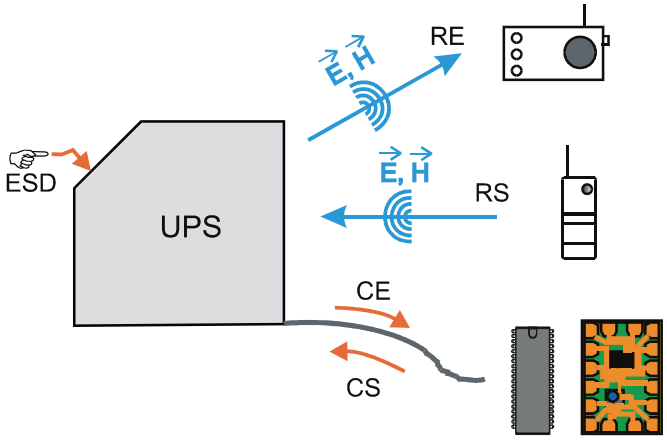


Fig. 4.20.
Cinco valores principales de medición.

Ámbito de aplicación y cumplimiento de las normas

Ámbito de aplicación de las normas

Las normas abarcan los siguientes aspectos:
- diseño del SAI;
- seguridad de las personas;
- niveles de rendimiento;
- entorno eléctrico (especialmente las perturbaciones armónicas y CEM);
- entorno ecológico.

Las normas relativas a los SAI se han vuelto mucho más precisas, sobre todo con la creación de las normas europeas EN y su armonización con una parte de las normas IEC previamente existentes.

Cumplimiento de las normas y certificación

El cumplimiento de las normas garantiza la fiabilidad y la calidad de un SAI, su compatibilidad con las cargas suministradas y con el entorno técnico, humano y natural.
La declaración de conformidad de un fabricante con las normas no es una indicación de calidad suficiente en sí misma. Solo la certificación por parte de organizaciones reconocidas es una verdadera garantía de conformidad.
Para ello, organizaciones como UL, TÜV, Veritas, etc., certifican los niveles de rendimiento de los SAI de Schneider Electric con respecto a las normas, etc.

Marcado CE

El marcado CE fue creado por la legislación europea.
Es obligatorio para la libre circulación de mercancías en la UE.
Su objetivo es garantizar, mediante las directivas europeas correspondientes:
- que el producto no es peligroso (Directiva de baja tensión);
- que no contamina (Directiva ambiental) y su compatibilidad electromagnética (Directiva de CEM).

Antes de colocar el marcado CE en un producto, el fabricante debe realizar pruebas y ensayos que garanticen la conformidad del producto con los requisitos de las directivas aplicables.
NO es una norma de certificación ni una marca de conformidad.
No significa que el producto cumpla con las normas nacionales o internacionales.
No se trata de una certificación según la definición de la legislación francesa (ley de 3 de junio de 1994).
Es más, el marcado CE se coloca en un producto bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante o el importador. No implica la inspección por parte de una organización externa certificada.

→ *No todas las etiquetas tienen las mismas implicaciones para los fabricantes. La conformidad con las normas y los niveles de rendimiento especificados debe ser certificable por una organización. Este no es el caso del marcado CE, que permite la autocertificación.*

Principales normas aplicables a los SAI

Los SAI de Schneider Electric (certificados por TÜV y Veritas) cumplen con las principales normas internacionales aplicables.

Seguridad

- IEC 60950-1/EN 60950-1

Equipos de tecnología de la información, Seguridad, Parte: Requisitos generales

- IEC 62040-1/EN 62040-1

Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI): requisitos generales y de seguridad para SAI.

- IEC 62040-3/EN 1000-3

Sistemas de energía ininterrumpida (SAI): método para especificar los requisitos de prueba y rendimiento.

- IEC 60439

Conjuntos de aparamenta de baja tensión.

- Directiva de baja tensión: 2006/95/CE

Entorno eléctrico, armónicos y compatibilidad electromagnética (CEM)

Armónicos

- IEC 61000-2-2/EN 61000-2-2

Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes de suministro público en baja tensión (consulte la tabla 5-A en la página siguiente).

- IEC 61000-3-2/EN 61000-3-2

Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16 A/fase).

- IEC 61000-3-4/EN 61000-3-4

Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada >16 A/fase).

- IEC 61000-3-5/EN 61000-3-5

Limitación de fluctuaciones y parpadeos de tensión.

- EN 50160

Características de la tensión suministrada por las redes de suministro público.

(Consulte la tabla 5-B en la página siguiente.)

- IEEE 519

Requisitos y prácticas recomendadas para el control de armónicos en sistemas eléctricos.

CEM

- EN 50091-2

SAI: CEM.

- IEC 62040-2/EN 62040-2

Sistemas de energía ininterrumpida (SAI): requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM).

- Directiva de CEM 2004/108/EC

Para equipos susceptibles de causar o sufrir perturbaciones electromagnéticas.

Calidad

Diseño, producción y servicio conforme a la norma ISO 9001: organización de calidad.

Entorno ecológico

Fabricación conforme a la norma ISO 14001.

Ruido acústico

- ISO 3746

Niveles de potencia acústica.

- ISO 7779/EN 27779

Medida del ruido aéreo emitido por ordenadores y equipos de oficina.

Tablas de niveles de compatibilidad armónica

Tabla 5-A. Niveles de compatibilidad para las tensiones de armónicos individuales en redes de baja tensión, tal como se indica en las normas **IEC 61000-2-2/EN 61000-2-2.**

Armónicos impares no múltiplos de 3		Armónicos impares múltiplos de 3		Armónicos pares	
Armónico de orden n	Tensión armónica como % de la fundamental	**Armónico de orden n**	Tensión armónica como % de la fundamental	**Armónico de orden n**	Tensión armónica como % de la fundamental
5	6	**3**	5	**2**	2
7	5	**9**	1,5	**4**	1
11	3,5	**15**	0,3	**6**	0,5
13	3	**21**	0,2	**8**	0,5
17	2	**21**	0,2	**10**	0,5
19	1,5			**12**	0,5
23	1,5			**>12**	0,2
25	1,5				
>25	0,2+0,5 x 25/n				

THDU resultante **<8 %** (para todos los armónicos encontrados entre los indicados).

Tabla 5-B. Niveles de compatibilidad para las tensiones de armónicos según el tipo de equipo, tal como se indica en la norma **EN 50160.**

Orden del armónico de tensión generado	Clase 1 (sistemas y equipos sensibles) % de la fundamental	Clase 2 (1) (redes públicas e industriales) % de la fundamental	Clase 3 (para conexión de principales contaminadores) % de la fundamental
2	2	2	3
3	3	5	6
4	1	1	1,5
5	3	6	8
6	0,5	0,5	1
7	3	5	7
8	0,5	0,5	1
9	1,5	1,5	2,5
10	0,5	0,5	1
11	3	3,5	5
12	0,2	0,2	1
13	3	3	4,5
TDHU	**5 %**	**8 %**	**10 %**

(1) La clase 2 corresponde a los límites de la tabla A de las normas **IEC 61000-2-2/EN 61000-2-2**.

Posibles tecnologías

Almacenamiento de energía en SAI

Los sistemas de almacenamiento de energía que utilizan los SAI para respaldar la fuente principal deben tener las siguientes características:

- disponibilidad inmediata de energía eléctrica;
- potencia suficiente para alimentar la carga;
- tiempo de autonomía suficiente y/o compatibilidad con sistemas que proporcionen tiempos de autonomía prolongados (por ejemplo, un grupo electrógeno o celdas de combustible).

Evaluación de las tecnologías disponibles

La vigilancia técnica establecida por Schneider Electric ha dado lugar a un análisis en profundidad de las siguientes tecnologías:

- Baterías (plomo-ácido, iones de litio)
- Supercondensadores (ultracondensadores)
- Volantes de inercia
- Almacenamiento de energía magnética por superconducción (SMES)

→ *Para obtener más información, consulte el WP 65 (White Paper n.º 65: "Comparing Data Center Batteries, Flywheels, and Ultracapacitors" (Comparación de baterías, volantes de inercia y supercondensadores para centros de datos).*

→ *Para obtener más información sobre la solución de iones de litio, consulte el White Paper WP 229: "Lithium-ion Batteries vs. Lead-acid Batteries" (Baterías de ion de litio frente a baterías de plomo-ácido), y el WP 231: "FAQs for using LIB witha UPS" (Preguntas frecuentes sobre el uso de baterías de iones de litio con un SAI" .*

Las soluciones de baterías se describen a continuación.

Baterías

La solución de baterías

Las baterías son, con diferencia, la solución más empleada hoy día para el almacenamiento de energía en SAI.
Son la solución dominante debido al bajo coste, la eficacia probada y la capacidad de almacenamiento, pero, sin embargo, tienen una serie de desventajas en términos de tamaño, mantenimiento y medio ambiente.
Con las potencias nominales analizadas, ofrecen tiempos de autonomía en el rango de los diez minutos, lo suficiente como para pasar por cortes prolongados y esperar a que un grupo electrógeno se ponga en marcha para un mayor tiempo de funcionamiento.

→ *El almacenamiento electroquímico de energía mediante baterías, en su caso respaldado por un grupo electrógeno térmico, es la solución más utilizada para proteger las cargas críticas mediante SAI.*

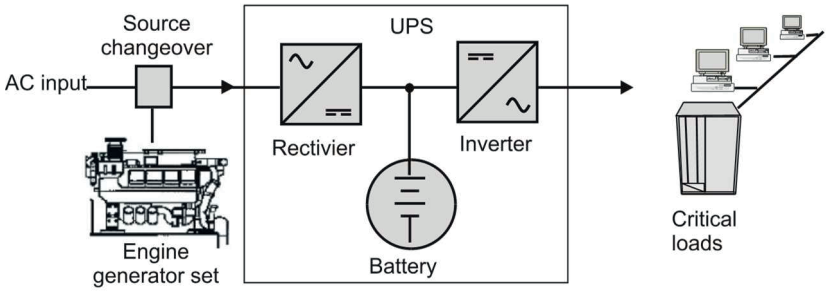


Fig. 4.21.
Almacenamiento de energía con una batería y un grupo electrógeno para tiempos de autonomía prolongados.

Baterías (cont.)

Tipos de baterías industriales

Familias de baterías

Una batería es un conjunto de celdas interconectadas.
Según el tipo de celda, existen tres familias de baterías principales:

- Baterías de iones de litio
- Baterías de plomo-ácido
- Baterías de níquel-cadmio.

Las celdas también pueden ser del tipo:

- Tipo recombinación → baterías selladas

La tasa de recombinación de gas es de al menos un 95 % y, por tanto, no es necesario añadir agua durante su vida útil (de ahí el término "selladas");

- Tipo ventiladas → baterías ventiladas

Están equipadas con puertos para:

  – liberar a la atmósfera el oxígeno y el hidrógeno producidos durante las diferentes reacciones químicas;
  – rellenar el electrolito añadiendo agua destilada o desmineralizada.

Baterías utilizadas en los SAI

Los principales tipos de baterías que se usan junto con los SAI son:

- Baterías de iones de litio, cada vez más utilizadas en comparación con las de plomo-ácido, y que ofrecen ventajas clave en términos de impacto medioambiental, peso, supervisión y gestión, así como de vida útil.
- Baterías de plomo-ácido selladas, que se utilizan el 95 % del tiempo, ya que son fáciles de mantener y no requieren una sala especial, y que pueden instalarse en oficinas y en cualquier posición.
- Baterías de plomo-ácido ventiladas.
- Baterías de níquel-cadmio ventiladas.

Las baterías ventiladas imponen mayores restricciones en cuanto al mantenimiento (comprobaciones del nivel de electrolito) y su posición (solo admiten posición vertical).

→ *Selección de la batería, consulte "Factores clave en instalaciones de SAI", pág. 48.*

Modos de instalación

Según la gama de SAI, la capacidad de la batería y el tiempo de autonomía, las baterías se clasifican del siguiente modo:

- ubicadas en el armario del SAI;
- ubicadas en uno o más armarios;
- ventiladas o selladas y montadas en rack.

Montaje en armario

Este método de instalación (consulte la fig. 4.15) es adecuado para las baterías selladas. Es fácil de implementar y ofrece máxima seguridad.

Baterías instaladas en racks

- En estantes (consulte la fig. 4.16)

Este método de instalación es posible para baterías selladas o ventiladas sin mantenimiento que no requieren rellenado de su electrolito.

- Montaje en niveles (consulte la fig. 4.17)

Este método de instalación es adecuado para todo tipo de baterías y, en particular, para las ventiladas, ya que facilita la comprobación de nivel y el llenado.

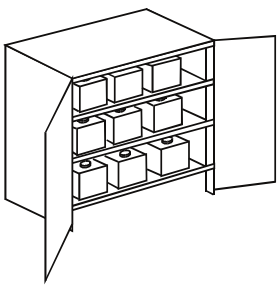


Fig. 4.22.
Montaje en armario.



Fig. 4.23.
Montaje en estantes.

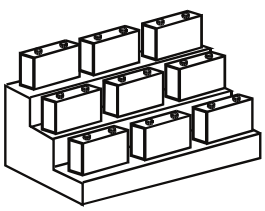


Fig. 4.24.
Montaje en niveles.

Baterías (cont.)

Restricciones relacionadas con las baterías

Restricciones atmosféricas

Las baterías que se suministran con los SAI de Schneider Electric están diseñadas para funcionar en las siguientes condiciones:

- Rango de temperatura óptimo: de 15 °C a 25 °C.
- Rango de humedad relativa óptimo: de 5 % a 95 %.
- Presión atmosférica: de 700 a 1060 hPa (0,7 a 1,06 bar).

Para otras condiciones de funcionamiento, consúltenos.

Acceso

Debe facilitarse acceso para las operaciones de comprobación.

- Batería instalada en el armario del SAI o en otro armario: respetar las distancias indicadas en

→ *Consulte la página 54 "Sala de baterías".*

- Batería instalada en racks: seleccione un método de instalación adecuado para el tipo de batería.
- Trabajo preliminar: este aspecto es importante ya que implica seguridad. Se trata en

→ *Consulte "Factores clave en instalaciones de SAI", pág. 53.*

Parámetros principales de la batería

Tiempo de autonomía

Para una batería concreta, el tiempo de autonomía depende de:

- La potencia que se debe suministrar: un valor bajo aumenta la autonomía disponible.
- Las condiciones de descarga: una tasa de descarga elevada hace posible una tensión de desconexión más baja y, por tanto, aumenta el tiempo de autonomía.
- Temperatura: dentro de los límites de funcionamiento recomendados, el tiempo de autonomía aumenta con el aumento de la temperatura. Sin embargo, tenga en cuenta que una temperatura elevada afecta negativamente a la vida útil de la batería.
- Envejecimiento: el tiempo de autonomía de la batería disminuye con la antigüedad de la batería.

Schneider Electric ofrece una gama de tiempos de autonomía estándar (5, 10, 15 o 30 minutos y vida útil de 5 o 10 años o más) y también satisface cualquier requisito específico.

Vida útil

Se considera que una batería llega al final de su vida útil cuando su tiempo de autonomía real ha caído al 50 % del tiempo de autonomía especificado.

La vida útil de una batería mejora básicamente gracias a:

- la protección contra descargas profundas;
- una configuración correcta del cargador, en especial el factor de ondulación de la corriente de carga o de flotación;
- una temperatura de funcionamiento óptima, mantenida entre 15 °C y 25 °C.

Modo de recarga

El ciclo de carga se lleva a cabo en dos fases:

- Fase 1, una corriente constante limitada a 0,1 C10 (una décima parte de la capacidad de la batería para una descarga de diez horas), teniendo en cuenta que la corriente de carga de la fase 1 puede ser mucho mayor con las baterías de iones de litio, lo que permite un tiempo de recarga más rápido y una recuperación del tiempo de autonomía del 100 % en un plazo de hasta 30 minutos frente a un promedio de hasta 8 horas para baterías de plomo-ácido.
- Fase 2, una tensión constante, al valor máximo admisible. La corriente de carga disminuye regularmente y alcanza el valor de flotación.

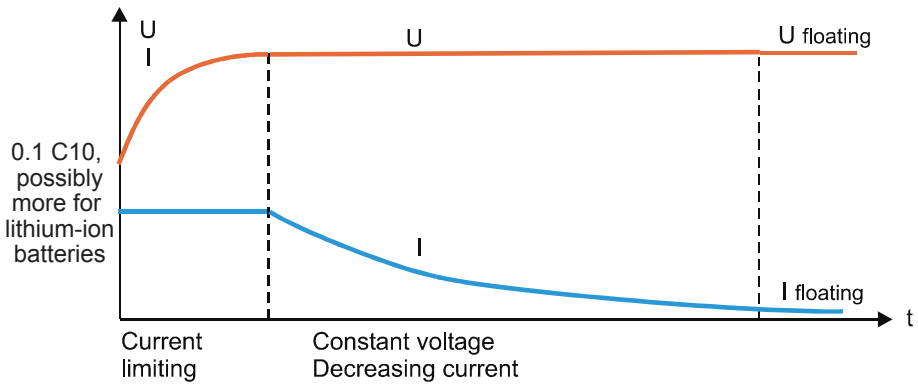


Fig. 4.25.
Ciclo de carga de la batería.

Gestión de baterías para las gamas Galaxy

Para gestionar los parámetros anteriores, todos los SAI de Schneider Electric vienen de serie con un sistema de supervisión de baterías integrado. Se trata de un sistema totalmente integrado y fácil de usar, que ofrece funciones avanzadas y flexibles, así como protección física y asistida por ordenador para la batería. Proporciona un elevado nivel de seguridad, ofrece una medición real del tiempo de autonomía y optimiza la vida útil de la batería.
Por ejemplo, para un SAI Galaxy VL, se incluyen las siguientes funciones:

- introducción automática de los parámetros de batería;
- medición del tiempo de autonomía real restante, teniendo en cuenta la antigüedad, la temperatura y el nivel de carga de la batería;
- estimación de la duración restante de la batería(1);
- comprobación de la batería para detectar de forma preventiva fallos de funcionamiento de la batería(1);
- regulación de la tensión de la batería con respecto a la temperatura para optimizar la vida útil de la batería;
- prueba automática de descarga de la batería a intervalos de tiempo ajustables.
- La protección incluye:
- protección contra descargas profundas (en función de la velocidad de descarga) y aislamiento de la batería con un disyuntor que se abre automáticamente cuando ha transcurrido el tiempo de autonomía, multiplicado por dos, más dos horas;
- limitación de la corriente de recarga en la batería (de 0,05 C10 a 0,1 C10 o superior en función del tipo de almacenamiento);

señalización progresiva de la alarma de audio al final del tiempo de autonomía;

- numerosas comprobaciones automáticas.

(1) Patentes exclusivas de Schneider Electric.

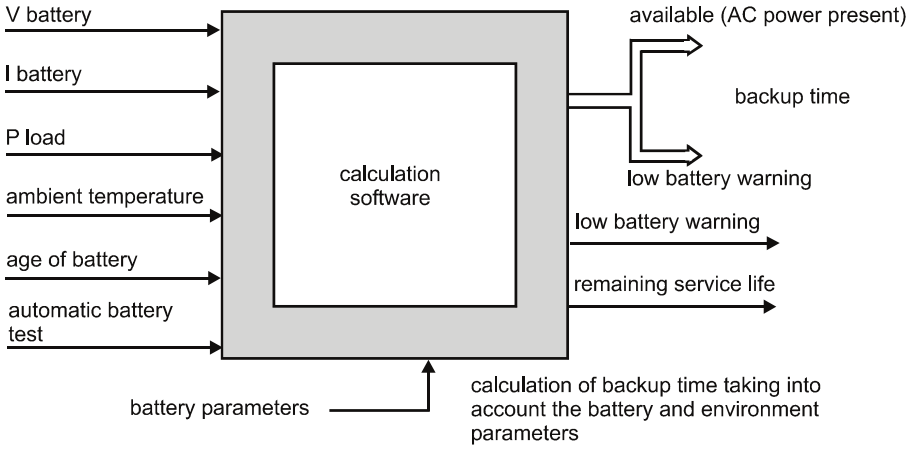


Fig. 4.26. Digibat™

Especificidad de la supervisión de las baterías con las ofertas de baterías de iones de litio de Galaxy para SAI de Schneider Electric

Esta solución de batería conforme a la norma UL9540A reduce las dimensiones y el peso de la batería hasta en un 70 %, lo que permite un uso más eficaz del espacio. Las baterías de iones de litio reducen el coste total de propiedad, al duplicar la vida útil de la batería y al operar a temperaturas más elevadas, lo que reduce los requisitos de refrigeración. El sistema de gestión de batería incluido mejora la visibilidad, la previsibilidad y la capacidad de gestión del sistema de batería, y el diseño modular y de manipulación segura simplifica el mantenimiento. Optimiza los costes de instalación con la fuente de alimentación interna redundante. A juego estéticamente con el diseño industrial de los SAI Galaxy serie V de Schneider Electric, la solución de batería de iones de litio Galaxy certificada por Green Premium™ es la solución de almacenamiento de energía ideal para sus aplicaciones críticas.
Además de duplicar la vida útil de la batería, las soluciones de baterías de iones de litio garantizan un funcionamiento predecible y constante.
El sistema de gestión de baterías de 3 niveles proporciona una imagen clara y completa del estado de las baterías.

- La supervisión integrada a nivel de celda, módulo y armario proporciona una imagen clara del estado de la batería
- El rendimiento predecible y constante de la autonomía mejora la disponibilidad de la batería
- Mayor seguridad durante el mantenimiento, con protección de fusibles integrada a nivel de celda de batería y armario
- Conéctese con EcoStruxure Power Monitoring Expert (PME) para monitorizar la energía de autonomía y obtenga información en tiempo real sobre la disponibilidad del almacenamiento de energía, analice los datos históricos y las alarmas, y cree un plan de mantenimiento proactivo.

Uso de un grupo electrógeno

Tiempos de autonomía prolongados

Un grupo electrógeno se compone de un motor de combustión interna que acciona un generador que alimenta al sistema de distribución. El tiempo de autonomía de un grupo electrógeno depende de la cantidad de combustible disponible.
En algunas instalaciones, el tiempo de autonomía necesario en caso de corte de suministro de la red eléctrica es tal que es preferible utilizar un grupo electrógeno para respaldar la energía de la red eléctrica (figura 4.27).

Esta solución evita el uso de grandes baterías con tiempos de autonomía muy largos.
Aunque no hay ninguna regla general al respecto, suele utilizarse un grupo electrógeno para tiempos de autonomía superiores a 30 minutos. Las instalaciones críticas, que requieren niveles de disponibilidad muy elevados y con altos costes de inactividad (p. ej., centros de datos), combinan sistemáticamente SAI y grupos electrógenos.
El tiempo de autonomía de la batería del SAI debe ser suficiente como para el arranque del generador y la conexión a la instalación eléctrica. En general, la conexión se realiza en el cuadro eléctrico principal de baja tensión con un sistema de permutación de fuente automático. El tiempo necesario para la permutación depende de las características específicas de cada instalación, sobre todo de la secuencia de puesta en marcha, la desconexión de la carga, etc.

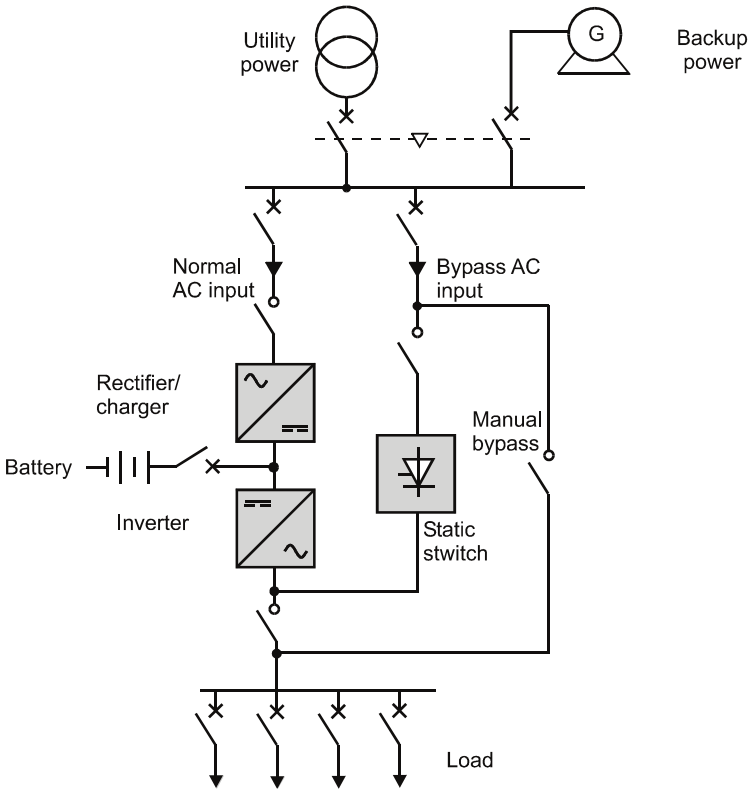


Fig. 4.27. Combinación de SAI/grupo electrógeno

Combinación de SAI/grupo electrógeno

Compatibilidad de SAI/grupo electrógeno

Hay que tener en cuenta una serie de factores a la hora de utilizar un grupo electrógeno para proporcionar energía de reserva a los SAI durante un tiempo prolongado.

Cambios de fase de carga

En el caso de condiciones de emergencia que requieran la conexión de la instalación al grupo electrógeno, las cargas pesadas pueden dar lugar a elevadas corrientes de arrancada que pueden causar graves problemas de funcionamiento en el grupo electrógeno.
Para evitar este tipo de fenómenos, los SAI de Schneider Electric están equipados con un sistema que garantiza la puesta en marcha gradual del cargador. El recorrido dura unos diez segundos. Además, cuando se recupera el suministro de la red eléctrica, el cargador puede detenerse gradualmente gracias a un conmutador auxiliar para no perturbar las demás cargas.

Combinación de SAI/grupo electrógeno (cont.)

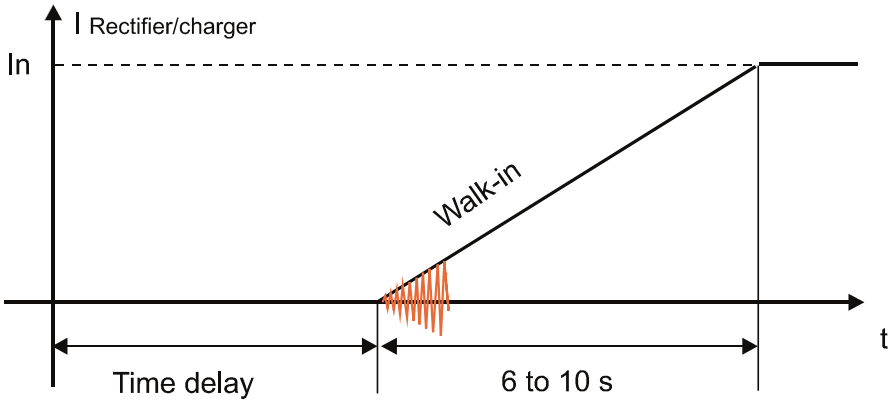


Fig. 4.28.
Arranque gradual del rectificador del SAI durante el funcionamiento con alimentación procedente del generador.

Corrientes capacitivas
El generador solo puede suministrar corrientes capacitivas relativamente bajas (del 10 al 30 % de entrada). Cuando se instala un filtro LC, la principal dificultad radica en el arranque gradual del rectificador con la potencia del generador, cuando la potencia activa es igual a cero y el generador solo suministra la corriente capacitiva para el filtro. Por consiguiente, debe analizarse correctamente el uso de los filtros LC para garantizar que su funcionamiento se ajuste a las especificaciones del fabricante.
El uso de filtros LC compensados con un contactor resuelve este problema. Para los SAI con un rectificador PFC, la compatibilidad es total.

→ *Filtros LC y generadores, consulte la pág. 28.*

Potencia nominal del generador y del SAI respectivo
Un SAI equipado con un rectificador PFC tiene un factor de potencia de entrada elevado (superior a 0,9). Por tanto, puede utilizarse el grupo electrógeno para lograr la máxima eficiencia.
En el caso de los filtros LC, los filtros compensados con un contactor resuelven el problema relacionado con las corrientes capacitivas.

→ *La compatibilidad de las potencias nominales entre los SAI y los grupos electrógenos modernos evita cualquier problema de reducción de potencia.*

Estabilidad de la frecuencia del generador
Durante el funcionamiento con la potencia del grupo electrógeno, puede producirse una fluctuación de la frecuencia del generador debido a las variaciones de velocidad del motor térmico, para las que las funciones de regulación no son instantáneas.
Estas variaciones se deben a cambios en la carga. Algunos ejemplos son la puesta en marcha del propio grupo electrógeno (hasta alcanzar su velocidad nominal), la puesta en marcha de otras cargas alimentadas por el grupo electrógeno (ascensores, sistemas de aire acondicionado) o la desconexión de las cargas.
Esto puede crear problemas con los SAI de línea interactiva cuya frecuencia de salida es idéntica a la de la entrada. Las variaciones en la frecuencia del generador pueden dar lugar a múltiples transferencias a la alimentación con batería (frecuencia fuera de las tolerancias) y a retornos a la alimentación a través de red eléctrica (cuando el inversor ha estabilizado la frecuencia, pero el propio generador aún no se ha estabilizado), lo que da lugar a fenómenos de fluctuación (conocidos en inglés como "hunting") (inestabilidad en torno al punto de frecuencia establecido).
En el caso de los SAI de doble conversión, la regulación de la potencia de salida mediante el inversor evita este problema.

→ *Los SAI de doble conversión son totalmente compatibles con las fluctuaciones de frecuencia de los grupos electrógenos. Este no es el caso de los SAI de línea interactiva.*

Armónicos
La reactancia subtransitoria X"d de un generador suele ser mayor que la tensión de cortocircuito Uscx de un transformador (de dos a cuatro veces mayor). Las corrientes armónicas generadas por el rectificador del SAI pueden tener un mayor impacto en la distorsión armónica de la tensión en las barras colectoras previas. Gracias a la tecnología de los rectificadores PFC, la ausencia de armónicos en sentido ascendente evita este problema.

Combinación de SAI/grupo electrógeno (cont.)

Revisión de las corrientes de arrancada

Durante la puesta en marcha, una serie de cargas provocan importantes corrientes de arrancada (sobretensiones de conmutación, picos de arranque), que duran un cierto tiempo.
Para el SAI, estas corrientes representan una carga aparente Sa (kVA) mayor que Sn (kVA), que puede suministrarse en condiciones estables.
El valor de Sa a tener en cuenta para dimensionar la potencia del SAI se calcula en función de estas corrientes de arrancada.
A continuación se muestran las indicaciones sobre estas corrientes causadas por dispositivos de carga comunes.

Motores

Los motores son generalmente de tipo asíncrono trifásico (el 95 % de todos los motores). La necesidad de potencia adicional corresponde a la corriente de arranque definida por (fig. 4.29):

- Id (de 5 a 8 In, valor eficaz nominal) durante un tiempo td (de 1 a 10 segundos);
- Imax = de 8 a 12 In, de 20 a 30 milisegundos.

La potencia que hay que tener en cuenta (olvidando el efecto de pico de Imax) es:
S_a (kVA) = Un Id $\sqrt{3}$ durante td.

Transformadores BT/BT

La conmutación del transformador produce picos de corriente con amplitudes que se amortiguan según una caída exponencial con una constante de tiempo (consulte la fig. 4.30).

- $i = I_{1er\ pico}\ \exp -t/\tau$ donde τ es unos pocos ciclos (de 30 a 300 ms).
- $I_{1er\ pico} = k\ In$ (donde k viene dada, por lo general de 10 a 20).

Las indicaciones suelen incluir el número de ciclos que dura el fenómeno y el valor de los distintos picos como porcentaje de I1er pico.
La corriente de arrancada correspondiente se suele calcular en función de lo siguiente (consulte el ejemplo):

- S_a (kVA) = Un $I_{1er\ pico}$ $\sqrt{3}$, es decir, Sa (kVA) = k Un In $\sqrt{3}$ durante el número de ciclos.
- Ejemplo de una corriente de arrancada amortiguada en cuatro ciclos con:

1er pico (100 %): k In (k de 10 a 20),
2o pico 30 %: 0,3 k In,
3er pico 15 %: 0,15 k In.
El total de los valores eficaces de las corrientes correspondientes a los distintos picos (Ipico /$\sqrt{2}$)(1) es:

$$\frac{k\,In\,(1+0{,}3+0{,}15)}{\sqrt{2}} = \frac{K\,In\,1{,}45}{\sqrt{2}} \approx k\,In$$

Esto equivale aproximadamente al valor del primer pico por sí solo.

(1) Considerando los picos de corriente como ondas sinusoidales; tenga en cuenta que algunos fabricantes indican un valor eficaz de Ipico/2.

Cargas informáticas

Las fuentes de alimentación conmutadas son cargas no lineales. La corriente de una carga monofásica tiene una forma de onda similar a la que se muestra en la figura 4.31. Puede haber un pico durante la primera media onda de aproximadamente 2 In. Sin embargo, suele ser mucho más bajo y puede pasarse por alto.

$$\frac{k\,In\,(1+0{,}3+0{,}15)}{\sqrt{2}} = \frac{K\,In\,1{,}45}{\sqrt{2}} \approx k\,In$$

Fig. 4.29.
Curva de arranque directo en línea de un motor asíncrono trifásico.

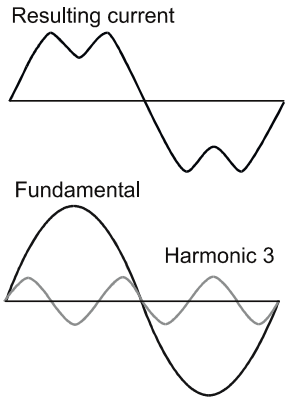
Fig. 4.30.
Corriente de conmutación del transformador de BT/BT.

Fig. 4.31.
Corriente de arranque de cargas informáticas.

Armónicos

Origen de los armónicos

El creciente uso de dispositivos informáticos, de telecomunicaciones y de electrónica de potencia ha multiplicado el número de cargas no lineales conectadas a los sistemas eléctricos.
Estas aplicaciones requieren fuentes de alimentación conmutadas que transformen la onda sinusoidal de tensión en señales periódicas con diferentes formas de onda. Todas estas señales periódicas de frecuencia f son el producto de señales sinusoidales superpuestas con frecuencias múltiplos de f, conocidas como armónicos
→ *consulte la sección "Valores armónicos característicos" donde se trata el teorema de Fourier más adelante, en la página 75.* La figura 4.32 ilustra y muestra la corriente inicial (la fundamental) y el armónico de tercer orden.



En esta figura se muestra lo que ocurre cuando un armónico de tercer rango (150/180 Hz) se superpone a la frecuencia fundamental (50/60 Hz). La frecuencia de la señal periódica resultante es la de la fundamental, pero la forma de onda está distorsionada.

Fig. 4.32.
Ejemplo de armónicos.

El aumento de la presencia de armónicos es un fenómeno que afecta a todas las instalaciones eléctricas, tanto comerciales e industriales como residenciales. Ningún entorno eléctrico moderno está exento de estas perturbaciones causadas por dispositivos como ordenadores, servidores, tubos fluorescentes, acondicionadores de aire, variadores de velocidad, lámparas de descarga, rectificadores, fuentes de alimentación estáticas, hornos microondas, televisores, lámparas halógenas, etc.
Todas estas cargas se denominan "no lineales".

Consecuencias de los armónicos

Los armónicos perturban, cada vez más, todo tipo de actividades, desde fábricas que producen componentes electrónicos y sistemas de procesamiento de datos hasta estaciones de bombeo, sistemas de telecomunicaciones, estudios de televisión, etc., porque representan una parte importante de la corriente consumida.
Existen tres tipos de consecuencias negativas para los usuarios:

Impacto en la instalación eléctrica

Los armónicos aumentan el valor de la corriente eficaz con respecto a la corriente sinusoidal nominal.
El resultado es un aumento de temperatura (a veces significativo) en líneas, transformadores, generadores, condensadores, cables, etc. Los costes ocultos del envejecimiento acelerado en este tipo de dispositivos pueden ser muy altos.

Impacto en las aplicaciones

Las corrientes armónicas circulan por las impedancias de la fuente y de la línea, generando así armónicos de tensión que dan lugar a la distorsión de la tensión en las barras colectoras situadas antes de las cargas no lineales (figura 4.33).
La distorsión de la tensión de alimentación (distorsión armónica total en la tensión [THDU] en sentido ascendente) puede perturbar el funcionamiento de ciertos aparatos sensibles conectados a estas barras colectoras.
Es más, en el caso de los sistemas TNC donde se combinan los conductores N y PE para formar un conductor PEN, los armónicos de tercer rango de secuencia cero se acumulan en el conductor neutro. Esta corriente desequilibrada en el neutro puede perturbar los circuitos que interconectan dispositivos de baja corriente y puede requerir un sobredimensionamiento del neutro.

Armónicos (cont.)

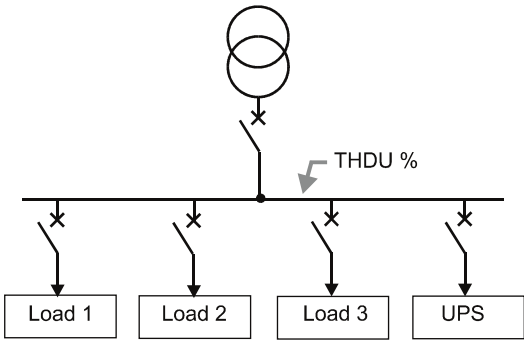


Fig. 4.33.
Distorsión de tensión debida a la reinyección de corrientes armónicas por cargas no lineales.

Impacto en la energía eléctrica disponible
Los armónicos representan una pérdida absoluta de corriente (hasta un 30 % más de la corriente consumida). El usuario debe pagar más por una menor cantidad de energía disponible.

Precauciones

General
Existen varias soluciones tradicionales para limitar los armónicos:
- instalación de filtros pasivos ajustados;
- instalación de varios cables en paralelo con secciones transversales de tamaño medio;
- separación de las cargas no lineales y las cargas sensibles detrás de transformadores de aislamiento.

Sin embargo, estas soluciones presentan dos grandes desventajas:
- La limitación de armónicos solo es efectiva en la instalación existente (la adición o supresión de cargas puede hacerla ineficaz).

La implementación es difícil en instalaciones existentes.
Los acondicionadores de armónicos activos AccuSine (consulte el capítulo 3) evitan estas desventajas. Son mucho más eficaces que otras soluciones, pueden utilizarse con todo tipo de cargas y pueden eliminar selectivamente los armónicos desde el rango 2º al 25º.

→ *Eliminación de armónicos, consulte "Eliminación de corrientes armónicas", pág. 81*

Valores armónicos característicos

Valores de corriente

Expansión armónica de una corriente periódica
El teorema de Fourier indica que cualquier función periódica con una frecuencia f se puede representar como una suma de términos (serie) compuesta de:
- un término sinusoidal con frecuencia f, denominado frecuencia fundamental;

términos sinusoidales con frecuencias que son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental, es decir, armónicos;
- un componente de CC, si corresponde.

La aplicación del teorema de Fourier a las corrientes de las cargas no lineales indica que una corriente periódica I(t), cualquiera que sea su forma a la frecuencia f (50 o 60 Hz), es la suma de corrientes armónicas sinusoidales definidas por:

$$I(t) = IH_1\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi 1) + \sum_{n=2}^{\infty} IHn\sqrt{2}\sin(n\omega t + \varphi n)$$

donde:
- IH_1 es el valor eficaz de la corriente fundamental en la frecuencia f (50 o 60 Hz);
- $\omega = 2\,\pi\,f$ es la frecuencia angular de la fundamental;
- φ_1 es el desfase entre la corriente fundamental y la tensión;
- IH_n es el valor eficaz del armónico nº, en la frecuencia nf;
- φ_n es el desfase entre la intensidad del armónico n.º y la tensión.

Es importante evaluar los armónicos ($n \geq 2$) con respecto a la fundamental ($n = 1$) para determinar en qué grado difiere la función de la fundamental.
Para ello, se tienen en cuenta los valores siguientes.

Valores armónicos característicos (cont.)

Contenido armónico individual de la corriente
Este valor expresa la relación en porcentaje entre el valor eficaz del armónico dado y el de la fundamental.

$$Ihn\% = 100\frac{IH_n}{IH_1}$$

Todos los armónicos presentes en una corriente dada, con indicación de su importancia relativa (valores Ihn), componen el espectro armónico de la corriente. En términos generales, la influencia de los órdenes por encima del 25º es insignificante.

Distorsión armónica total de la corriente
Esta distorsión se denomina THDI (distorsión armónica total, donde I corresponde a la corriente). Expresa la relación entre el valor eficaz de todos los armónicos ($n \geq 2$) y el de la fundamental. El valor de THDI también se expresa en términos de armónicos individuales.

$$THDI\% = 100\frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} IH_n^2}}{IH_1} = 100\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty}\left[\frac{IH_n}{IH_1}\right]^2} = \sqrt{\sum_{n=2}^{\infty}(Ih_n\%)^2}$$

Nota. Los contenidos armónicos a veces se expresan con respecto a la señal completa Ieficaz, y no con respecto a la fundamental (documentos de la norma IEC). Aquí utilizamos la definición del CIGREE, que utiliza la fundamental.
Para los contenidos armónicos bajos analizados en las páginas siguientes, las dos definiciones aportan resultados prácticamente idénticos.

Valor eficaz de una corriente con armónicos
El valor eficaz de una corriente alterna con un periodo T es:

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T I(t)^2 dt}$$

Tras el cálculo y utilizando la representación armónica, puede expresarse como:

$$I_{rms} = \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} IH_n^2}$$ donde IH_n = valor eficaz del armónico nº.

El valor eficaz también se expresa como:

$$I_{rms} = \sqrt{IH_1^2 + \sum_{n=2}^{\infty} IH_n^2}$$

o:

$$I_{eff} = IH_1\sqrt{1 + \sum_{n=2}^{\infty}\left[\frac{IHn}{IH1}\right]^2}$$

por tanto:

$$I_{rms} = IH_1\sqrt{1 + \sum_{n=2}^{\infty} Ih_n^2} = IH_1\sqrt{1 + THDI}$$

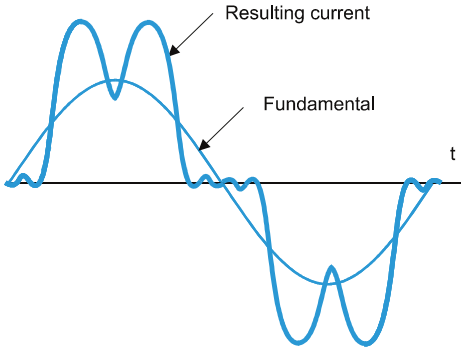
- $IhN = Ih_n\%/100$ (nivel individual expresado como valor y no como porcentaje).
- THDI = THDI %/100 (distorsión expresada como valor y no como porcentaje).

El valor eficaz de la corriente es el de la fundamental, multiplicado por un coeficiente que se debe a los armónicos y es una función de la distorsión.

→ *Uno de los efectos de los armónicos es, por tanto, el aumento del valor eficaz de la corriente, lo que puede provocar un aumento de la temperatura y, en consecuencia, requerir un sobredimensionamiento de los conductores. Cuanto menor sea la distorsión, menor será la necesidad de sobredimensionar.*

Valores armónicos característicos (cont.)

Ejemplo
Corriente de entrada de un rectificador trifásico.



Niveles de distorsión armónica
Ih5 = 33 %
Ih7 = 2,7 %
Ih11 = 7,3 %
Ih13 = 1,6 %
Ih17 = 2,6 %
Ih19 = 1,1 %
Ih23 = 1,5 %
Ih25 = 1,3 %
THDI = 35 %

Fig. 4.34.
Ejemplo del espectro de una corriente armónica.

$$THDI\% = \sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} (Ih_n\%)^2}$$

El valor bajo el signo de raíz cuadrada es:
$33^2 + 2{,}7^2 + 7{,}3^2 + 1{,}6^2 + 2{,}6^2 + 1{,}1^2 + 1{,}5^2 + 1{,}3^2 = 1164$
por consiguiente, THDI% ≈ 34 % y THDI = 0,34.

$$I_{eff} = IH_1\sqrt{1 + THDI^2} = IH_1\sqrt{1 + 0.34^2} = 1.056 \times I_1$$

Por tanto, el valor eficaz de esta corriente es un 5,6 % superior al valor eficaz de la fundamental, es decir, que la corriente nominal que no contiene armónicos, con un aumento de temperatura correspondiente.

Valores de tensión

En los terminales de una carga no lineal, a través de la cual fluye una corriente alterna periódica distorsionada, la tensión también es periódica con una frecuencia f y también se distorsiona con respecto a la onda sinusoidal teórica.
La relación entre tensión y corriente ya no está regida por la ley lineal de Ohm porque solo es aplicable a la corriente y la tensión sinusoidales. Sin embargo, es posible utilizar una expansión de Fourier para la tensión y definir, de forma similar a la corriente y con los mismos resultados, los siguientes valores:

Contenido armónico individual de tensión

$$Uh_n\% = 100\frac{UH_n}{UH_1}$$

El espectro armónico también puede calcularse para la tensión.

Distorsión armónica total de la tensión

$$THDU\% = 100\frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} UH_n^2}}{UH_1} = 100\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty}\left[\frac{UH_n}{UH_1}\right]^2} = \sqrt{\sum_{n=2}^{\infty}(Uh_n)^2}$$

THDU son las siglas de distorsión armónica total y U hace referencia a la tensión.

Valor eficaz de una tensión con armónicos

$$I_{rms} = \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} IH_n^2}$$

Que, al igual que la corriente, también puede expresarse como:

$$U_{rms} = UH_1\sqrt{1 + \sum_{n=2}^{\infty} Uh_n^2} = IH_1\sqrt{1 + THDU^2}$$

→ *El valor eficaz de la tensión es el de la fundamental, multiplicado por un coeficiente que se debe a los armónicos.*

Valores de potencia

Factor de potencia en presencia de armónicos

A partir de la potencia activa en los terminales de una carga no lineal P (kW) y de la potencia aparente suministrada S (kVA), el factor de potencia se define mediante:

$$\lambda = \frac{P(kW)}{S(kVA)}$$

Este factor de potencia no expresa el desfase entre la tensión y la corriente porque no son sinusoidales. Sin embargo, es posible definir la desviación entre la fundamental de tensión y la fundamental de corriente (ambas sinusoidales), del siguiente modo:

$$\cos\varphi 1 = \frac{P_1(KW)}{S_1(kVA)}$$

donde P1 y S1 son la potencia activa y reactiva, respectivamente, correspondientes a las fundamentales. La norma IEC 146-1 define el factor de distorsión:

$$\nu = \frac{\lambda}{\cos\varphi 1}$$

Cuando no hay armónicos, este factor es igual a 1 y el factor de potencia es simplemente el cos φ.

Potencia en presencia de armónicos

- A través de los terminales de una **carga lineal**, trifásica equilibrada, alimentada con una tensión entre fases u(t) y una corriente I(t), donde el desplazamiento entre u e i es φ, la potencia aparente en kVA en función de los valores eficaces de U e I, es la siguiente:

$S = UI\sqrt{3}$

La potencia activa en kW es: $P = S \cos \varphi$

La potencia reactiva en kvar es: $Q = S \sin \varphi$

Donde:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

- En los terminales de una **carga no lineal**, la definición matemática de P es mucho más compleja porque U e I contienen armónicos. Sin embargo, puede expresarse de forma sencilla como:

P = S λ (λ = factor de potencia)

Si U_1 y I_1 son las fundamentales desplazadas por φ_1, es posible calcular la potencia aparente, activa y reactiva correspondiente mediante:

$S1 = U_1 I_1 \sqrt{3}$ $\quad P1 = S1 \cos \varphi 1$ y $Q1 = S1 \sin \varphi 1$.

La potencia aparente total es:

$$S = \sqrt{P1^2 + Q1^2 + D^2}$$

donde D es la potencia de distorsión, debido a los armónicos.

Rendimiento de las cargas no lineales de los SAI mediante tecnología PWM

Importancia de la impedancia de salida del SAI

Diagrama equivalente de una salida del inversor

Con respecto a la carga, un inversor es una fuente perfecta de tensión sinusoidal V0 en serie con una impedancia de salida Zs. La figura 4.35 muestra el diagrama equivalente de la salida del inversor cuando hay una carga.

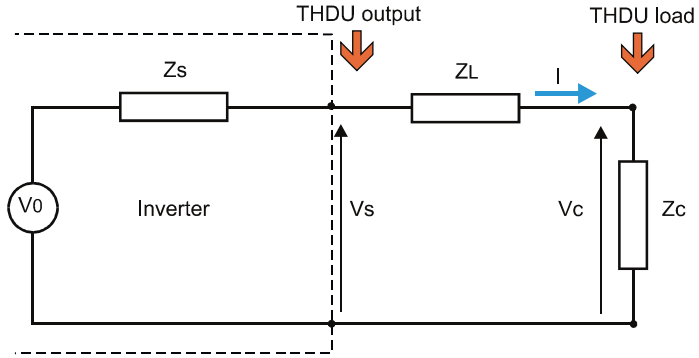


Fig. 4.35.
Diagrama equivalente de una salida del inversor.

The inverter output is a perfect voltage source V0 in series with an output impedance Zs.

Vc = impedance across the load terminals.
Vs = impedance at the inverter output.
ZL = line impedance.
Zc = load impedance.

Efectos de los diferentes tipos de carga

- Para una carga lineal, las impedancias Zs, ZL, Zc se consideran en la frecuencia angular $\omega = 2 \pi f$ correspondiente a la frecuencia de distribución (f = 50 o 60 Hz), dando V0 = (Zs + ZL + Zc) I
- Para una carga no lineal, las corrientes armónicas generadas por la carga fluyen a través de las impedancias.
  Para la fundamental y cada uno de los armónicos, los valores eficaces de la corriente y la tensión se relacionan de forma similar y pueden expresarse como:
  - Para la fundamental: $U_1 = (Zs + ZL + Zc)\ I_1$
  - Para cada armónico de rango k: $U_K = [Zs(kf) + ZL(kf) + Zc(kf)]\ I_K$

Los valores de impedancia se consideran a la frecuencia kf del rango dado.
La distorsión de la tensión disminuye con los niveles individuales de los armónicos de tensión U_K/U_1.
Estos niveles se relacionan con los de las corrientes armónicas I_K/I_1 mediante la siguiente ecuación:
$[Zs(kf) + ZL(kf) + Zc(kf)]/(Zs + ZL + Zc)$.

→ *Por tanto, para un espectro de corriente de carga determinado, los niveles armónicos de tensión individuales y la distorsión total (THDU) disminuyen con la impedancia de la fuente y los cables a las frecuencias dadas.*

Consecuencias de las cargas no lineales

Para reducir los efectos de las corrientes armónicas (THDU en B y C), es necesario, en la mayor medida posible:

- reducir la impedancia de línea;
- garantizar una impedancia de la fuente baja en las distintas frecuencias armónicas.

→ *Un buen comportamiento por parte de un SAI que alimenta cargas no lineales requiere una impedancia de salida baja a las distintas frecuencias armónicas.*

A continuación se presentan las ventajas de la técnica de corte PWM (modulación por ancho de pulsos) en este sentido.

Principio de funcionamiento de los SAI

Corte de la tensión de CC por el inversor con filtro

Un inversor se compone de un convertidor que transforma la alimentación de CC suministrada por el rectificador/cargador o la batería en alimentación de CA. Por ejemplo, en un SAI monofásico, hay dos formas de convertir la corriente continua, con un medio puente (consulte la fig. 4.36) o con un puente completo (consulte la fig. 4.37).
La tensión de onda cuadrada obtenida entre A y B se filtra para producir una tensión sinusoidal con un bajo nivel de distorsión en la salida.

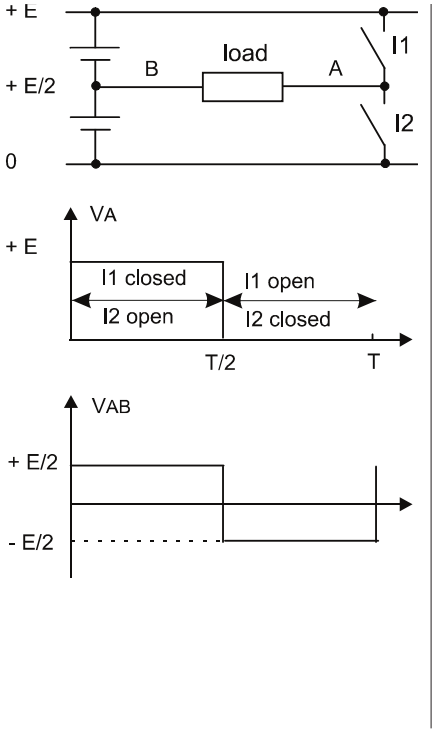


Fig. 4.36. Convertidor de CC/CA de medio puente

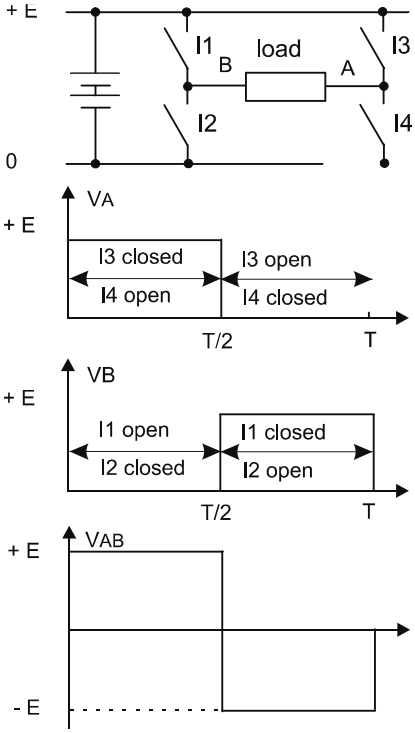
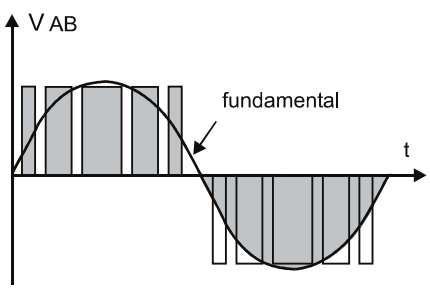


Fig. 4.37. Convertidor de CC/CA de puente completo.

Los conmutadores representados aquí para ilustrar el principio son IGBT controlados.

En términos prácticos, los conmutadores que se muestran en las figuras 4.36 y 4.37 son IGBT para los que es posible controlar los tiempos relativos de encendido y apagado.
Al controlar los tiempos de encendido y apagado, es posible "distribuir" la tensión por la onda sinusoidal de referencia. Este principio se conoce como PWM (modulación por ancho de pulsos). Se muestra de manera simplificada, con cinco pulsos de onda cuadrada, en la figura 4.38. El área de la onda sinusoidal de tensión es igual a la de los pulsos de onda cuadrada utilizados para generarla. Estas áreas representan la potencia suministrada por el inversor a la carga
durante un tiempo determinado, es decir, $\int_0^T VIdt$
Cuanto mayor sea la frecuencia de corte (mayor será el número de pulsos de onda cuadrada), mejor será la regulación con respecto a la onda de referencia. El corte también reduce el tamaño del filtro interno necesario en la salida LC (consulte la fig. 4.39).



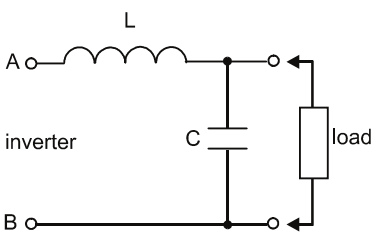


Fig. 4.38.
Tensión de salida del convertidor de CC/CA con cinco pulsos de onda cuadrada por media onda.

Fig. 4.39.
Filtro de salida del inversor.

Rendimiento de las cargas no lineales de los SAI mediante tecnología PWM (cont.)

Inversores PWM

Corte de PWM

La técnica de corte de PWM (modulación por ancho de pulsos) combina **el corte de alta frecuencia** (unos pocos kHz) de la tensión de CC mediante el inversor y **la regulación del ancho de pulsos** para la salida del inversor, para cumplir con una onda sinusoidal de referencia.
Esta técnica emplea IGBT (transistores bipolares de puerta aislada) que ofrecen las ventajas del control de tensión y tiempos de conmutación muy cortos. Debido a la alta frecuencia, el sistema de regulación puede reaccionar rápidamente (por ejemplo, 333 nanosegundos para una frecuencia de 3 kHz) para modificar los anchos de pulso dentro de un periodo determinado.

→ *La comparación con la onda de tensión de referencia permite mantener la tensión de salida del inversor dentro de estrictas tolerancias de distorsión, incluso para corrientes muy distorsionadas.*

Diagrama funcional de un inversor PWM

La figura 4.40 muestra el diagrama funcional de un inversor PWM.
La tensión de salida se compara continuamente con la tensión de referencia Vref, que es una onda sinusoidal con un nivel de distorsión muy bajo (<1 %).
Un corrector procesa la diferencia de tensión ε según una función de transferencia C(p), con el fin de garantizar el rendimiento y la estabilidad del control.
A continuación, el convertidor de CC/CA y su sistema de control amplifican la tensión del corrector con una ganancia A. El filtro LC filtra la tensión de salida Vm suministrada por el convertidor para alimentar la tensión de salida Vs.
En la práctica, es necesario tener en cuenta la impedancia del transformador de salida, cuando exista, para obtener la inductancia total L. A menudo, la inductancia se integra en el transformador, por lo que no se incluye en los diagramas.

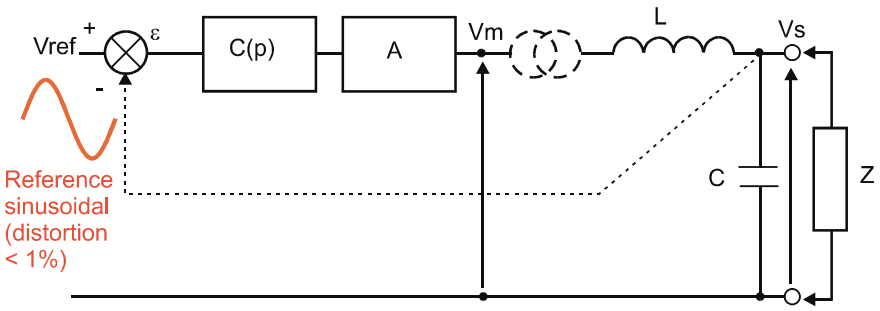


Fig. 4.40.
Diagrama funcional de un inversor PWM.

Impedancia de salida de un inversor PWM

Es posible representar el convertidor de CC/CA y el filtro anteriores como una impedancia en serie Z_1 y una impedancia paralela Z_2 (consulte la parte izquierda de la **fig. 4.41**).
El diagrama puede modificarse para visualizar la impedancia de salida Zs.
El diagrama equivalente (lado derecho de la **fig. 4.41**) muestra:

- V'm = tensión medida en condiciones de ausencia de carga, es decir, $V'm = Vm \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2}$
- Zs = impedancia medida en la salida con V'm cortocircuitada, es decir: $Zs = \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}$

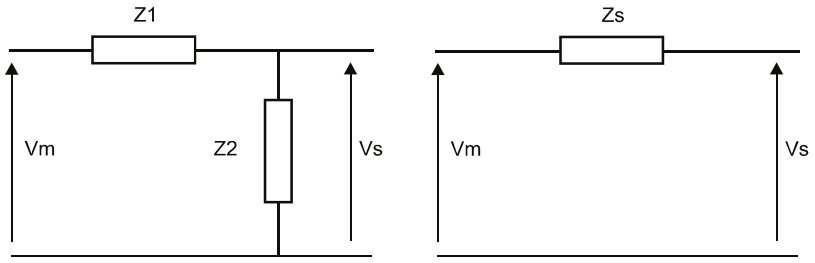


Fig. 4.41.
Diagrama equivalente de un inversor visto desde la salida.

La relación $\frac{Z_2}{Z_1 + Z_2}$ es la función de transferencia del filtro, que se denomina H(p).
Para simplificar, C(p) x A se sustituye por μ(p) que representa la función de transferencia de la corrección y la amplificación.
Por tanto, es posible sustituir la fig. 4.40 por el diagrama funcional de la fig. 4.42.

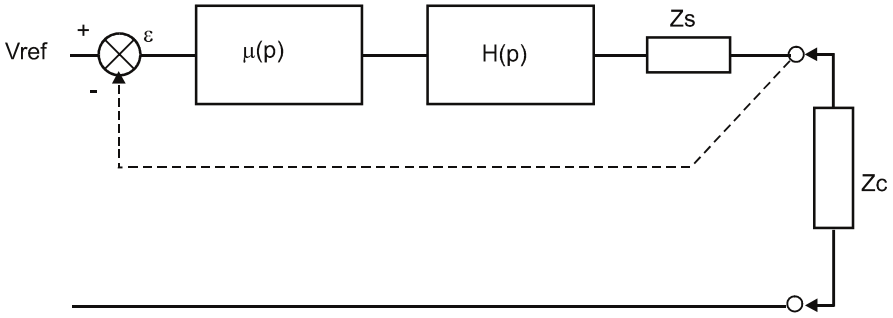


Fig. 4.42.
Diagrama funcional transformado de un inversor de corte PWM equipado con un sistema de regulación de la tensión de salida con frecuencia de corte modulada.

Es posible demostrar que la impedancia de salida del inversor Zs en este caso es igual a: $\mathbf{Z's \sim \frac{Z1}{\mu(p)}}$

Esto significa que en la banda de paso de regulación, la impedancia de salida del inversor es igual a la impedancia en serie del filtro dividida por la ganancia de corrección y amplificación.
Dada la elevada ganancia en la banda de paso de la regulación, la impedancia de salida se reduce considerablemente en comparación con la impedancia Z1 de un inversor sin este tipo de regulación.
Fuera de la banda de paso de regulación, la impedancia de salida del inversor es igual a la del filtro, pero sigue siendo baja porque corresponde a la impedancia de un condensador de alta frecuencia.
Por consiguiente, la impedancia de salida es una función de la frecuencia (consulte la fig. 4.43).

→ *La técnica de modulación por ancho de pulsos (PWM) de frecuencia libre limita considerablemente la impedancia de salida.*

Comparación de diferentes fuentes

Impedancia de salida de varias fuentes

Las curvas de la figura 4.43 muestran las impedancias de salida de varias fuentes con igual potencia de salida como función de la frecuencia de CA. Las impedancias se representan como un porcentaje de la impedancia de carga Zc.

- Transformadores y generadores: la curva es una línea recta que corresponde al efecto de la inductancia L (el término que se convierte rápidamente en dominante en la reactancia con respecto a la resistencia y que aumenta linealmente en función de la frecuencia).
- En los inversores modernos que implementan la técnica de corte de PWM con frecuencia de corte modulada, en todas las frecuencias armónicas, la relación Zs/Zc es:
  - menor que la indicada para otras fuentes;
  - baja y prácticamente constante.

Conclusión

El inversor PWM es la fuente que ofrece, con diferencia, la menor impedancia de salida en presencia de armónicos. Es claramente la mejor fuente del mercado en cuanto a su capacidad para minimizar la distorsión de la tensión causada por las cargas no lineales. Es cinco o seis veces mejor que un transformador con una potencia nominal idéntica.

→ *La nueva generación de SAI que implementan IGBT y la técnica de corte PWM con modulación de frecuencia son las mejores fuentes de tensión sinusoidal, sea cual sea el tipo de corriente consumida por la carga.*

Comparación de diferentes fuentes (cont.)

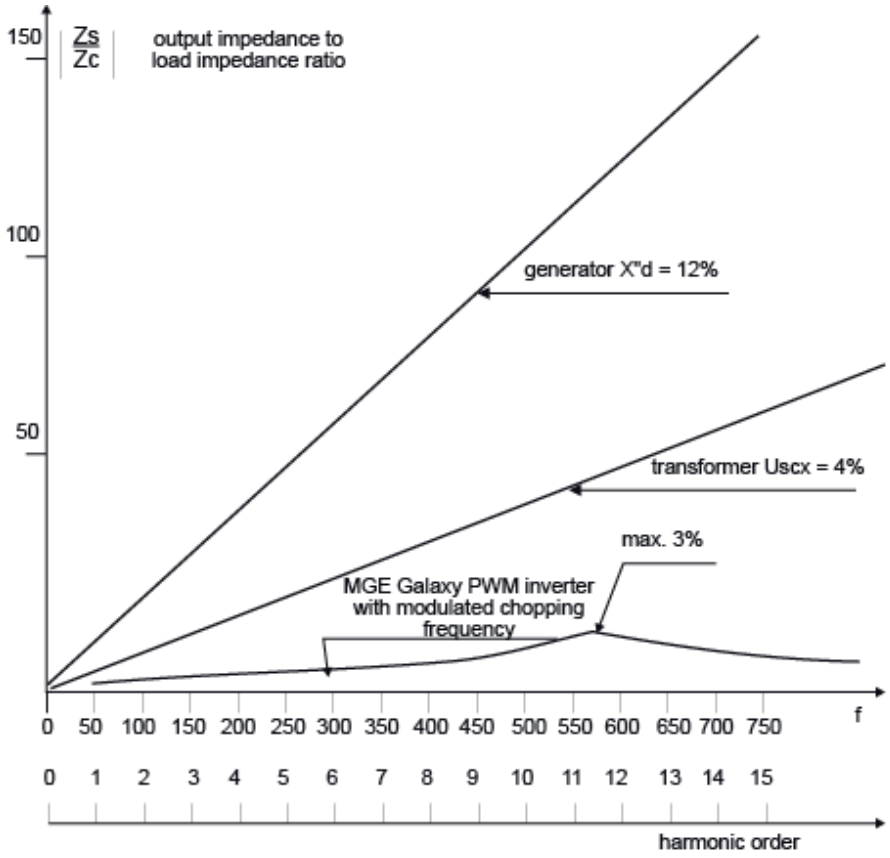


Fig. 4.43.
Impedancia de salida de diferentes fuentes en función de la frecuencia.

Corte de frecuencia libre

Corte de frecuencia libre

La frecuencia libre es una mejora de la técnica PWM.
El corte de PWM puede utilizar cualquiera de estas dos técnicas (fig. 4.44).

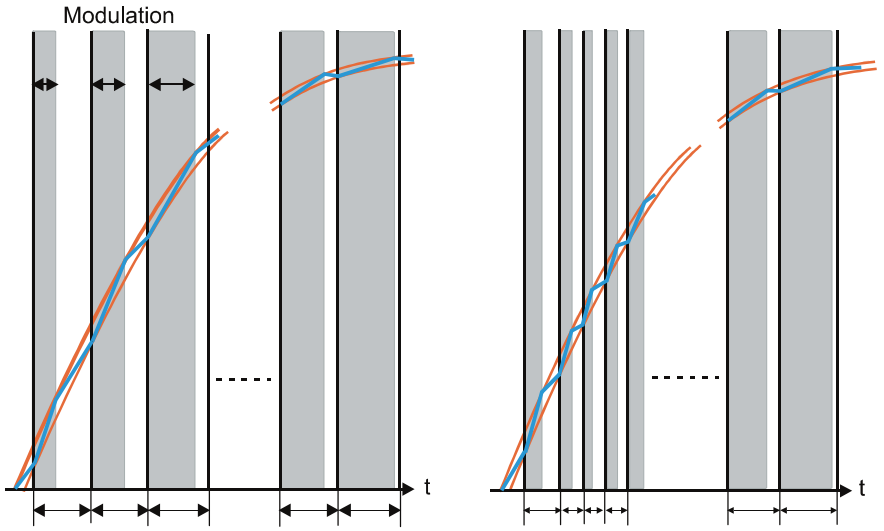
Corte de frecuencia fija

Los frentes de corte se producen a intervalos fijos y regulares que corresponden a la frecuencia de corte en un periodo.
El ancho de los pulsos (pulsos de onda cuadrada) puede modularse para adaptarse a la referencia dentro del intervalo de tiempo fijo.
Las dos ondas sinusoidales que se muestran en el diagrama corresponden a la tolerancia (<1 %) alrededor de la onda sinusoidal de referencia.

Corte de frecuencia libre

Los frentes de corte no se producen necesariamente a intervalos fijos. El corte se adapta a los requisitos de la regulación, es decir, la velocidad de cambio de la referencia. El ancho de los frentes de conmutación disminuye (la frecuencia de corte aumenta) a medida que aumenta la velocidad de cambio de la onda sinusoidal de referencia.
Por el contrario, el ancho de los frentes de conmutación aumenta (la frecuencia de corte disminuye) a medida que la tasa de cambio de la referencia disminuye. En conjunto, la frecuencia media de corte es la misma que para la técnica de frecuencia fija (aproximadamente 3 kHz). Pero la regulación es mejor porque la conmutación se acelera en las zonas donde la tasa de cambio es alta (consulte la fig. 4.45).
Puede alcanzar ocho conmutaciones por milisegundo, es decir, un tiempo de regulación de hasta 125 nanosegundos (en comparación con 300 ns para la técnica de frecuencia fija).

→ *La técnica de frecuencia libre aumenta la precisión de la regulación de la tensión en los inversores PWM en comparación con la técnica de frecuencia fija.*



The chopping frequency is fixed. Modulation takes place within fixed intervals, whatever the rate of change of the reference sine wave.

Fixed frequency.

The free chopping frequency increases where the rate of change of the reference is high. Modulation therefore takes place within intervals that are shorter when the rate of change of the reference sine wave increases.

Free frequency.

Fig. 4.44.
Corte de PWM con regulación de frecuencia fija y de frecuencia libre.

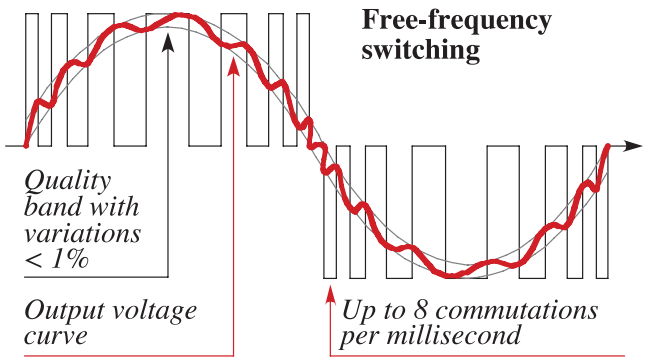


Fig. 4.45.
Regulación mediante conmutación de frecuencia libre

Rectificadores PFC y estándar

Las unidades SAI se alimentan del sistema de distribución de CA a través de un rectificador/cargador. Con respecto al sistema en sentido ascendente, el rectificador es una carga no lineal que genera armónicos. En términos de armónicos, existen dos tipos de rectificadores.

Rectificadores estándar

Son rectificadores trifásicos que incorporan SCR y que utilizan un puente de seis fases con corte estándar de la corriente.
Este tipo de puente genera corrientes armónicas con órdenes de $n = 6\,k \pm 1$ (donde k es un número entero), principalmente H5 y H7, y en menor grado H11 y H13.
Los armónicos se controlan con un filtro.

Rectificador PFC (corrección del factor de potencia) "limpio"

Este tipo de rectificador se compone de IGBT integrados y un sistema de regulación que ajusta la tensión y la corriente de entrada a una onda sinusoidal de referencia. Esta técnica garantiza una tensión y una corriente de entrada:

- perfectamente sinusoidal, es decir, sin armónicos;
- en fase, es decir, con un factor de potencia de entrada cercano a 1.

Este tipo de rectificador no requiere filtros.

Rectificadores PFC

Principio de funcionamiento

El principio de los rectificadores PFC consiste en forzar a que la corriente consumida siga siendo sinusoidal. Para ello, utilizan la técnica PWM anterior.
El principio es el de un convertidor de "fuente de tensión" (consulte la fig. 4.46), mientras que el acondicionador activo de armónicos SineWave utiliza un convertidor de "fuente de corriente".
El convertidor actúa como una fuerza electromotriz (un "generador de tensión sinusoidal") en el sistema de distribución. Para obtener la corriente sinusoidal, se coloca un inductor entre la energía de la red eléctrica y la fuente de tensión. Incluso si otras cargas no lineales aumentan la distorsión de la tensión en el sistema de distribución, la regulación puede adaptarse para obtener una corriente sinusoidal.
La frecuencia de las corrientes armónicas residuales bajas es la frecuencia de la modulación y de sus múltiplos. La frecuencia depende de las posibilidades de los semiconductores utilizados.

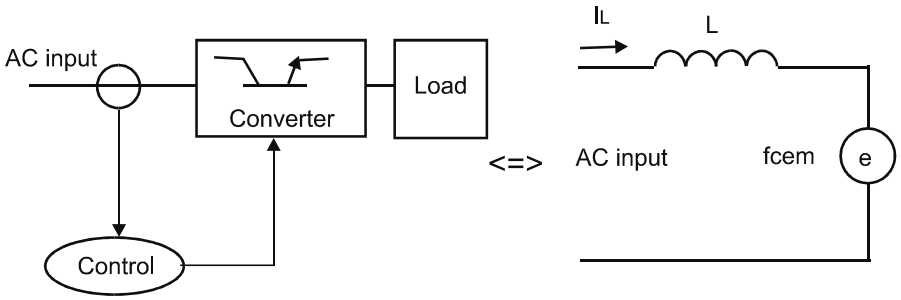


Fig. 4.46.
Principio de funcionamiento de un convertidor "generador de tensión" limpio.

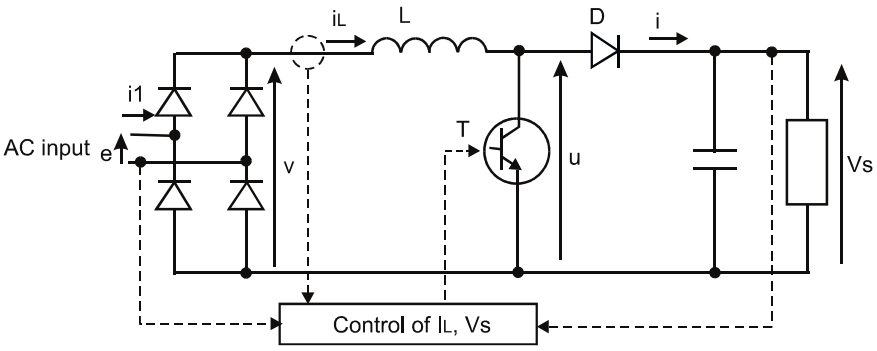
Implementación

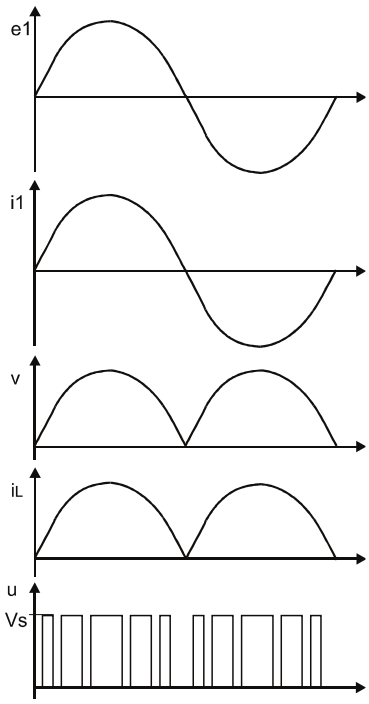
Rectificador monofásico

La figura 4.47muestra el funcionamiento de un rectificador monofásico.
La modulación de la tensión se obtiene mediante un controlador que obliga a la corriente a seguir una referencia de corriente sinusoidal.
El transistor T y el diodo D forman el modulador de tensión. Así, la tensión u varía entre 0 y Vs según que el transistor T esté en estado encendido o apagado.
Cuando el transistor T conduce, la corriente en el inductor L solo puede aumentar cuando la tensión es positiva y $u = 0$.
Por consiguiente: $\frac{di}{dt} = \frac{e}{L} > 0$

Cuando el transistor T está apagado, la corriente en L disminuye, siempre que Vs sea mayor que V, de modo que: $\frac{di}{dt} = \frac{e - Vs}{L} > 0$

Para cumplir esta condición, la tensión Vs debe ser superior a la tensión máxima de V, es decir, el valor eficaz de la tensión de CA multiplicado por $\sqrt{2}$.
Si se cumple esta condición, la corriente en L se puede aumentar o disminuir en cualquier momento. La variación de la corriente en L con el tiempo puede forzarse mediante la supervisión de los tiempos de encendido y apagado respectivos del transistor T. La figura 4.48 muestra la evolución de la corriente IL con respecto a un valor de referencia.





Desde el punto de vista de la fuente, el convertidor debe actuar como una resistencia, es decir, la corriente i debe ser sinusoidal y estar en fase con e (cos φ = 1).
Mediante el control del transistor T, el controlador fuerza a IL a seguir una referencia de corriente sinusoidal con una rectificación de onda completa. La forma de I es necesariamente sinusoidal y está en fase con e.
Es más, para mantener la tensión Vs en su valor nominal en la salida, el controlador ajusta el valor medio de IL.

Fig. 4.47.
Diagrama de un rectificador monofásico "limpio" que dibuja una señal sinusoidal.

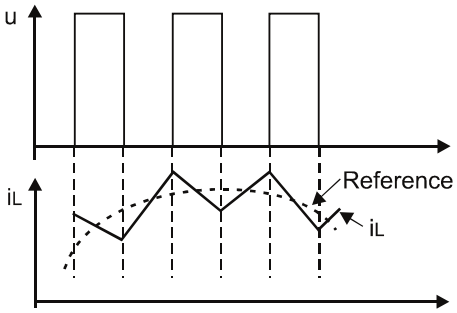


Fig. 4.48.
Evolución de la corriente IL con respecto a la referencia.

Rectificador/cargador trifásico

La disposición básica del circuito se muestra en la fig. 4.49. Es similar a la de la fig. 4.47, con el inductor colocado antes de los rectificadores; el principio de funcionamiento también es el mismo. El sistema de supervisión controla cada tramo de potencia y obliga a que la corriente consumida en cada fase siga la referencia sinusoidal.

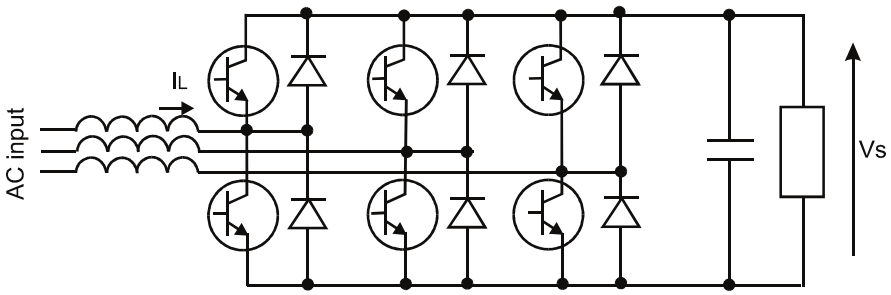
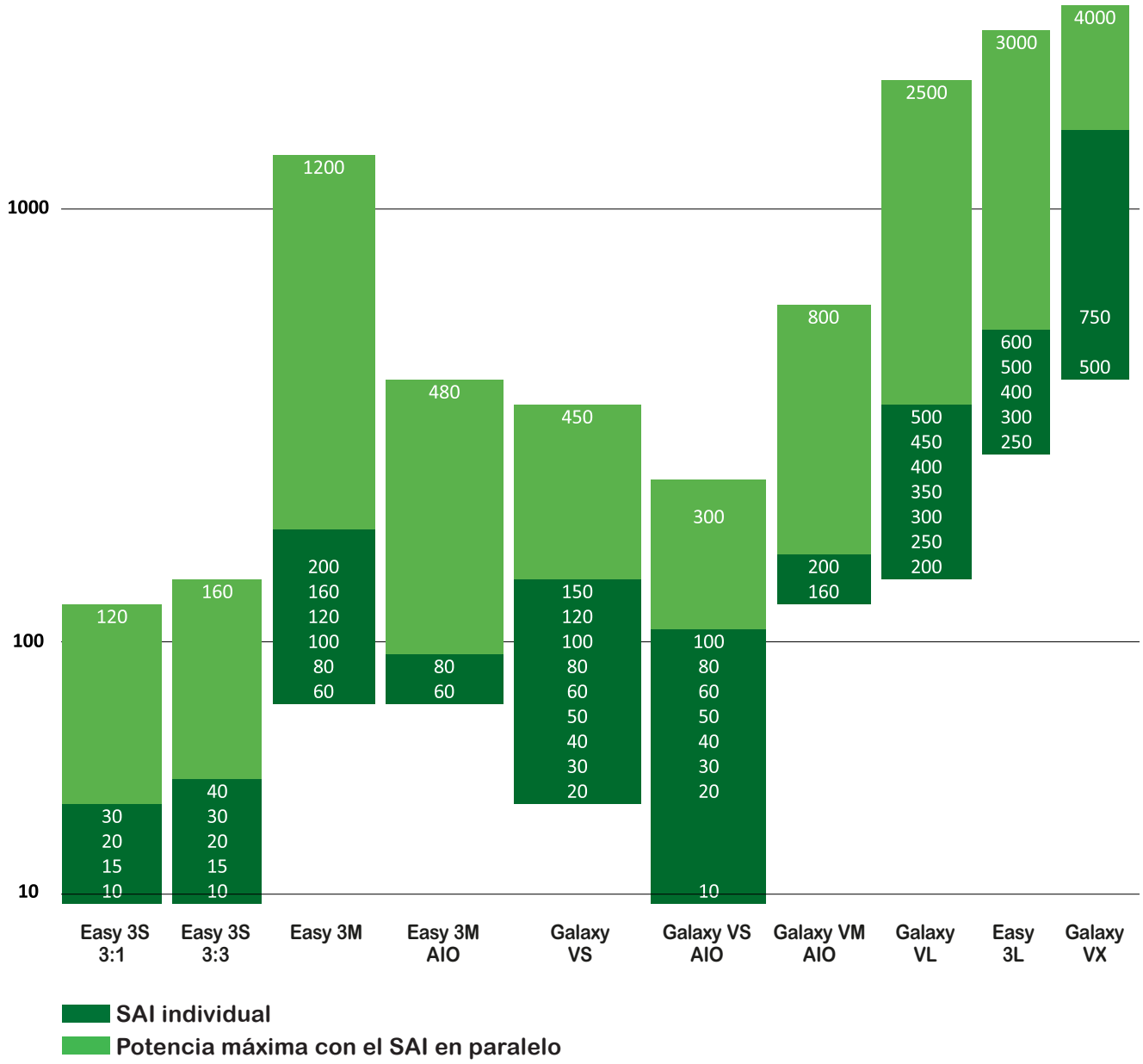


Fig. 4.49.
Diagrama de un rectificador trifásico limpio que dibuja una señal sinusoidal.

Descripción general de las potencias nominales





Glosario

Acondicionador de armónicos activo

Los acondicionadores de armónicos activos (AHC) se utilizan para eliminar las corrientes armónicas que fluyen en una instalación eléctrica y, por tanto, limitar la tensión y la distorsión de corriente (THDU y THDI respectivamente) a un porcentaje determinado.
El acondicionador analiza continuamente la corriente armónica consumida por la carga e inyecta, en tiempo real, una corriente idéntica con la fase adecuada.
La corriente suministrada por la fuente permanece prácticamente sinusoidal, independientemente de las condiciones de funcionamiento.
El acondicionador se adapta automáticamente a los cambios de la instalación y cubre todo el espectro de armónicos de baja frecuencia (de H2 a H25). Los acondicionadores de armónicos activos también se denominan filtros activos.

ANSI

(American National Standards Institute, Instituto Nacional Estadounidense de Normalización) Organización de EE. UU. a cargo de la normalización. Tradicionalmente, cuenta con la ayuda de organizaciones científicas como el IEEE (Institute of Electronics and Electrical Engineers, Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) en esta tarea.

Armónico

Término sinusoidal de la expansión de las series de Fourier de una función periódica. El armónico (o componente armónico) de rango n se caracteriza por:

$$H_n(t) = H_n\sqrt{2}\sin(n\omega t + \varphi n)$$

H_n es el valor eficaz del componente armónico dado;

- ω es la frecuencia angular de la fundamental, que se relaciona con la frecuencia fundamental mediante $\omega = 2\pi f$;
- ω_n es el desfase del componente armónico dado en $t = 0$.

Armónicos, corriente y tensión

Cualquier corriente periódica (frecuencia f) que no sea sinusoidal se compone de un conjunto de corrientes sinusoidales (consulte Fourier), incluida una fundamental (frecuencia f) y armónicos de distintas frecuencias nf (donde n es un número entero). A cada armónico de corriente le corresponde un armónico de tensión.
Los valores instantáneos y eficaces se relacionan por la ley de Ohm, donde ambos términos son sinusoidales.
SiZ_{sn} es la impedancia de salida de la fuente de tensión en la frecuencia nf (frecuencia angular n), entonces
$U_n = Z_{sn} \times I_n$. Por tanto, para cada armónico de corriente, existe un armónico de tensión que depende de la impedancia de salida de la fuente a la frecuencia correspondiente.

Batería, recombinación

Batería con una tasa de recombinación de gases al menos igual al 95 %. No es necesario añadir agua durante la vida útil de la batería, por lo que estas baterías suelen denominarse baterías “sin mantenimiento”.

BMS (Sistema de gestión de edificios)

Sistema que se utiliza para controlar y supervisar todas las instalaciones y sistemas del edificio desde una ubicación central.
Por lo general, se compone de sensores, actuadores y controladores programables conectados a un ordenador central (o a varios ordenadores) equipado con un software específico.

Carga, lineal

Carga para la que la tensión y la corriente de entrada son sinusoidales, con posible desfase (cargas inductivas y/o capacitivas). Las cargas lineales solo incluyen resistencias, inductores o condensadores.
La ley Ohm se aplica tanto a los valores instantáneos como a los valores eficaces. $U = Z\ I$, donde Z es la impedancia equivalente de la carga (constante durante cada periodo).
Ejemplos de cargas lineales: sistemas de iluminación, motores, transformadores.

Carga, no lineal

Carga que consume corriente de entrada periódica, pero no sinusoidal, con un componente armónico. Por este motivo, la tensión de entrada también se

distorsiona con armónicos. En términos generales, las cargas no lineales comprenden componentes electrónicos activos que varían la impedancia de la carga en cada periodo.
La ley Ohm se aplica a los valores instantáneos, pero la impedancia equivalente de la carga es variable. En consecuencia, no existe una sola ley para los valores eficaces, como es el caso de las cargas lineales.
Ejemplos de cargas no lineales: fuentes de alimentación conmutadas para ordenadores, puentes rectificadores con SCR, unidades de velocidad variable, iluminación fluorescente.

Cargador
Dispositivo asociado al rectificador y que se utiliza para alimentar la batería con la potencia eléctrica (corriente de CC) necesaria para la recarga y/o carga de flotación de la batería, garantizando así la disponibilidad de alimentación de autonomía.

Compatibilidad electromagnética (CEM)
Posibilidad de que un dispositivo funcione con normalidad cuando está instalado cerca de otros dispositivos, dadas las perturbaciones emitidas por cada dispositivo y sus sensibilidades mutuas.

Conmutador de transferencia estático (STS)
Un STS realiza la transferencia, automática o manual, de una o varias cargas trifásicas, de una fuente preferente a una fuente alternativa o de reserva sin interrupción. Si la fuente preferente falla, la transferencia es automática.
Consulte STS Upsilon.

Conmutador estático
Dispositivo electrónico de alimentación que puede usarse para cambiar de una fuente a otra sin interrumpir el suministro de energía. En un SAI, la transferencia se realiza desde la alimentación de CA normal a la de bypass y viceversa. La transferencia sin interrupciones es posible gracias a que no hay partes mecánicas y a la capacidad de conmutación ultrarrápida de los componentes electrónicos.

Corriente de flotación
Corriente continua que mantiene la batería en carga nominal, correspondiente a la tensión de flotación. Esta corriente compensa las pérdidas de circuito abierto.

Corrientes de arrancada
Corrientes transitorias observadas en una instalación eléctrica cuando los dispositivos son energizados. Estas corrientes se deben generalmente a los circuitos magnéticos de los dispositivos. El efecto se mide mediante el valor del pico máximo de la corriente y el valor eficaz de la corriente que genera durante el tiempo que dura.

Corte de frecuencia libre
Técnica de corte en la que la frecuencia aumenta o disminuye en función de la variación de un valor de referencia. Al contrario de lo que sucede con los cortes de frecuencia fija, esta técnica aumenta la regulación durante las variaciones notables y la reduce cuando la variación es baja. Esto mejora la regulación con respecto al valor de referencia.

Cos φ
Medida del desfase entre la onda de corriente y la onda de tensión que se observa en los terminales de una carga lineal.

Cos φ_1
Medida de desfase entre la onda de corriente fundamental y la onda de tensión fundamental que se observa en los terminales de una carga no lineal.

Discriminación
Sistema por el que un fallo dispara el dispositivo de protección del circuito de carga defectuoso únicamente. Los dispositivos de protección de los circuitos cercanos y en sentido ascendente no se disparan.

Disponibilidad de una instalación eléctrica
La disponibilidad es la probabilidad de que la instalación sea capaz de suministrar energía con el nivel de calidad requerido por las cargas suministradas.

$$\text{Disponibilidad (\%)} = \text{x } 100 = \left(1 - \frac{\text{MTTR}}{\text{MTBF}}\right) \text{ x } 100$$

En la práctica, cuanto menor sea el MTTR (reparación rápida) y mayor sea el MTBF (tiempo sin fallo), mayor será la disponibilidad.

Distorsión armónica, individual
Relación entre el valor eficaz de un armónico de rango n y el valor eficaz de la fundamental.

$$H_n(t) = H_n\sqrt{2}\,\text{si}$$

Distorsión armónica, total (THD)
Relación entre el valor eficaz de todos los armónicos de un valor periódico alterno no sinusoidal y el de la fundamental.

$$H_n(t) = H_n\sqrt{2}\sin(n\omega t$$

Este valor también puede expresarse como una función de la distorsión individual de cada armónico $H_n = Y_n / Y_1$ mediante:

$$H_n(t) = H_n\sqrt{2}\sin(n\alpha$$

Para la corriente y la tensión, estos valores se denominan THDI y THDU respectivamente.

Disyuntor de la batería
Disyuntor de CC que protege el circuito de la batería de un SAI.

EN (Normalización Europea)
Etiqueta que se utiliza para las normas europeas. Estas normas se publican a través del CENELEC. Tras la aceptación por parte de los países miembros, estas normas entran en vigor y sustituyen a las normas nacionales.

En línea (Online)
Consulte SAI en funcionamiento en modo de doble conversión.

Esquemas de puesta a tierra del sistema (SEA)
Sistema normalizado de interconexión y puesta a tierra de las partes conductoras accesibles y del neutro de una instalación eléctrica de baja tensión. Existen tres esquemas normalizados:
- sistema TN, con las versiones TN-C y TN-S (partes conductoras accesibles conectadas al neutro);
- sistema TT (neutro conectado a tierra);
- sistema IT (neutro aislado).

Factor de cresta (Fc)
La relación entre el valor máximo de una corriente y su valor de eficaz.

$$= (1 - \frac{MTTF}{MTBF}$$

Factor de distorsión (ν)
Factor que mide el efecto de los armónicos en el factor de potencia en los terminales de una carga alimentada con CA.

$$\nu = \frac{\lambda}{\cos\varphi 1}$$

λ : factor de potencia
$\cos\varphi 1$: cos φ de la fundamental

Factor de potencia (λ)
Relación entre la potencia activa P (kW) suministrada a una carga y la potencia aparente S (kVA) suministrada a dicha carga por una fuente de alimentación de CA.

$$\lambda = \frac{P}{S}$$

Fiabilidad
Probabilidad de que un dispositivo cumpla una función requerida en condiciones determinadas durante un periodo de tiempo determinado.

Fuera de línea (Offline)
Consulte SAI en funcionamiento en modo de espera pasiva.

IEEE
Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos). Ayuda a ANSI (American National Standards Institute, Instituto Nacional Estadounidense de Normalización) a definir normas para equipos eléctricos y electrónicos.

IIK
Un índice de protección que indica el grado de protección contra descargas mecánicas según la norma europea EN 50102. El código IK incluye 11 valores desde IK01 hasta IK10, que se corresponden con diferentes niveles de energía expresados en julios. Este código es complementario al código IP.

Impedancia de la fuente
Se puede considerar que una carga se alimenta a través de un generador de tensión perfecto Uo, en serie con una impedancia interna Zs, donde:
- Uo es la tensión medida en los terminales de carga, si la carga es igual a cero (terminales de carga en un circuito abierto);
- Zs es la impedancia de la fuente, es decir, la impedancia equivalente tal como se ve en los terminales de carga (circuito abierto), obtenida mediante el cortocircuito del generador de tensión en sentido ascendente.

Interferencia de alta frecuencia
Corriente parásita de alta frecuencia conducida (origen electrostático) o radiada (origen electromagnético) por un dispositivo.

Inversor
Subconjunto del SAI que recompone una salida sinusoidal (regulada y sin interrupciones) utilizando la corriente continua suministrada por el rectificador/cargador o la batería. Los principales elementos del inversor son el convertidor de CC/CA, un sistema de regulación y un filtro de salida.

IP (protección internacional)
Un índice de protección que define la capacidad de un equipo eléctrico para soportar determinadas condiciones ambientales. Se compone de dos dígitos (por ejemplo, IP 20) que se definen en la norma IEC 529 y se incluyen en la norma EN 60529. Cada dígito corresponde a un determinado grado de protección con respecto a una determinada influencia externa.
- Primer dígito (de 0 a 6): grado de protección contra penetración de cuerpos sólidos.
- Segundo dígito (de 0 a 7): grado de protección contra la penetración de líquidos.
- Letra adicional (de A a D): seguridad de las personas.

El código IP puede contar con una letra adicional (de A a D) cuando la protección proporcionada a las personas contra las partes peligrosas es mejor que la indicada por el primer dígito. A. Protección contra el acceso con el dorso de la mano, B: protección contra el acceso usando un dedo, C: usando una herramienta con un diámetro de 2,5 mm, D: usando una herramienta con un diámetro de 1 mm. Cuando la protección de las personas sea el único factor importante, podrán sustituirse los dos dígitos IP por “X” (p. ej., IP XXB).
Ejemplo: IP 30D
3 = protección contra cuerpos sólidos de más de 2,5 mm.
0 = sin protección contra el agua.
D = protección contra el acceso con una herramienta con un diámetro de 1 mm.

ISO 9000
Procedimientos y sistemas de definición estándar utilizados para alcanzar un nivel de calidad de producción reconocido internacionalmente. La certificación ISO 9000 es el reconocimiento de que el sistema de calidad cumple efectivamente con la norma. La certificación la lleva a cabo un organismo oficial (por ejemplo, la AFAQ), sin ningún tipo de vinculación con los clientes, con los proveedores ni con la propia empresa. El certificado es válido durante un periodo de tres años con auditorías y comprobaciones anuales.

Management-Pac™ (software)
Este software totalmente compatible con SNMP y dirigido a administradores de red, puede gestionar y supervisar todo un parque de SAI.

Microcortes
Ausencia total de alimentación durante menos de medio ciclo (<10 ms a 50 Hz).

MLVS (conmutador principal de baja tensión)
Conjunto de conmutadores de baja tensión que se utiliza para distribuir la energía inmediatamente a continuación del transformador HV/LV.

Modulación por ancho de pulsos
Consulte PWM (modulación por ancho de pulsos).

MTBF (tiempo medio entre fallos)
Valor esperado de la duración (expresado en horas) del funcionamiento normal de un dispositivo reparable entre fallos. El MTBF indica la fiabilidad de un dispositivo.

MTTF (tiempo medio hasta fallo)
Valor esperado de la duración (expresado en horas) del funcionamiento normal de un dispositivo no reparable (por ejemplo, uno para el que no se puede calcular un MTBF). El MTTF indica la fiabilidad de un dispositivo.

MTTR (tiempo medio hasta reparación)
Valor esperado (o media estadística si está disponible) del tiempo necesario para reparar un dispositivo. Esto incluye el tiempo necesario para detectar la causa del fallo, repararlo y volver a iniciar el sistema.

Nivel de ruido
Nivel de decibelios acústicos (dBA) que representa la potencia sonora de una fuente medida según la norma ISO 3746.

Nivel de susceptibilidad magnética
Nivel de emisión electromagnética a partir del cual un dispositivo o sistema cercano falla.

PFC (rectificador)
El PFC (corrección del factor de potencia) es un dispositivo de regulación electrónico para el rectificador de entrada del SAI que mantiene la corriente de entrada sinusoidal y en fase con la tensión de la red eléctrica. Evita el consumo de corrientes armónicas antes del rectificador y, por tanto, la necesidad de un filtro.

Porcentaje de carga
La relación Su (kVA)/Sn (kVA) entre la potencia de salida Su y la potencia nominal Sn de un SAI.

Potencia de salida
Potencia aparente Su (kVA) que suministra un inversor SAI en unas condiciones de carga determinadas. Es menor que o igual que la salida nominal Sn (kVA).
La relación Su/Sn define el porcentaje de carga del inversor.

Potencia, de reserva
Potencia destinada a sustituir a la potencia principal en caso de esta falle.
Si hay potencia de reserva disponible, esta se conecta a la entrada de CA de bypass del SAI.

Potencia, nominal
Potencia aparente Sn (kVA) que un SAI puede suministrar en unas condiciones de carga determinadas definidas para $\cos \lambda = 0{,}8$.

Potencia, principal
Potencia normalmente disponible de forma continua que suele ser suministrada por una compañía eléctrica, pero a veces la genera el propio usuario' La potencia principal está conectada a la entrada de CA normal del SAI.

PWM (modulación por ancho de pulsos)
Una técnica de corte de alta frecuencia para inversores de SAI que utiliza un medio de regulación que permite modificar rápidamente el ancho de los pulsos en un solo periodo. De este modo, es posible mantener la tensión de salida del inversor dentro de las tolerancias, incluso con cargas no lineales.

Reactancia subtransitoria de un grupo electrógeno (Uscx %)
Medición relativa (%) de la impedancia interna de un generador de CA durante fenómenos armónicos. Esta reactancia, también llamada reactancia subtransitoria longitudinal del generador, a veces se identifica como X"d.
Para los generadores más comunes, el valor oscila entre 15 y 20 %. Puede caer al 12 % en los sistemas optimizados y al 6 % en los dispositivos especiales.

Rectificador/cargador
Componente del SAI que toma la energía de la red eléctrica para alimentar al inversor y para la carga de flotación o la recarga de la batería. La corriente de entrada alterna se rectifica y, a continuación, se distribuye al inversor y a la batería.

Redundancia, aislada

Configuración de SAI en la que una o varias unidades SAI funcionan en espera, sin carga o solo con una carga parcial, y pueden respaldar inmediatamente a una unidad SAI defectuosa mediante la transferencia sin interrupciones de la carga, que se lleva a cabo mediante un conmutador estático.

Redundancia, redundancia activa N+1, N+2, etc.

Configuración de SAI en paralelo en la que varias unidades SAI (N+1, N+2, etc.) con salidas iguales están conectadas en paralelo y comparten la carga. Si una unidad SAI falla (redundancia N+1) o varias (N+2, N+3, etc.), las demás unidades se hacen cargo de su parte sin interrumpir el suministro de energía a la carga. Las unidades restantes son suficientes para continuar suministrando la carga mientras haya al menos N unidades.

SAI (sistema de alimentación ininterrumpida)

Dispositivo eléctrico que proporciona una interfaz entre la fuente de alimentación normal, habitualmente la red eléctrica, y una instalación eléctrica que generalmente incluye cargas sensibles (ordenadores, instrumentación, etc.).
El SAI suministra energía de CA sinusoidal libre de perturbaciones y dentro de estrictas tolerancias de amplitud y frecuencia.
Por lo general, se compone de un rectificador/cargador, un inversor, una batería para la alimentación de autonomía en caso de cortes de suministro de la red eléctrica, un bypass estático y un bypass de mantenimiento. Los bypass permiten alimentar la carga directamente con potencia de reserva, evitando el rectificador/cargador y la línea del inversor.
Si el inversor falla o una sobrecarga en sentido descendente supera la capacidad del SAI, la transferencia al bypass estático se realiza de forma automática y sin interrupción de la alimentación de la carga. La transferencia al bypass de mantenimiento se realiza con conmutadores manuales.

SAI en funcionamiento en modo de doble conversión

Un SAI donde el inversor se conecta en serie entre la fuente de CA normal y la carga. Toda la energía suministrada a la carga pasa por el inversor, que regenera completamente la tensión y aísla la carga de las perturbaciones de la red eléctrica. Este tipo de SAI también puede alimentar la carga con energía de la red eléctrica directamente a través de un bypass estático tras la transferencia sin interrupciones a una entrada de CA independiente. Esta función garantiza la continuidad del suministro en caso de fallo interno. Es más, este tipo de SAI está equipado sistemáticamente con un bypass de mantenimiento. Por todo ello, es la única configuración que se utiliza para valores nominales elevados.
Este tipo de SAI también se denomina “en línea”.

SAI en funcionamiento en modo de espera pasiva

El SAI se conecta en paralelo a la fuente de CA normal para proporcionar una fuente de alimentación de reserva.
Esta configuración, que pone en peligro el ahorro de costes, se utiliza solo para potencias bajas (≤3 kVA) ya que no aísla la carga de la fuente y deja pasar las corrientes de arrancada. Es más, requiere un tiempo de transferencia relativamente alto (≈ 10 ms) a la energía del inversor en caso de un corte de suministro o una interrupción importante en la red eléctrica.

SAI en funcionamiento en modo de línea interactiva

Un SAI donde el inversor está conectado en paralelo a la entrada de CA y también carga la batería (funcionamiento interactivo en modo reversible).
Esta técnica rara vez se utiliza para valores nominales elevados porque la carga no está completamente aislada de la fuente y no es posible regular la frecuencia.

Sistema IT

Esquema de puesta a tierra del sistema en la que el neutro está aislado de la tierra o conectado a tierra mediante una impedancia alta y las distintas partes conductoras accesibles están conectadas a tierra mediante circuitos de puesta a tierra individuales. Una alarma (por lo general, un dispositivo de supervisión de aislamiento [IMD]) debe indicar la aparición de un primer fallo de aislamiento.
La instalación debe desenergizarse de inmediato en caso de un segundo fallo de aislamiento.

Sistema TN

Esquema de puesta a tierra del sistema en el que las partes conductoras accesibles están interconectadas y conectadas al neutro; estas últimas están conectadas a tierra. La instalación debe desenergizarse de inmediato en caso de un fallo de aislamiento.
Existen dos sistemas TN: TN-S en el que el neutro (N) y el conductor de protección (PE) son independientes, y TN-C en el que los dos conductores se combinan para formar un único conductor (PEN).

Sistema TT

Esquema de puesta a tierra del sistema en el que el neutro y las partes conductoras accesibles se conectan a tierra directamente a través de circuitos de puesta a tierra individuales.
La instalación debe desenergizarse de inmediato en caso de un fallo de aislamiento.

Supercondensadores

Un supercondensador (condensador electroquímico de doble capa) está formado por dos electrodos porosos de metal-carbono colocados en un electrolito orgánico no acuoso.
Esta tecnología ofrece capacidades muy altas (>1 000 faradios).

Tensión de cortocircuito de un transformador (Uscx %)

Medición relativa (%) de la impedancia interna de un transformador. Esta impedancia de cortocircuito se llama comúnmente tensión de cortocircuito porque se mide durante una prueba de cortocircuito (devanado secundario cortocircuitado sometido a una corriente ajustada a In). Para los transformadores trifásicos más comunes, el valor oscila entre 3 y 6 %.

Tensión de flotación

Tensión de CC aplicada a la batería para mantener su nivel de carga. Esta tensión depende del tipo de batería, del número de celdas y de las recomendaciones del fabricante.

Teorema de Fourier

Teorema que establece que cualquier función periódica no sinusoidal (de frecuencia f) puede representarse como una suma de términos (serie) formada por:

- un término sinusoidal con frecuencia f, denominado frecuencia fundamental;
- términos sinusoidales con frecuencias que son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental, es decir, armónicos;
- un componente de CC, si corresponde.

La serie puede expresarse, donde n es un número entero, del siguiente modo:

$$\nu = \frac{\lambda}{\cos\varphi 1}$$

n = 1 corresponde a la fundamental.
n > 1 corresponde al armónico nº.

THDI

THD son las siglas de distorsión armónica total e I hace referencia a la corriente. Es la relación entre el valor eficaz de los armónicos de la corriente y el valor eficaz de la fundamental.

$$THDI\% = 100\frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}}{I_1}$$

Este valor también puede expresarse en términos de armónicos individuales, p. ej., $Ih_n = I_n / I_1$ usando la siguiente ecuación:

$$THDI\% = 100\frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}}{I_1}$$

THDU

THD son las siglas de distorsión armónica total y U hace referencia a la tensión. Es la relación entre el valor eficaz de los armónicos de la tensión y el valor eficaz de la fundamental.

$$THDI\% = 100\frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}}{I_1}$$

Este valor también puede expresarse en términos de armónicos individuales, p.ej., $Uh_n = U_n / U_1$ usando la siguiente ecuación:

$$THDI\% = 100\frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}}{I_1}$$

Tolerancia (%)

Límites admisibles de la variación de una magnitud en torno a su valor nominal, expresados como un porcentaje.

Tiempo de autonomía

Tiempo durante el cual el SAI puede alimentar la carga nominal con energía de su batería en condiciones nominales si la fuente de CA normal falla.
Este tiempo depende de la batería. Los tiempos de autonomía habituales son 6, 8, 10, 15 o 30 minutos.

Tolerancia a fallos

Un sistema con tolerancia a fallos puede seguir funcionando después de un fallo, pero en un modo degradado.
El funcionamiento degradado suele ir acompañado de una alarma para indicar el fallo o los fallos. En general, es posible reparar el sistema rápidamente y volver al funcionamiento normal sin apagar el sistema. El funcionamiento del SAI en bypass estático es un tipo de funcionamiento con tolerancia a fallos.



Bibliografía

White Papers

WP 1 V5
The different types of UPS systems (Los diferentes tipos de sistemas SAI)
Existe una gran confusión en el mercado acerca de los distintos tipos de sistemas SAI y sus características. Se define cada uno de los tipos de SAI, se explican las aplicaciones prácticas de cada uno y se indican sus ventajas y desventajas. Con esta información es posible tomar una decisión estudiada respecto a la topología de SAI más adecuada para una necesidad concreta.

WP 15 V0
Watts and Volt-Amps: Powerful Confusion (Vatios y Voltiamperios: Confusión corriente)
Esta nota ayuda a explicar las diferencias entre vatios y voltiamperios (VA) y explica cómo se utilizan los términos de forma correcta e incorrecta al especificar los equipos de protección de energía.

WP 17 V0
Understanding Power Factor, Crest Factor, and Surge Factor (Comprensión del factor de potencia, el factor de cresta y el factor de sobrecarga)
En este White Paper se explican los siguientes términos técnicos: factor de potencia, factor de cresta y factor de sobrecarga. Se explica el uso de estos términos en la especificación del SAI.

WP 18 V0
The Seven Types of Power Problems (Los siete tipos de problemas en el suministro eléctrico)
Muchos de los misterios de los fallos, el tiempo de inactividad, la corrupción de datos y software de los equipos, son a menudo el resultado de un suministro de energía problemático. También existe un problema común a la hora de describir los problemas de energía de forma habitual. En este White Paper se describen los tipos más comunes de perturbaciones eléctricas, qué puede causarlas, qué efectos pueden tener en su equipo crítico y cómo proteger su equipo, utilizando las normas IEEE para describir los problemas de calidad de la energía.

WP 26 V0
Hazards of Harmonics and Neutral Overloads (Peligros de los armónicos y las sobrecargas en el Neutro)
Este documento proporciona una visión general de los problemas relacionados con las corrientes armónicas, centrándose específicamente en el equipo de tecnología de la información. Se describe cómo resuelven las regulaciones internacionales estos problemas.

WP 30 V11
Battery Technology for Data Centers and Network Rooms: Lead-Acid Battery Options (Tecnología de baterías para centros de datos y salas de red: opciones de batería de plomo-ácido)
La batería de plomo-ácido es la opción predominante para el almacenamiento de energía de los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). En la actualidad hay más de 10 millones de SAI instalados que utilizan sistemas de baterías de plomo-ácido reguladas por válvulas (VRLA) inundadas y de cartuchos de batería modular de alta densidad (HDBCMBC). En este informe se analizan las ventajas y desventajas de estas tres tecnologías de baterías.

WP 32 V6
Battery Technology for Data Centers and Network Rooms: Environmental Regulations (Tecnología de baterías para centros de datos y salas de red: normativa ambiental)
Algunas baterías de plomo-ácido ubicadas en centros de datos están sujetas al cumplimiento de normativas ambientales gubernamentales. Si bien la mayoría de los sistemas comerciales de baterías de autonomía están exentos del proceso de elaboración y presentación de informes, es posible que los SAI y las baterías de plantas de CC de gran tamaño deban cumplir con la normativa. El incumplimiento de las normas puede dar lugar a multas de elevada cuantía. La normativa ambiental se centra en la cantidad de ácido sulfúrico y plomo en un lugar determinado. En este documento se ofrece un resumen de gran

calidad de la normativa y se proporciona una lista de recursos de información relacionados con el cumplimiento de la normativa ambiental.

WP 33 V3

Battery Technology for Data Centers and Network Rooms: Site Planning (Tecnología de baterías para centros de datos y salas de red: planificación del emplazamiento)

Los requisitos y costes del emplazamiento para la protección de los entornos informáticos y de red se ven afectados por la elección de la tecnología de las baterías del SAI. En este informe se analizan la forma en que las tecnologías de baterías impactan en los requisitos del emplazamiento.

WP 34 V1

Battery Technology for Data Centers and Network Rooms: Ventilation (Tecnología de baterías para centros de datos y salas de red: ventilación)

Las baterías de plomo-ácido son el método de reserva de energía más utilizado. Los sistemas de ventilación deben tener en cuenta la salud y la seguridad, así como el rendimiento de la batería y lo demás equipos de la sala. Las baterías de plomo-ácido con válvula reguladora (VRLA) y los cartuchos de batería modular (MBC) no requieren salas de baterías especiales y son aptas para su uso en oficinas. Los cambios de aire diseñados para la ocupación humana normalmente superan los requisitos de ventilación de las VRLA y los MBC. Las baterías ventiladas (inundadas), que liberan gas de hidrógeno de forma continua, requieren una sala de baterías exclusiva con ventilación independiente del resto del edificio. En este documento se resumen algunos de los factores y códigos a tener en cuenta a la hora de seleccionar y dimensionar un sistema de ventilación para una instalación en la que haya baterías estáticas.

WP 35 V2

Battery Technology for Data Centers and Network Rooms: Lifecycle Costs (Tecnología de baterías para centros de datos y salas de red: costes del ciclo de vida)

Se compara el coste del ciclo de vida útil de diferentes tecnologías de baterías para SAI. Se analizan y cuantifican los costes asociados a la compra de baterías, los costes de infraestructura y los costes asociados a la falta de flexibilidad para cumplir con requisitos cambiantes.

WP 38 V0

Harmonic Currents in the Data Center: A Case Study (Corrientes armónicas en el centro de datos: un caso de éxito)

En este documento se proporciona una visión general de cómo se mitigan los problemas relacionados con las corrientes armónicas del neutro mediante la diversidad de cargas, con un enfoque específico en los entornos de centros de datos de tecnología de la información. Se presentan mediciones detalladas de un centro de datos real en funcionamiento. En este estudio se ilustra el modo en que la diversidad de carga mitiga los niveles de corriente armónica, reduce la corriente neutra compartida en alimentadores y circuitos derivados de varios cables y mejora el factor de potencia total del circuito.

WP 39 V1

Battery Technology for Data Centers and Network Rooms: VRLA Reliability and Safety (Tecnología de baterías para centros de datos y salas de red: fiabilidad y seguridad de las baterías VRLA)

La batería de plomo-ácido regulada por válvula (VRLA) es la opción predominante para el almacenamiento de energía en sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) de pequeño y mediano tamaño. En este informe técnico se analiza cómo afecta la tecnología a la duración total de la batería y a la fiabilidad del sistema. Examina el rendimiento esperado, los factores del ciclo de vida y los mecanismos de fallo de las baterías VRLA.

WP 52 V0

Four Steps to Determine When a Standby Generator is Needed for Small Data Centers and Network Rooms (Cuatro pasos para determinar cuándo se necesita un generador de reserva para centros de datos y salas de red pequeños)

Los centros de datos y las salas de red pequeños varían drásticamente en cuanto a la cantidad de tiempo de funcionamiento del SAI que se suele instalar. En este documento se describe un entorno racional para establecer los requisitos de tiempo de autonomía. Se discuten las compensaciones entre las baterías de los SAI y los generadores de reserva complementarios, incluyendo un análisis del coste total de propiedad (TCO) para ayudar a identificar qué solución tiene más sentido desde el punto de vista económico. El análisis ilustra que el tiempo de funcionamiento en el que los generadores resultan más rentables que las baterías varía drásticamente según los kW y oscila entre aproximadamente 20 minutos y más de 10 horas.

WP 64 V1

Alternative Power Generation Technologies for Data Centers and Network Rooms (Tecnologías alternativas de generación de energía para centros de datos y salas de red)

Las pilas de combustible y las microturbinas son nuevas alternativas tecnológicas para la generación de energía para centros de datos y salas de red. En este informe se analizan los diversos modos de funcionamiento de estos sistemas y se examinan las ventajas y desventajas de las tecnologías cuando se comparan con alternativas convencionales, como los generadores de reserva.

WP 65 V1

Comparing Data Center Batteries, Flywheels, and Ultracapacitors (Comparación de baterías, volantes de inercia y supercondensadores para centros de datos).

La mayoría de los profesionales de centros de datos eligen baterías de plomo-ácido como su método preferido de almacenamiento de energía. Sin

embargo, las alternativas a las baterías de plomo-ácido están atrayendo más atención a medida que los costes de las materias primas y de la energía siguen aumentando y que los gobiernos están más atentos a los problemas medioambientales y de eliminación de residuos. En este informe se comparan varias clases populares de baterías, se comparan las baterías con los volantes de inercia y los supercondensadores, y se analizan brevemente las pilas de combustible.

WP 75 V1

Comparing UPS System Design Configurations (Comparación de configuraciones de diseño de sistemas SAI)

Existen cinco configuraciones principales de diseño de sistemas SAI que distribuyen la energía desde la fuente de suministro de un edificio hasta las cargas críticas de un centro de datos. La selección de la configuración adecuada para una aplicación concreta viene determinada por las necesidades de disponibilidad, la tolerancia a riesgos, el tipos de cargas del centro de datos, los presupuestos y la infraestructura existente. Se explican las cinco configuraciones y se analizan las ventajas y desventajas de cada una de ellas. Se aborda el impacto en la disponibilidad de cada configuración y se proporcionan recomendaciones para la elección del diseño adecuado.

WP 79 V0

Technical comparison of On-line vs. Line-interactive UPS designs (Comparación técnica entre los diseños de SAI en línea y en línea interactivo)

Los sistemas SAI por debajo de 5000 VA están disponibles en dos diseños básicos: línea interactiva o doble conversión en línea. En este documento se describen las ventajas y desventajas de cada topología y se abordan algunas ideas erróneas comunes acerca de los requisitos de aplicación en el mundo real.

WP 85 V0

Data Line Transient Protection (Protección contra sobretensiones transitorias para líneas de datos)

Los transitorios eléctricos (sobrecargas) en las líneas de datos pueden destruir equipos informáticos tanto en entornos empresariales como domésticos. Muchos usuarios son conscientes del riesgo de las sobretensiones eléctricas, pero ignoran las sobretensiones en las líneas de datos. En este informe técnico se explica cómo se crean los transitorios, cómo pueden tener efectos devastadores en el equipo eléctrico y cómo funcionan los dispositivos de supresión de sobretensiones para ayudarle a protegerse contra ellos.

WP 90 V0

Essential Standby Generator System Requirements for Next Generation Data Centers (Requisitos básicos de los sistemas de generadores de reserva para Data Centers de próxima generación)

Las instalaciones de sistemas de generadores de reserva eficaces deben abordar los problemas y desafíos conocidos relacionados con los diseños actuales y pasados. En este informe se ofrece una visión general categorizada y priorizada de los desafíos del sistema de generador y los requisitos necesarios para afrontarlos.

WP 92 V1

Comparison of Static and Rotary UPS (Comparación de SAI estáticos y rotativos)

Existe una gran confusión entre los profesionales de los centros de datos a la hora de decidir si deben instalar sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) estáticos o rotativos en sus centros de datos. En este informe se definen arquitecturas de SAI estáticos y rotativos, se señalan similitudes y diferencias y se analizan las ventajas y desventajas de cada tipo en entornos de centros de datos.

WP 98- V0

The Elimination of Isolation Transformers in Data Center Power Systems (Eliminación de los transformadores de aislamiento en sistemas de alimentación de centros de datos)

Los transformadores de aislamiento se están eliminado en los sistemas de alimentación de los centros de datos. Entre las ventajas se incluyen mejoras en la eficiencia, reducción del peso, reducción del consumo de materias primas, ahorro de espacio y reducción de costes. Sin embargo, a muchos usuarios y especificadores de centros de datos les preocupa esta tendencia porque creían que los transformadores ofrecían una serie de beneficios técnicos importantes. En algunos casos, se especifican transformadores innecesariamente como parte de un SAI o como un componente adicional. En este informe se analizan las diversas creencias sobre el papel de los transformadores de aislamiento y se muestra por qué pueden eliminarse en la mayoría de los casos, brindando los beneficios conocidos sin consecuencias negativas.

WP 109 V0

Reliability Analysis of the Symmetra MW Power System (Análisis de fiabilidad del sistema de alimentación Symmetra MW)

En este informe se ofrece un análisis cuantitativo de la fiabilidad del SAI Symmetra MW realizado por MTechnology, Inc. (MTech). A diferencia de los cálculos habituales de MTBF basados en la suma de las tasas de fallo de los componentes, este estudio utilizó técnicas de evaluación probabilística del riesgo (PRA) para calcular la probabilidad de más de 680 000 modos de fallo potenciales. El método matemático tiene en cuenta la incertidumbre en las tasas de fallo y el rendimiento de los componentes, y proporciona una orientación detallada sobre la contribución de cada componente del sistema al riesgo global de fallo. El estudio incluyó un análisis exhaustivo de la arquitectura del sistema, la selección de componentes, el sistema de control, las prácticas de fabricación y la respuesta a los fallos internos y externos. El estudio también incluyó una revisión detallada de la topología en línea de la conversión delta.

Publicaciones de Schneider Electric Cahier Technique

Approche industrielle de la sûreté de fonctionnement (Enfoque industrial de la seguridad operativa)
Schneider Electric Cahier Technique n.º 134:
H. Krotoff.

Electrical disturbances in low voltage (Perturbaciones eléctricas en baja tensión)
Schneider Electric Cahier Technique n.º 141:
R. Calvas.

Electromagnetic compatibility (Compatibilidad electromagnética)
Schneider Electric Cahier Technique n.º 149:
F. Vaillant.

Harmonics: convertisseurs propres et compensateurs actifs (Armónicos: convertidores limpios y compensadores activos)
Schneider Electric Cahier Technique n.º 147:
E. Koenig.

Harmonic disturbances in networks and their treatment (Perturbaciones armónicas en las redes y su tratamiento)
Schneider Electric Cahier Technique n.º 152:
P. Roccia/N.Quillon.

Inverters and harmonics (case studies of non-linear loads) [Inversores y armónicos (estudios de casos de cargas no lineales)]
Schneider Electric Cahier Technique n.º 159:
J.N. Fiorina.

Uninterruptible static power supplies and the protection of persons (Los sistemas de alimentación estática ininterrumpida y la protección de las personas)
Schneider Electric Cahier Technique n.º 129:
J.N. Fiorina.

Normas

IEC 60529/EN 60529
Grados de protección proporcionados por los armario (índice IP).

IEC 60417
Símbolos gráficos para diagramas.

IEC 60742
Transformadores de aislamiento y transformadores de aislamiento de seguridad.

IEC 60947
Aparamenta de baja tensión

IEC 60950-1/EN 60950-1
Equipos de tecnología de la información, Seguridad, Parte 1: Requisitos generales.

IEC 62040-1/EN 62040-1
Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI), Parte 1: Requisitos generales y de seguridad para los SAI.

IEC 62040-2/EN 62040-2
Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI), Parte 2: Requisitos de compatibilidad electromagnética.

IEC 62040-3/EN 1000-3
Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI), Parte 3: Método para especificar los requisitos de prueba y rendimiento.

IEC 61000-2-2/EN 610002-2
Niveles de compatibilidad para las perturbaciones conducidas de baja frecuencia y la transmisión de señales en las redes de suministro público en baja tensión.

IEC 61000-3-2/EN 61000-3-2
Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16 A por fase).

IEC 61000-3-4/EN 61000-3-4
Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada >16 A por fase)

IEC 61000-3-5/EN 61000-3-5
Limitación de fluctuaciones y parpadeos de tensión.

EN 50091-2
SAI: Compatibilidad electromagnética.

EN 50160
Características de la tensión suministrada por las redes de suministro público.

IEEE 519
Requisitos y prácticas recomendadas para el control de armónicos en sistemas eléctricos.

Directiva de CEM 2004/108/EC
Para equipos susceptibles de causar o sufrir perturbaciones electromagnéticas.

Directiva europea de baja tensión: 2006/95/CE

ISO 3746
Determinación de los niveles de potencia acústica de las fuentes de ruido.

ISO 7779/EN 27779
Medida del ruido aéreo emitido por ordenadores y equipos de oficina.



SAI de 3 fases
Especificaciones técnicas

Gama Easy UPS
Galaxy™ serie V

Gama Easy UPS

Easy UPS 3S 161

Easy UPS 3M 185

Easy UPS 3L 246

Galaxy™ serie V

Galaxy VS 287

Galaxy VM 335

Galaxy VL 368

Galaxy VX 420

Easy UPS 3S

10-40 kVA

Especificaciones técnicas



Schneider Electric

Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las demás marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

La presente guía y su contenido están protegidos por las leyes de derechos de autor aplicables y se proporcionan únicamente con fines informativos. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, salvo una licencia no exclusiva y personal para consultarla. La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal calificado.

Dado que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, la información contenida en el presente manual puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Go to
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3s/
for translations.

Rendez-vous sur
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3s/
pour accéder aux traductions.

Vaya a
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3s/
para obtener las traducciones.

Gehe zu
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3s/
für Übersetzungen.

Vai a
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3s/
per le traduzioni.

Vá para
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3s/
para obter as traduções.

Перейдите по ссылке
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3s/
для просмотра переводов.

前往
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3s/
查看译文。

Las últimas actualizaciones están disponibles en el sitio web de Schneider Electric

Índice

Instrucciones de seguridad importantes GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES 164

Compatibilidad electromagnética 165
Precauciones de seguridad 165

Descripción general del sistema 167

Lista de modelos 167
Interfaz de usuario 168
Interfaz de pantalla 169
Descripción general de los disyuntores en un SAI individual 170
Descripción general de los disyuntores en un sistema en paralelo 171

Datos técnicos 172

Factor de potencia de entrada 172
Eficiencia en funcionamiento normal 172
Desclasificación debido al factor de potencia de la carga 172
Baterías 173
Cumplimiento 173
Comunicación y gestión 173

Planificación de instalaciones 174

Especificaciones de entrada 174
Especificaciones de bypass 174
Especificaciones de salida 175
Especificaciones de baterías 175
Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables 176
Pernos y terminales de cable recomendados 177
Especificaciones de par de apriete 177
Pesos y dimensiones del SAI 177
Pesos y dimensiones brutos del SAI 177
Espacio libre 178
Datos medioambientales 178
Disipación de calor 178

Diagramas 179

Sistema con suministro de red simple Easy UPS 3S 179
Sistema con suministro de red doble Easy UPS 3S 180

Opciones 181

Ajustes 181

Garantía limitada de fábrica 183

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con él antes de intentar instalarlo, utilizarlo, repararlo o realizar tareas de mantenimiento. Los siguientes mensajes de seguridad pueden aparecer a lo largo de este manual o en el equipo para advertir sobre peligros potenciales o para llamar la atención sobre información que aclare o simplifique un procedimiento.



La adición de este símbolo a un mensaje de seguridad de "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un peligro eléctrico que puede ocasionar lesiones personales si no se siguen las instrucciones.



Este es un símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarle sobre posibles peligros de lesiones personales. Observa todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

⚠DANGER

DANGER indicates a hazardous situation which, if not avoided, **will result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠WARNING

WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury, or equipment damage.

⚠CAUTION

CAUTION indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** minor or moderate injury.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

NOTICE

NOTICE is used to address practices not related to physical injury. The safety alert symbol shall not be used with this type of safety message.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Nota importante

La instalación, operación, servicio y mantenimiento del equipo eléctrico solo debe efectuarla personal cualificado. Schneider Electric no asumirá ninguna responsabilidad por cualquier consecuencia derivada del uso de este material.

Una persona calificada es aquella que tiene habilidades y conocimientos relacionados con la construcción, instalación y operación de equipos eléctricos y ha recibido capacitación en seguridad para reconocer y evitar los peligros involucrados.

Compatibilidad electromagnética

NOTICE

RISK OF ELECTROMAGNETIC DISTURBANCE

This is a product Category C3 according to IEC 62040-2. This is a product for commercial and industrial applications in the second environment - installation restrictions or additional measures may be needed to prevent disturbances. The second environment includes all commercial, light industry, and industrial locations other than residential, commercial, and light industrial premises directly connected without intermediate transformer to a public low-voltage mains supply. The installation and cabling must follow the electromagnetic compatibility rules, e.g.:

- the segregation of cables,
- the use of shielded or special cables when relevant,
- the use of grounded metallic cable tray and supports.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Precauciones de seguridad

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- The product must be installed according to the specifications and requirements as defined by Schneider Electric. It concerns in particular the external and internal protections (upstream circuit breakers, battery circuit breakers, cabling, etc.) and environmental requirements. No responsibility is assumed by Schneider Electric if these requirements are not respected.
- After the UPS system has been electrically wired, do not start up the system. Start-up must only be performed by Schneider Electric.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS System must be installed according to local and national regulations. Install the UPS according to:

- IEC 60364 (including 60364–4–41- protection against electric shock, 60364–4–42 - protection against thermal effect, and 60364–4–43 - protection against overcurrent), **or**
- NEC NFPA 70

depending on which one of the standards apply in your local area.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Install the UPS system in a temperature controlled area free of conductive contaminants and humidity.
- Install the UPS system on a non-inflammable, level, and solid surface (e.g. concrete) that can support the weight of the system.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Precauciones de seguridad (cont.)

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS is not designed for and must therefore not be installed in the following unusual operating environments:

- Damaging fumes
- Explosive mixtures of dust or gases, corrosive gases, or conductive or radiant heat from other sources
- Moisture, abrasive dust, steam or in an excessively damp environment
- Fungus, insects, vermin
- Salt-laden air or contaminated cooling refrigerant
- Pollution degree higher than 2 according to IEC 60664-1
- Exposure to abnormal vibrations, shocks, and tilting
- Exposure to direct sunlight, heat sources, or strong electromagnetic fields

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTICE

RISK OF OVERHEATING

Respect the clearance requirements around the UPS system and do not cover the product's ventilation openings when the UPS system is in operation.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

NOTICE

RISK OF EQUIPMENT DAMAGE

The UPS must use an external regenerative braking kit to dissipate energy when connected to regenerative loads including photovoltaic systems and speed drives.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Lista de modelos

E3UPS10KH: Easy UPS 3S 10 kVA 400 V

E3UPS15KH: Easy UPS 3S 15 kVA 400 V

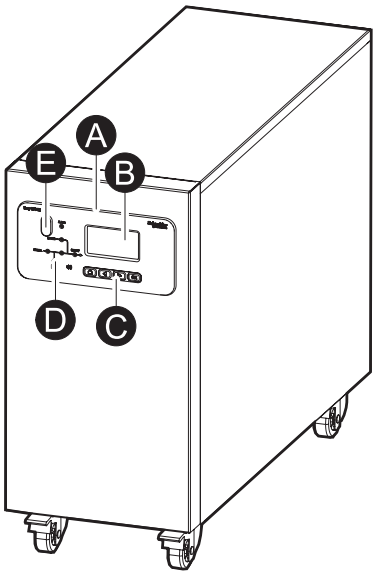
E3UPS20KH: Easy UPS 3S 20 kVA 400 V

E3UPS30KH: Easy UPS 3S 30 kVA 400 V

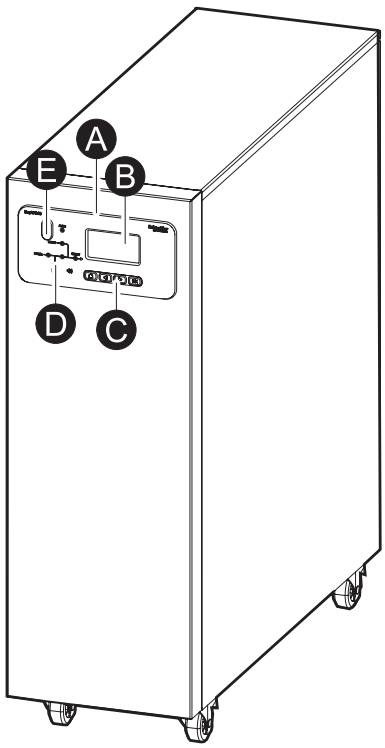
E3UPS40KH: Easy UPS 3S 40 kVA 400 V

Easy UPS 3S está disponible en tres tamaños:

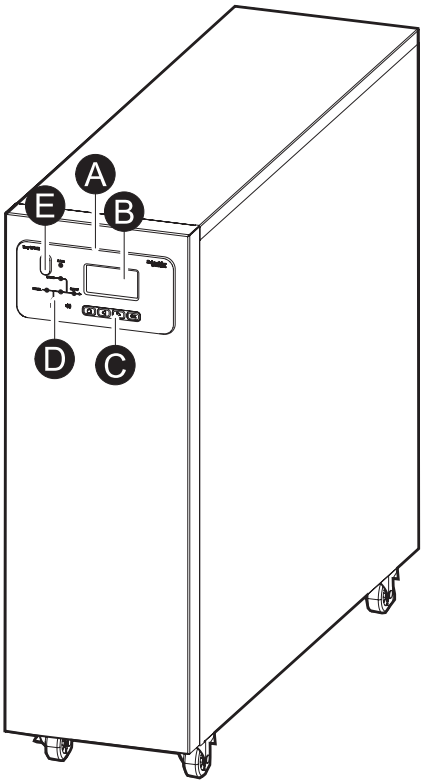
A. Interfaz de usuario
B. Interfaz de pantalla
C. Teclas
D. Indicadores LED de estado
E. Botón EPO



10-15 kVA

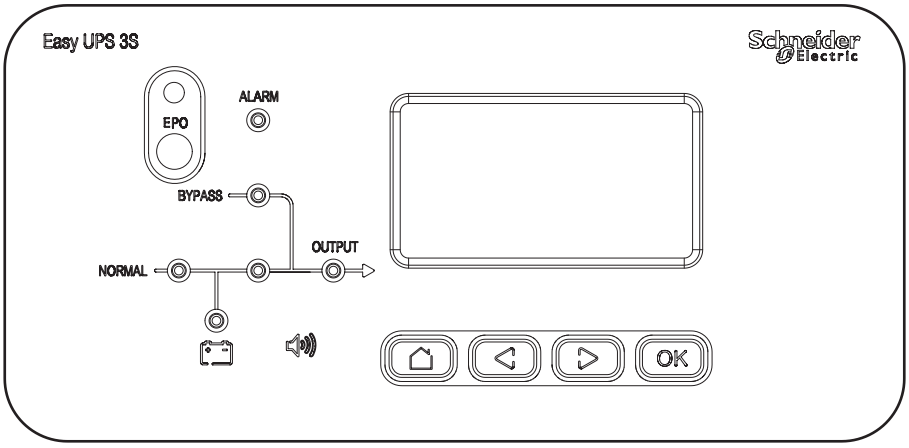


20-30 kVA

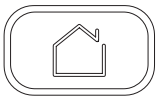
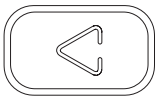
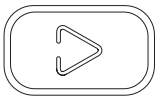


40 kVA

Interfaz de usuario



Teclas

			
Home	Previous	Next	Confirm

EPO

Utilice el botón EPO únicamente en caso de emergencia. Cuando se pulsa el botón EPO, el sistema apaga el rectificador y el inversor, y deja de suministrar la carga inmediatamente.

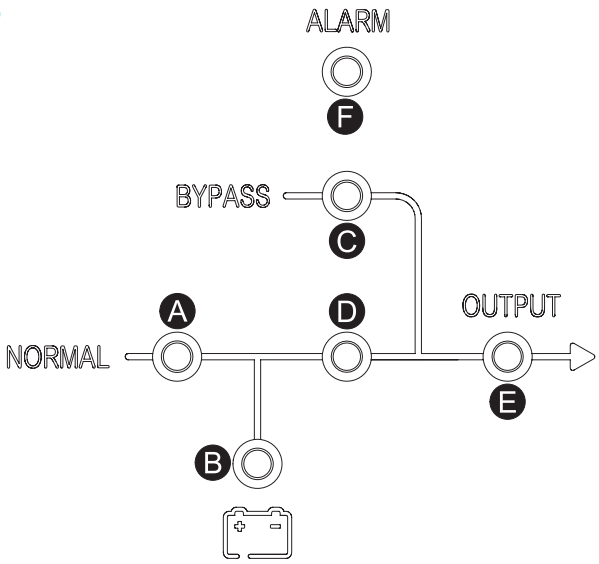
⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS control circuit will remain active after the EPO has been pushed if mains is available.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Indicadores LED de estado

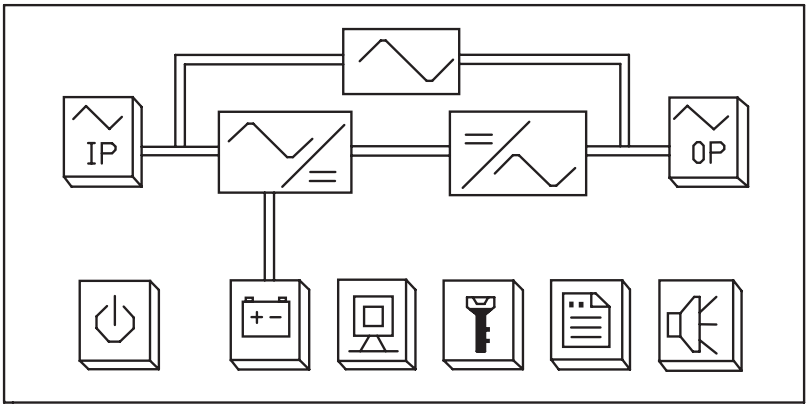


Indicadores LED de estado (cont.)

	LED	Status
A	Rectifier	Green ●: Rectifier is working correctly. Flashing green ◔: Rectifier is working correctly and mains is normal. Red ●: Rectifier is inoperable. Flashing red ◔: Mains is unavailable. OFF ○: Rectifier is off.
B	Battery	Green ●: Battery is charging. Flashing green ◔: Battery is discharging. Red ●: Battery is inoperable. Flashing red ◔: Battery low voltage. OFF ○: Battery and battery charger are normal, battery is not charging.
C	Bypass	Green ●: Load supplied by bypass source. Red ●: Bypass source is unavailable or static bypass switch is inoperable. Flashing red ◔: Bypass voltage is out of tolerance. OFF ○: Bypass source is normal.
D	Inverter	Green ●: Load supplied by inverter. Flashing green ◔: Inverter on, start, synchronization or standby (ECO mode) for at least one module. Red ●: Load not supplied by inverter, inverter is inoperable. Flashing red ◔: Load supplied by inverter, but an inverter alarm is present. OFF ○: Inverter is off.
E	Load	Green ●: UPS output is on. Red ●: Overload on UPS output for too long, or output has shorted, or no output power present. Flashing red ◔: Overload on UPS output. OFF ○: UPS output is off.
F	Status	Green ●: Normal mode. Red ●: Inoperable status.

Interfaz de pantalla

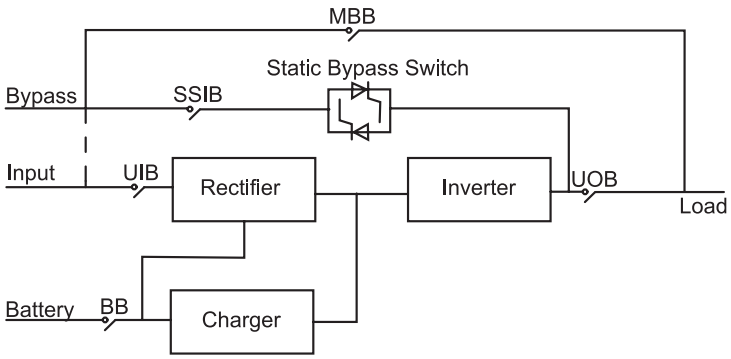
Pantalla de inicio



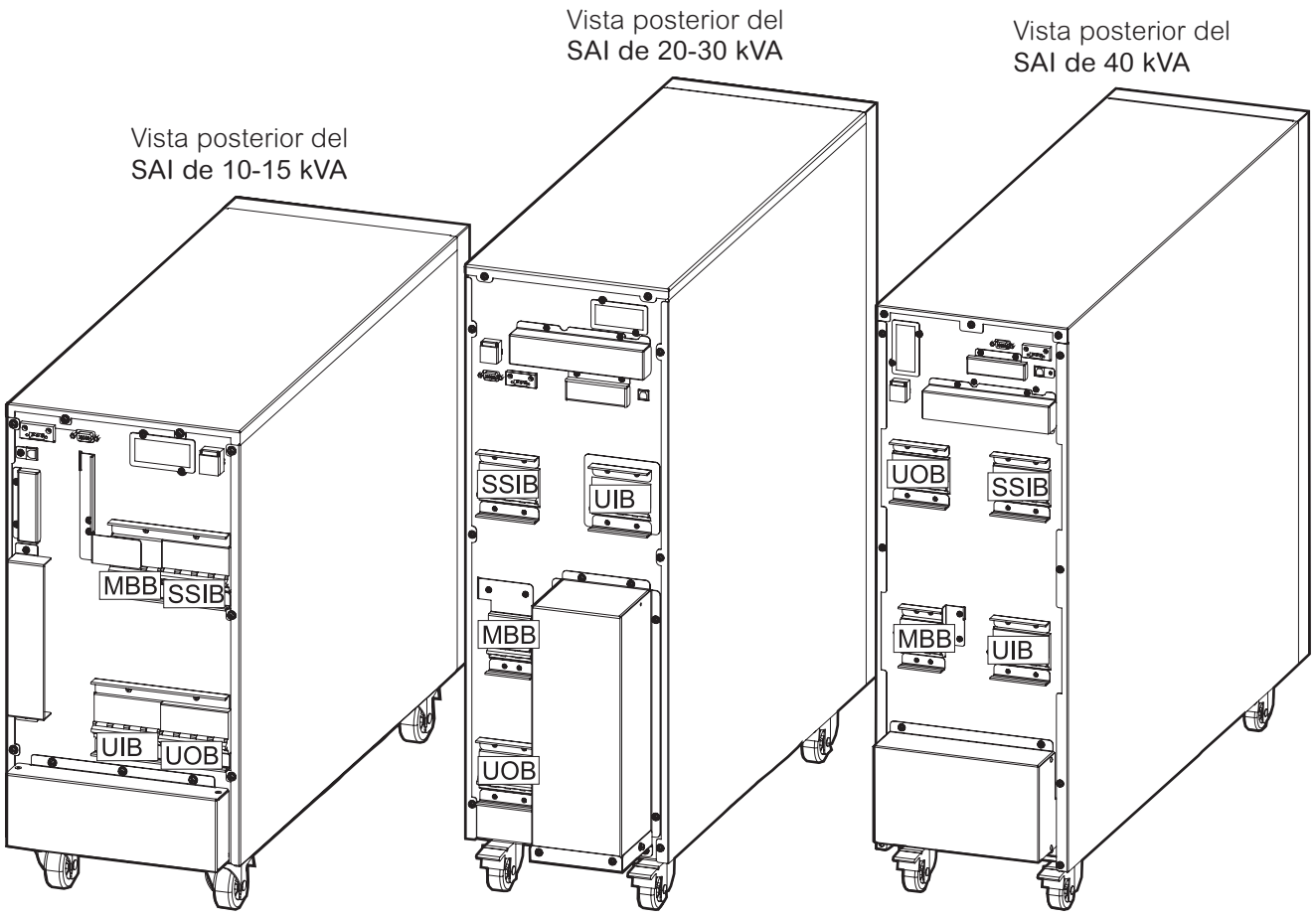
Botones

							
Power On/ Off	Input and bypass status information	Output status information	Battery status information	UPS status	Function settings	Log	Mute

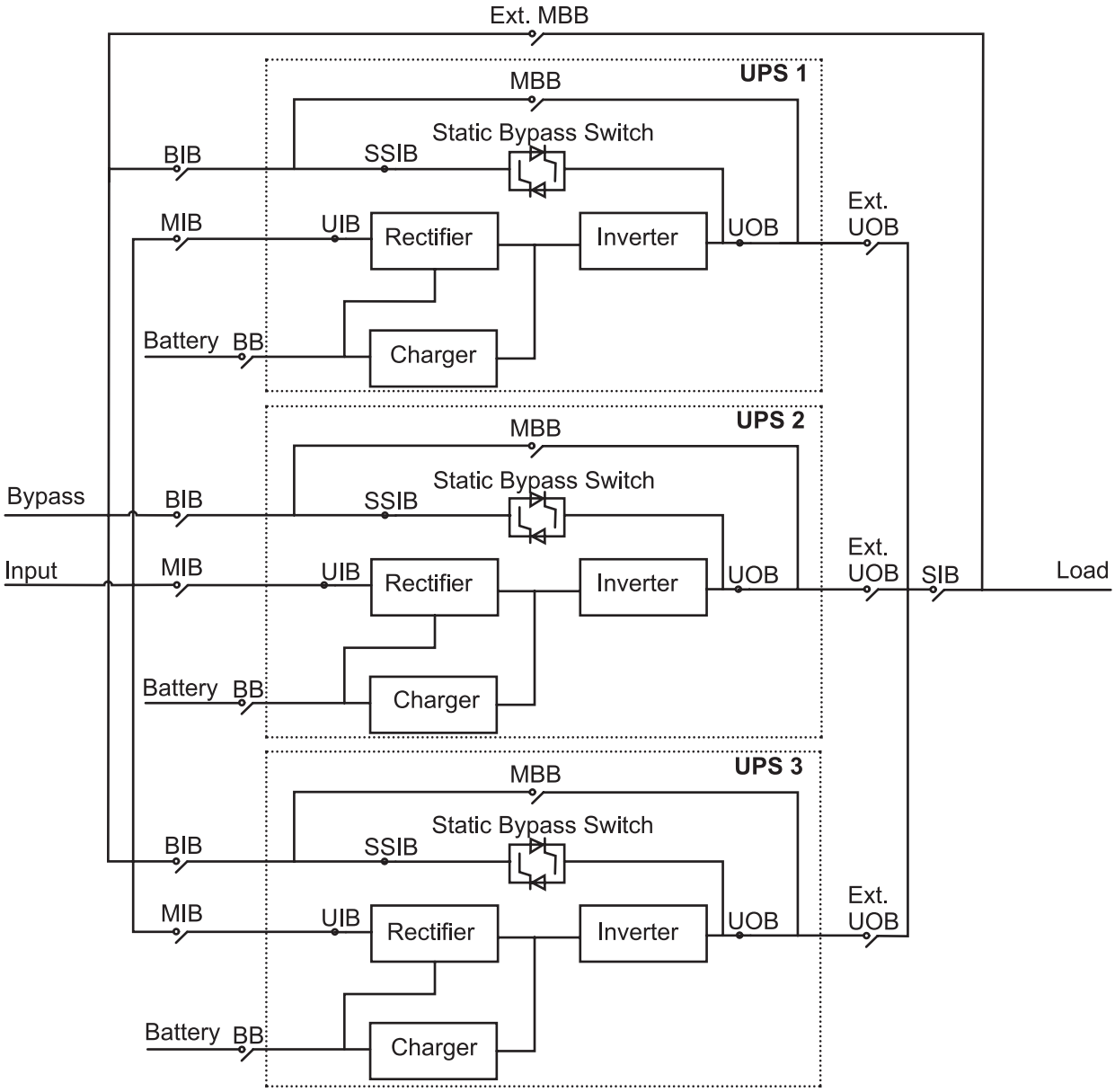
Descripción general de los disyuntores en un SAI individual



UIB	Unit input breaker
SSIB	Static switch input breaker
UOB	Unit output breaker
MBB	Maintenance bypass breaker
BB	Battery breaker



Descripción general de los disyuntores en un sistema en paralelo



MIB	Mains input breaker
BIB	Bypass input breaker
UIB	Unit input breaker
SSIB	Static switch input breaker
UOB	Unit output breaker
Ext. UOB	External unit output breaker
MBB	Maintenance bypass breaker
Ext. MBB	External maintenance bypass breaker
SIB	System isolation breaker
BB	Battery breaker

Factor de potencia de entrada

Los valores se encuentran a una carga de 400 V y 50 Hz.

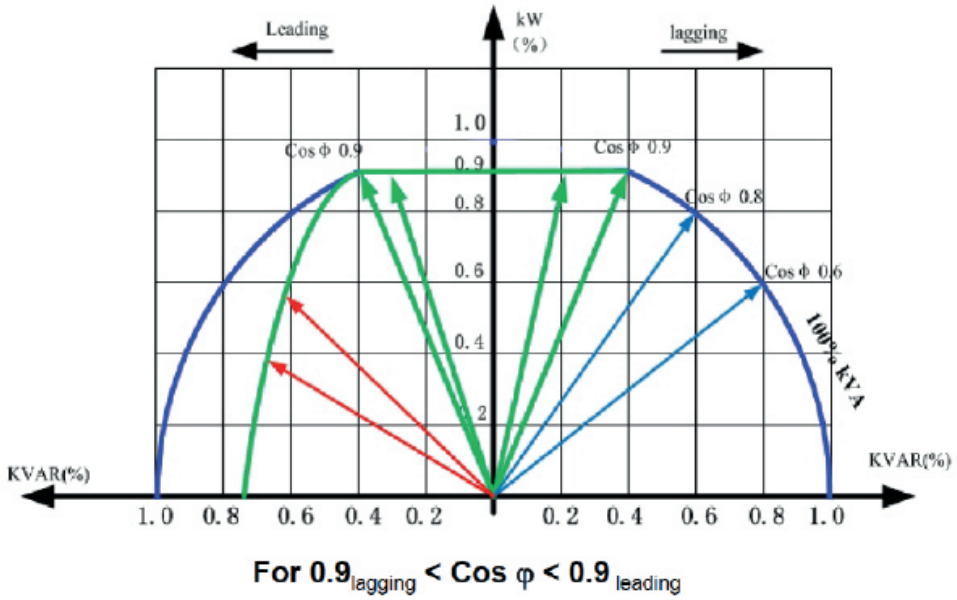
	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA
25% load	0.90	0.92	0.93	0.97	0.96
50% load	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99
75% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
100% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99

Eficiencia en funcionamiento normal

Los valores se encuentran a una carga de 400 V y 50 Hz.

	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA
25% load	94.4	94.0	95.0	95.3	95.2
50% load	95.3	95.1	95.8	95.9	95.8
75% load	95.3	95.0	95.8	95.8	95.7
100% load	94.9	94.7	95.5	95.3	95.3

Desclasificación debido al factor de potencia de la carga

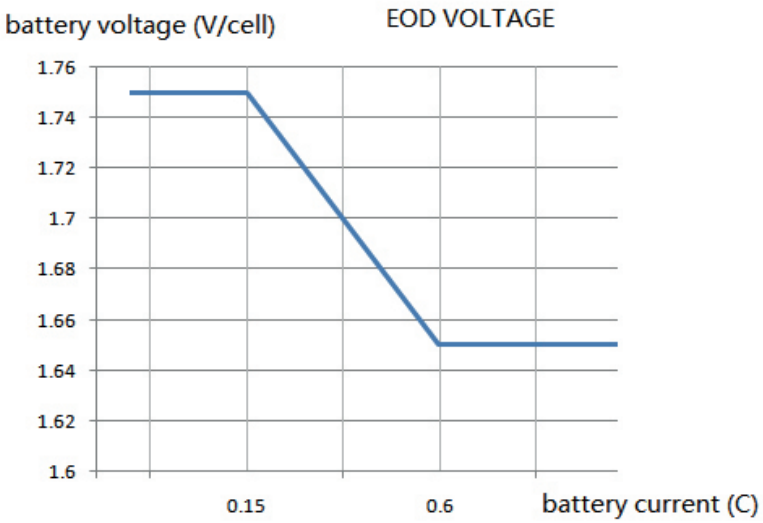


For $0.9_{lagging} < Cos\ \varphi < 0.9_{leading}$

Datos técnicos

Baterías

Los valores se encuentran a una carga de 400 V y 50 Hz.



Cumplimiento

Safety	IEC 62040-1: 2008-06, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS EN 62040-1: 2013-01, 1st edition amendment 1
EMC/EMI/RFI	IEC 62040-2: 2005-10, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements
Performance	IEC 62040-3: 2011-03, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements
Environmental	IEC 62040-4: 2013-04, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 4: Environmental aspects – Requirements and reporting
Markings	CE, RCM, EAC, WEEE
Transportation	ISTA 2B

Comunicación y gestión

- Interfaz de usuario con indicadores LED de estado y LCD
- RS232
- RS485
- SNMP (opción)
- Contactos secos
- USB

Planificación de instalación

Especificaciones de entrada

	10 kVA			15 kVA			20 kVA			30 kVA			40 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE														
Input voltage range (V)	304–477														
Frequency range (Hz)	45–65														
Nominal input current (A)	16	15	15	24	23	22	32	31	30	48	46	44	65	61	59
Maximum input current (A)	19	18	18	29	28	26	38	37	36	58	55	53	78	73	71
Input current limitation (A)	22	20	20	33	31	30	44	42	41	65	63	60	89	83	80
Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 10 kVA <4% at 15–40 kVA														
Input power factor	> 0.99														
Maximum input shortcircuit withstand	Icc=10 kA														
Protection	Circuit breaker and fuse									Switch and fuse					
Ramp-in	15 seconds														

Especificaciones de bypass

	10 kVA			15 kVA			20 kVA			30 kVA			40 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE														
Overload capacity	125% continuous 125–130% for 10 minutes 130–150% for 1 minute >150% for 300 milliseconds														
Minimum bypass voltage (V)	304	320	332	304	320	332	304	320	332	304	320	332	304	320	332
Maximum bypass voltage (V)	437	460	477	437	460	477	437	460	477	437	460	477	437	460	477
Frequency (Hz)	50 or 60														
Nominal bypass current (A)	15	14	14	23	22	21	30	29	28	46	43	42	61	58	56
Maximum input short circuit withstand	Icc=10 kA														

Especificaciones de salida

	10 kVA			15 kVA			20 kVA			30 kVA			40 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE														
Overload capacity	110% for 60 minutes 125% for 10 minutes 150% for 1 minute >150% for less than 200 milliseconds														
Output voltage tolerance	+/- 1.5%														
Dynamic load response	40 milliseconds														
Output power factor	1.0						1.0[1]								
Nominal output current (A)	15	14	14	23	22	21	30	29	28	46	43	42	61	58	56
Total harmonic distortion (THDU)	<3% at 100% linear load <5.5% at 100% non-linear load														
Output frequency (Hz)	50 or 60														
Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.5 or 2. Default is 0.5.														
Output performance classification (according to EN62040–3)	VFI-SS–111														

Especificaciones de la batería

	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA
Charging power	Programmable from 1% to 20% of UPS capacity. Default is 10%.				
Maximum charging power (W)	2000	3000	4000	6000	8000
Nominal battery voltage (16–20 blocks) (VDC)	+/-192 to +/- 240				
Nominal float voltage (16–20 blocks) (VDC)	+/- 216 to +/- 270				
End of discharge voltage (16–20 blocks) (full load) (VDC)	+/- 158 to +/- 198				
End of discharge voltage (16–20 blocks) (no load) (VDC)	+/- 168 to +/- 210				
Battery current at full load and nominal battery voltage (16–20 blocks) (A)	28–22	42–33	55–44	83–66	111–89
Battery current at full load and minimum battery voltage (16–20 blocks) (A)	34–27	50–40	67–54	101–81	134–107
Temperature compensation (per cell)	Programmable from 0–5 mV. Default is 3 mV.				
Ripple current	< 5% C10				

1. Cuando la temperatura ambiente es inferior a 30 °C. Cuando la temperatura ambiente es superior a 30 °C, el factor de potencia es de 0,9.

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables

NOTA: Otros deben proporcionar la protección contra sobrecorriente.
Los tamaños de cable de este manual se basan en:

- Conductores a 105 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre
- Cables unipolares tipo U1000 R02V
- Específico de los cables de CA: longitud máxima de 100 m con una caída de tensión de línea de <3 % instalados en soportes de cables perforados, aislamiento tipo XLPE, formación en trébol de capa única, THDI entre 15 % y 33 %, 35 °C a 400 V agrupados en cuatro cables en contacto
- Específico de los cables de CC: longitud máxima de 25 m con una caída de tensión de línea <1 %

SAI de 10 kVA

	Breaker	Cable Size per Phase (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input: Single mains Dual mains	C65H-D-4P-63A/C60H-D-4P-63A C65H-D-4P-50A/C60H-D-4P-50A	6	6
Bypass	C65H-D-4P-63A/C60H-D-4P-63A	6	6
Output	C65N-B-4P-10A/C60N-B-4P-10A/ C65N-B-4P-10A /C60N-C-4P-6A	6	6
Battery	Compact NSX100F DC TM50D - 3P	8	6

SAI de 15 kVA

	Breaker	Cable Size per Phase (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input: Single mains Dual mains	C65H-D-4P-63A/C60H-D-4P-63A C65H-D-4P-50A/C60H-D-4P-50A	6	6
Bypass	C65H-D-4P-63A/C60H-D-4P-63A	6	6
Output	C65N-B-4P-10A/C60N-B-4P-10A/ C65N-B-4P-10A /C60N-C-4P-6A	6	6
Battery	Compact NSX100F DC TM63D - 3P	8	6

SAI de 20 kVA

	Breaker	Cable Size per Phase (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input: Single mains Dual mains	C65H-D-4P-63A/C60H-D-4P-63A C65H-D-4P-50A/C60H-D-4P-50A	10	10
Bypass	C65H-D-4P-63A/C60H-D-4P-63A	10	10
Output	C65N-B-4P-10A/C60N-B-4P-10A/ C65N-B-4P-10A /C60N-C-4P-6A	10	10
Battery	Compact NSX100F DC TM80D - 3P	25	10

SAI de 30 kVA

	Breaker	Cable Size per Phase (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input: Single mains Dual mains	C120H-D-4P-80A C120H-D-4P-80A	16	16
Bypass	C120H-D-4P-80A	16	16
Output	C65N-B-4P-16A/C60N-B-4P-16A/ C65N-C-4P-10A /C60N-C-4P-10A	16	16
Battery	Compact NSX160F DC TM125D - 3P	25	16

Planificación de instalación

SAI de 40 kVA

	Breaker	Cable Size per Phase (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input: Single mains Dual mains	 C120H-D-4P-125A C120H-D-4P-125A	25	16
Bypass	C120H-D-4P-125A	25	16
Output	C65N-B-4P-20A/C60N-B-4P-20A/ C65N-C-4P-10A /C60N-C-4P-10A	25	16
Battery	Compact NSX160F DC TM160D - 3P	35	16

Pernos y terminales de cable recomendados

Cable Size (mm²)	Bolt Size	Cable Lug Type
6	M5	KST TLK6-5
8	M5	KST RNBS8-5
10	M6	KST TLK10-6
16	M6	KST TLK16-6
25	M6	KST DRNB6-25
35	M6	KST TLK35-6

Especificaciones de par de apriete

Bolt Size	Torque
M5	4 Nm
M6	5 Nm

Pesos y dimensiones del SAI

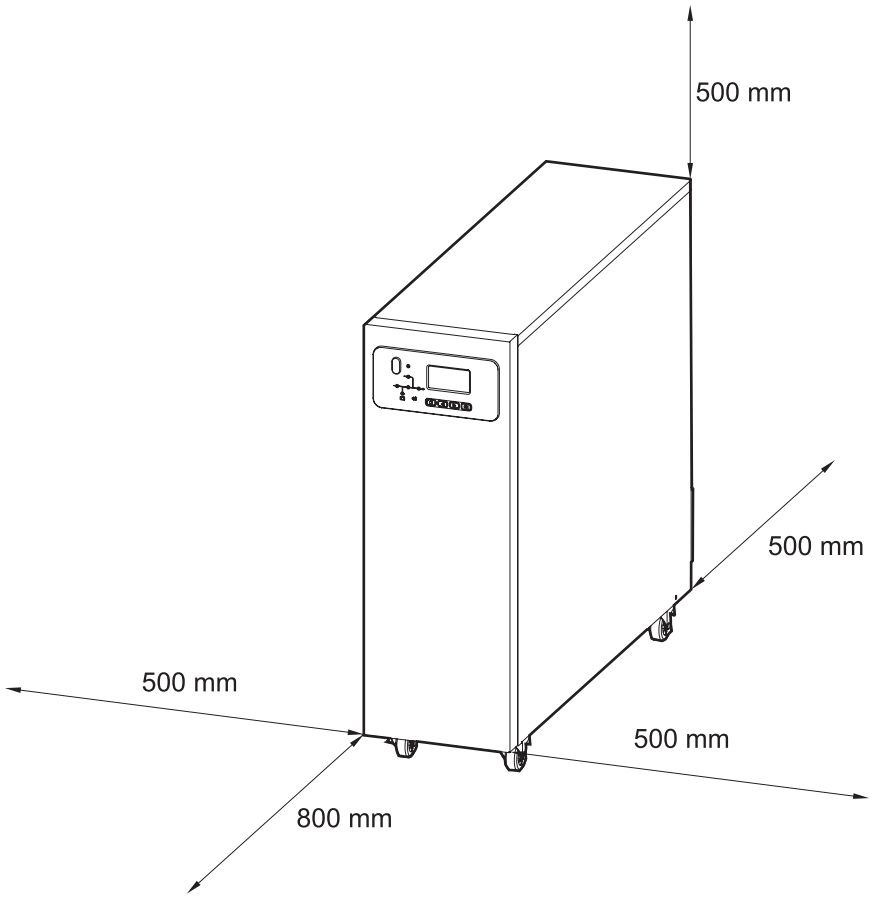
UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
10 kVA	36	530	250	700
15 kVA	36	530	250	700
20 kVA	58	770	250	800
30 kVA	60	770	250	800
40 kVA	70	770	250	900

Pesos y dimensiones brutos del SAI

UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
10 kVA	50	772	400	857
15 kVA	50	772	400	857
20 kVA	75	1015	400	982
30 kVA	77	1015	400	982
40 kVA	86	1015	400	1050

Espacio libre

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento. Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.



Condiciones ambientales

	Operation	Storage
Temperature	0 °C to 40 °C	-15 °C to 40 °C for systems with batteries -25 °C to 55 °C for systems without batteries
Relative humidity	0–95% non-condensing	
Elevation derating according to IEC 62040–3	1000 m: 1.000 1500 m: 0.975 2000 m: 0.950 2500 m: 0.925 3000 m: 0.900	< 15000 m above sea level (or in an environment with equivalent air pressure)
Audible noise	10–20 kVA: <60 dBA at full load 30–40 kVA: <63 dBA at full load	
Protection class	IP20 (dust filter as standard)	
Color	RAL 9003	

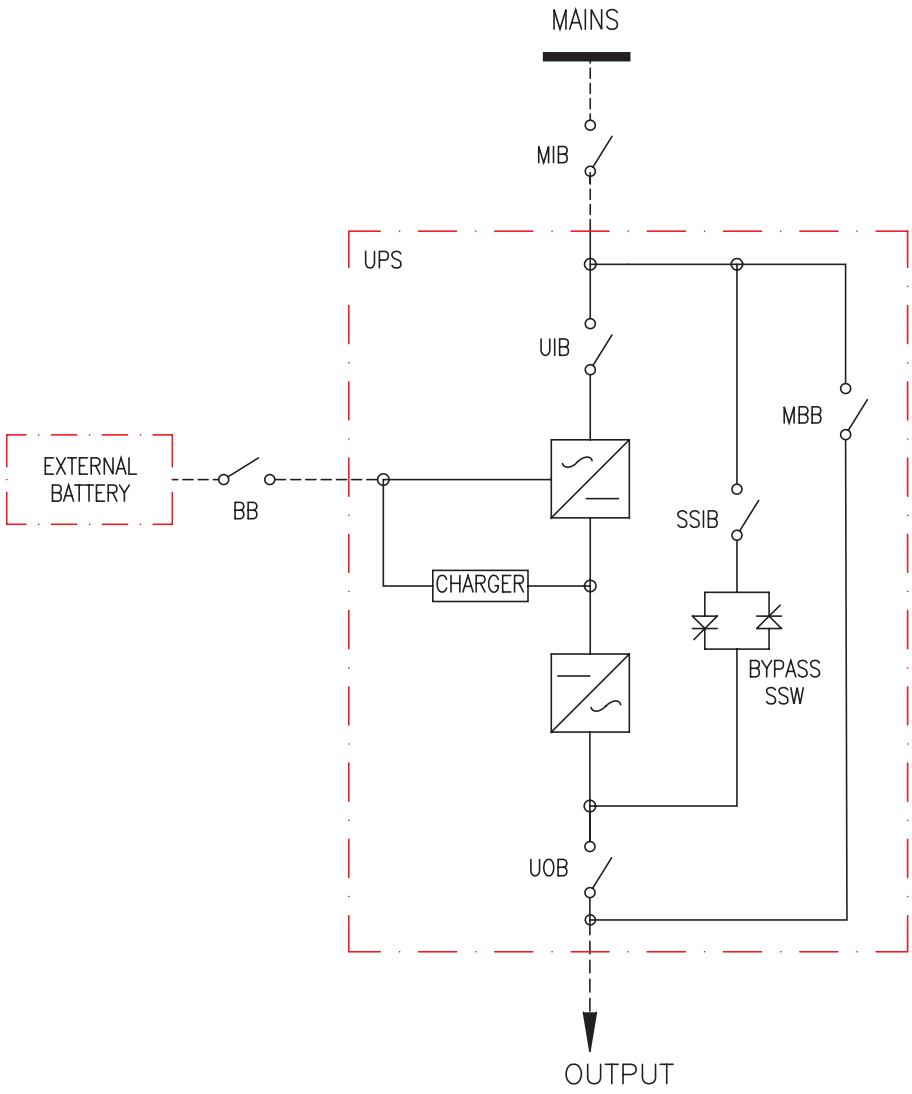
Disipación de calor

	10 kVA	15 kVA	20 kVA	30 kVA	40 kVA
Normal mode (W)	516	852	900	1410	1880
Battery mode (W)	600	950	1080	1700	2270
ECO mode (W)	135	223	240	370	480

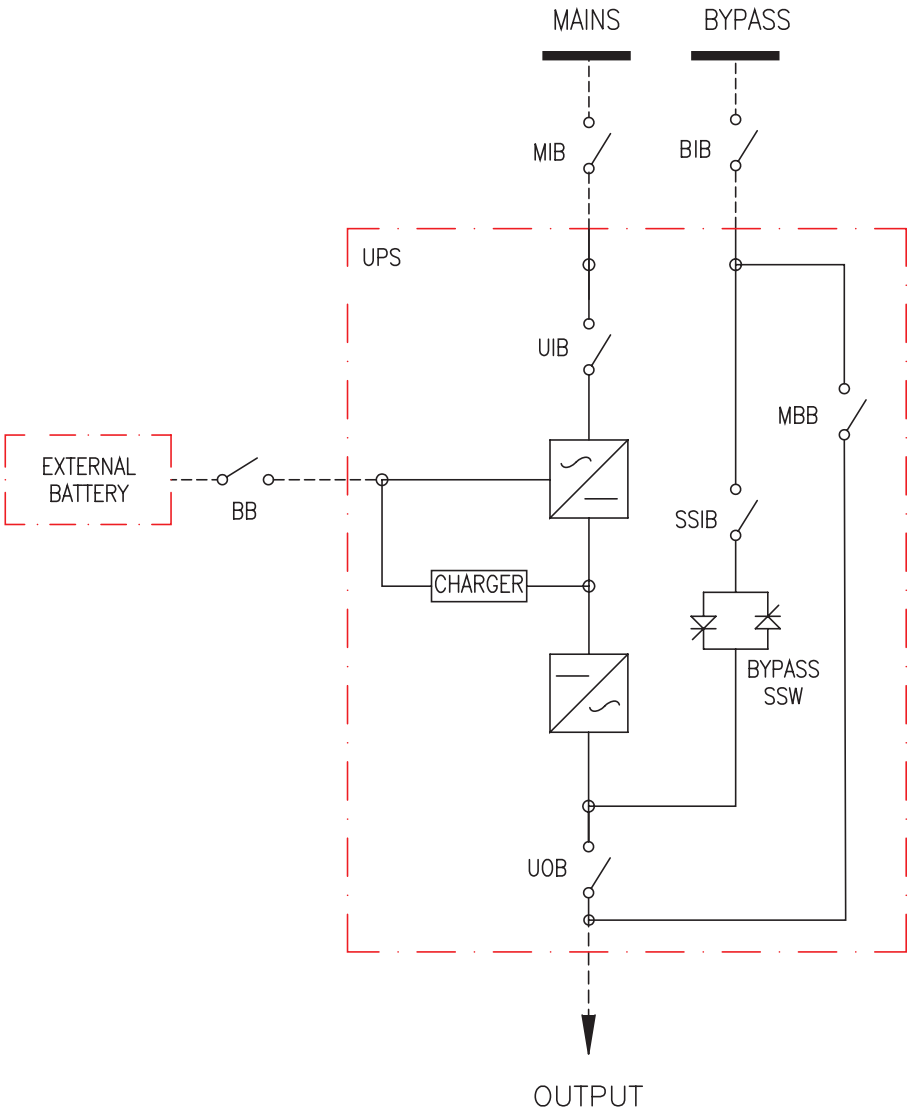
Ilustraciones

NOTA: Hay un amplio conjunto de ilustraciones disponible en el sitio web de ingeniería: engineer.apc.com.
NOTA: Estas ilustraciones son SOLO de referencia y están sujetas a cambio sin previo aviso.

Sistema con suministro de red simple Easy UPS 3S



Sistema con suministro de red doble Easy UPS 3S



Opciones

Opciones de hardware

E3SOPT001: Tarjeta de administración de red para Easy UPS 3S
E3SOPT002: Kit de funcionamiento en paralelo para Easy UPS 3S (cable de 5 m)
E3SOPT003: Kit de sensor de temperatura para sistema de baterías externas
E3SOPT004: Kit de arranque en frío para Easy UPS 3S

Opciones de configuración

- Suministro de red simple o red doble
- Entrada de cables inferior
- Hasta cuatro SAI en paralelo
- Modo ECO

Ajustes

Setting	Default Value	Available Settings
LCD contrast	60	0 to 100
Date and Time	05/07/2013 08:55:55	Year > 2000
Language	English	English, Italian, German, Russian, Spanish, Portuguese Brazilian, and French
Input voltage	400 V	380 V/400 V/415 V
Input frequency	50 Hz	60 Hz
Output voltage	400 V	380 V/400 V/415 V
Output frequency	50 Hz	60 Hz
Output phase	3	1
Auto boost	disable	enable
Auto maint	disable	enable
System mode	single	parallel/ECO/parallel ECO/self aging
United number	1	1 to 4
System ID	0	0 to 3
Adjusted output voltage	400 V	Output voltage ±10 V
Frequency slew rate	2 Hz/s	0.1 to 5.0 Hz/s
Frequency synchronization window	3 Hz	0.5 to 5.0 Hz
Monochrome LCD time (min)	10	1/3/5/10/20/30
Bypass voltage upper limit (%)	15	10/20/25
Bypass voltage lower limit (%)	-20	-10/-15/-30/-40
Bypass frequency limited (Hz)	±5	±1/±3/±5
System restart mode after end of discharge	Normal	bypass only/ no output
Fan maintenance period	34560 hours (48 months)	0 to 60000 hours
DC capacitor maintenance period	34560 hours (48 months)	0 to 60000 hours
warranty period	9 months	1 to 36 months
AC capacitor maintenance period	120 months	60 to 120 months

Ajustes (cont.)

Setting	Default Value	Available Settings
APS maintenance period	84 months	36 to 120 months
Dust filter maintenance period	3 months	0/3/4/5/12 months
Battery maintenance period	1440 days (48 months)	100 to 3000 days
Battery number	40	32/34/36/38/40
Battery AH	20	1 to 30000
Float charge voltage/cell (V)	2.25	2.10 to 2.35
Boost charge voltage/cell (V)	2.25	2.20 to 2.45
End of discharge voltage/cell, at 0.6 C current (V)	1.65	1.50 to 1.85
End of discharge voltage/xell, at 0.15 C current (V)	1.75	1.55 to 1.90
PM charge current percent limit (%)	10	1 to 20
Battery temperature compensation	0	0 to 5 mV/°C
Boost charge time limit	12 hours	1 to 48 hours
Auto boost period	2160 hours (3 months)	720 to 30000 hours, available when auto boost is enabled
Auto maintenance discharge period	6480 hours (9 months)	720 to 30000 hours, available when auto maintenance is enabled
Critical battery temperature	45 °C	25 °C to 70 °C
Critical ambient temperature	40 °C	25 °C to 70 °C

Garantía limitada de fábrica

Garantía de fábrica de un año

La garantía limitada proporcionada por Schneider Electric mediante la presente declaración de garantía limitada de fábrica se aplica solo a los productos adquiridos para uso comercial o industrial en el curso normal de su actividad.

Condiciones de garantía

Schneider Electric garantiza que el producto estará libre de defectos de materiales y mano de obra durante un periodo de un año a partir de la fecha de la puesta en servicio del producto cuando dicha puesta en servicio es realizada por personal de mantenimiento autorizado de Schneider Electric y tiene lugar en un plazo de seis meses a partir de la fecha de envío de Schneider Electric. Esta garantía cubre la reparación o sustitución de las piezas defectuosas incluyendo la mano de obra in situ y los gastos de desplazamiento. En el caso de que el producto no cumpla los criterios de garantía anteriores, la garantía cubrirá la reparación o sustitución de las piezas defectuosas a la sola discreción de Schneider Electric durante un periodo de un año a partir de la fecha de envío. Para las soluciones de refrigeración de Schneider Electric, esta garantía no cubre el restablecimiento del disyuntor, la pérdida de refrigerante, los consumibles, ni los artículos de mantenimiento preventivo. La reparación o reemplazo de un producto defectuoso o de una parte del mismo no extiende el período de garantía original. Cualquier pieza suministrada bajo esta garantía puede ser nueva o fabricada de fábrica.

Garantía no transferible

Esta Garantía se hace extensiva a la primera persona, firma, asociación o corporación (en adelante Usted o Su) para quien se ha comprado el Producto de Schneider Electric especificado en el presente documento. Esta Garantía no puede transferirse ni asignarse sin previo permiso por escrito de Schneider Electric.

Asignación de garantías

Schneider Electric le asignará las garantías que otorguen los fabricantes y proveedores de los componentes del Producto de Schneider Electric y que sean asignables. Dichas garantías se ofrecen “TAL CUAL” y Schneider Electric no sustenta ninguna representación relativa a la eficacia o la extensión de dichas garantías, y no asume responsabilidad alguna derivada de las garantías de los fabricantes o proveedores en cuestión, ni ampliará la cobertura de la presente garantía a dichos componentes.

Ilustraciones y descripciones

Schneider Electric garantiza, durante el período de garantía y en los términos de la garantía aquí expuestos, que el producto de Schneider Electric será conforme sustancialmente a las descripciones incluidas en las Especificaciones oficiales publicadas por Schneider Electric o a cualquiera de las ilustraciones certificadas y aceptadas mediante contrato con Schneider Electric, si son aplicables ("Especificaciones"). Se considera que las especificaciones no constituyen garantía alguna de rendimiento ni de idoneidad para un fin determinado.

Exclusiones

En virtud de la presente garantía, Schneider Electric no se responsabiliza si, de la comprobación y el examen efectuados por Schneider Electric, se desprende la inexistencia del supuesto defecto o que el mismo es consecuencia de uso indebido, negligencia, o comprobación o instalación incorrectas por parte del usuario final o de cualquier tercero. Schneider Electric tampoco se responsabiliza, en virtud de la presente garantía, por intentos de reparación o modificación efectuados sin permiso, conexiones o voltajes eléctricos erróneos o inadecuados, condiciones de utilización in situ inapropiadas, ambiente corrosivo, reparación, instalación o puesta en marcha por personal que no haya designado Schneider Electric, cambio en la ubicación o en el uso operativo, exposición a los elementos, actos de fuerza mayor, incendio, sustracción, o instalación contraria a las recomendaciones o especificaciones de Schneider Electric, o en cualquier caso si el número de serie de Schneider Electric se ha alterado, borrado o retirado, o por cualquier otra causa que rebase las utilizaciones previstas del producto.

NO EXISTEN GARANTÍAS EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, POR IMPERATIVO LEGAL O CUALQUIER OTRA CAUSA, DE NINGÚN PRODUCTO VENDIDO, MANTENIDO, REPARADO O SUMINISTRADO AL AMPARO DEL PRESENTE ACUERDO O EN RELACIÓN CON EL MISMO. SCHNEIDER ELECTRIC RENUNCIA A TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD, SATISFACCIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. LAS GARANTÍAS EXPRESAS DE SCHNEIDER ELECTRIC NO SE PUEDEN AMPLIAR, REDUCIR O VER INFLUIDAS POR LOS CONSEJOS O SERVICIOS TÉCNICOS O DE OTRO TIPO OFRECIDOS POR SCHNEIDER ELECTRIC EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS, Y DE ELLAS NO SURGIRÁ NINGUNA OBLIGACIÓN NI RESPONSABILIDAD. LAS GARANTÍAS Y RECURSOS ANTERIORES SON EXCLUSIVOS Y SE ENCUENTRAN EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS Y RECURSOS. LAS GARANTÍAS ANTES MENCIONADAS CONSTITUYEN LA ÚNICA RESPONSABILIDAD ASUMIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC Y EL ÚNICO RECURSO DE QUE DISPONE EL COMPRADOR, EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE DICHAS GARANTÍAS. LAS GARANTÍAS DE SCHNEIDER ELECTRIC SE APLICAN ÚNICAMENTE AL COMPRADOR Y NO PODRÁN EXTENDERSE A TERCEROS.

EN NINGÚN CASO SCHNEIDER ELECTRIC, SUS ALTOS CARGOS, DIRECTORES, AFILIADAS O EMPLEADOS SERÁN RESPONSABLES DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS INDIRECTOS, ESPECIALES, PUNITIVOS O DERIVADOS DEL USO, REPARACIÓN O INSTALACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS, TANTO SI DICHOS DAÑOS Y PERJUICIOS SURGEN BAJO CONTRATO O POR AGRAVIO, INDEPENDIENTEMENTE DE ERRORES, NEGLIGENCIA O RESPONSABILIDAD ABSOLUTA Y AUNQUE SE HAYA AVISADO CON ANTERIORIDAD A SCHNEIDER ELECTRIC SOBRE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS Y PERJUICIOS. CONCRETAMENTE, SCHNEIDER ELECTRIC NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR COSTES, COMO LUCRO CESANTE O PÉRDIDA DE INGRESOS, PÉRDIDA DE EQUIPOS, PÉRDIDA DEL USO DEL EQUIPO, PÉRDIDA DE SOFTWARE, PÉRDIDA DE DATOS, COSTES DE SUSTITUCIONES, RECLAMACIONES DE TERCEROS U OTROS.

NINGÚN VENDEDOR, EMPLEADO O AGENTE DE SCHNEIDER ELECTRIC TIENE PERMISO PARA AMPLIAR O VARIAR LAS ESTIPULACIONES DE LA PRESENTE GARANTÍA. CUALQUIER POSIBLE MODIFICACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE LA GARANTÍA SOLO PODRÁ EFECTUARSE POR ESCRITO Y DEBERÁ IR FIRMADA POR UN ALTO DIRECTIVO Y POR EL DEPARTAMENTO JURÍDICO DE SCHNEIDER ELECTRIC.

Reclamaciones de la garantía

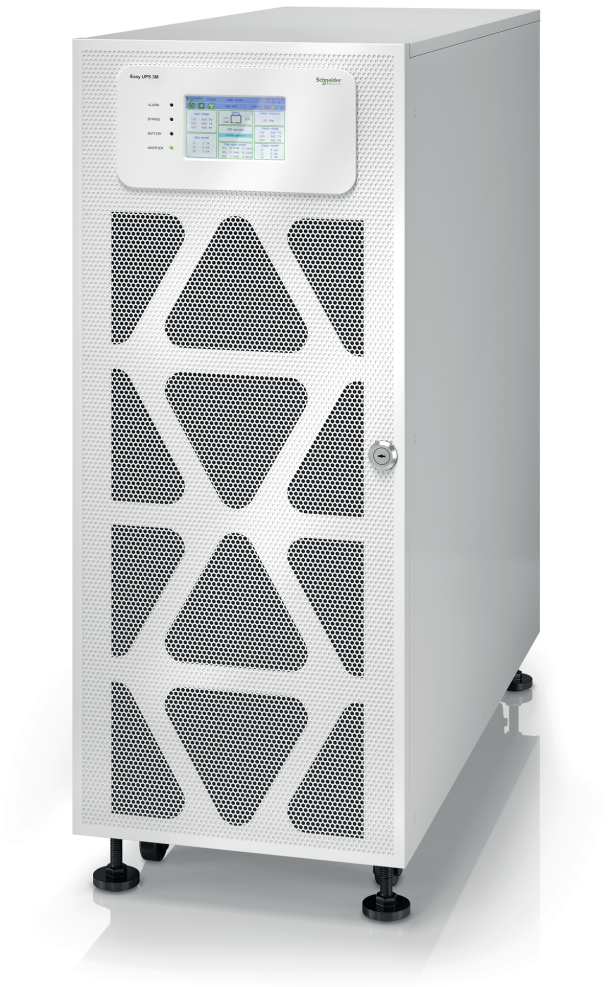
Los clientes con problemas de reclamaciones de la garantía pueden acceder a la red mundial de atención al cliente de SCHNEIDER ELECTRIC a través del sitio web de SCHNEIDER ELECTRIC: *http://www.schneider-electric.com*.
Seleccione su país en el menú desplegable. Abra la lengüeta Support (Servicio al cliente) en la parte superior de la página Web para obtener información de contacto con el servicio de atención al cliente en su región.

Easy UPS 3M

Para baterías internas y externas

60-200 kVA 400 V y 50-100 kVA 208 V

Especificaciones técnicas



Schneider Electric

Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las demás marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

La presente guía y su contenido están protegidos por las leyes de derechos de autor aplicables y se proporcionan únicamente con fines informativos. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, salvo una licencia no exclusiva y personal para consultarla. La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal calificado.

Dado que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, la información contenida en el presente manual puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.



Go to
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3m/
for translations.

Rendez-vous sur
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3m/
pour accéder aux traductions.

Vaya a
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3m/
para obtener las traducciones.

Gehe zu
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3m/
für Übersetzungen.

Vai a
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3m/
per le traduzioni.

Vá para
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3m/
para obter as traduções.

Перейдите по ссылке
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3m/
для просмотра переводов.

前往
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3m/
查看译文。

Las últimas actualizaciones están disponibles en el sitio web de Schneider Electric

Índice

Instrucciones de seguridad importantes • GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES 188

Compatibilidad electromagnética 189
Precauciones de seguridad 189

Lista de modelos 191

Descripción general del sistema 193

Interfaz de usuario 194
Indicadores LED de estado 194
Ubicación de disyuntores y conmutadores 195
Descripción general del SAI individual 196
Descripción general del sistema en paralelo redundante 1+1 con banco de baterías común 197
Descripción general del sistema en paralelo 198

Datos técnicos 200

Datos técnicos de los sistemas de 400 V 200
Factor de potencia de entrada 200
Eficiencia 200
Tiempos de autonomía de las baterías 201
Datos técnicos de los sistemas de 208 V 207
Factor de potencia de entrada 207
Eficiencia 207
Tiempos de autonomía de las baterías 208
Desclasificación debido al factor de potencia de la carga 209
Tensión de fin de descarga 209
Cumplimiento 209
Comunicación y gestión 209

Planificación de instalaciones para sistemas de 400 V 210

Planificación de instalaciones para SAI de 60-80 kVA con baterías internas 210
Planificación de instalaciones para SAI de 60-100 kVA con baterías externas 215
Planificación de instalaciones para SAI de 120-200 kVA con baterías externas 220

Planificación de instalaciones para sistemas de 208 V 225

Planificación de instalaciones para SAI de 50 kVA 225
Planificación de instalaciones para SAI de 60-100 kVA 230

Requisitos para una solución de baterías de otro fabricante 235

Requisitos de un disyuntor de batería de otro fabricante 235
Guía para organizar cables de batería 235

Pesos y dimensiones 236

Pesos y dimensiones del panel de bypass de mantenimiento en paralelo 236
Pesos y dimensiones brutos del panel de bypass de mantenimiento en paralelo 236
Pesos y dimensiones del armario de baterías clásicas 236
Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías clásicas 236
Pesos y dimensiones de la caja del disyuntor de batería 237
Pesos y dimensiones brutos de la caja del disyuntor de batería 237
Pesos y dimensiones del kit del disyuntor de batería 237
Pesos y dimensiones brutos del kit del disyuntor de batería 237

Diagramas 238

SAI Easy UPS 3M para baterías externas: sistema con suministro de red simple 238
SAI Easy UPS 3M para baterías externas: sistema con suministro de red doble 239
SAI Easy UPS 3M para baterías internas: sistema con suministro de red simple 239
SAI Easy UPS 3M para baterías internas: sistema con suministro de red doble 241

Opciones 242

Ajustes predeterminados 242

Garantía limitada de fábrica 244

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con él antes de intentar instalarlo, utilizarlo, repararlo o realizar tareas de mantenimiento. Los siguientes mensajes de seguridad pueden aparecer a lo largo de este manual o en el equipo para advertir sobre peligros potenciales o para llamar la atención sobre información que aclare o simplifique un procedimiento.



La adición de este símbolo a un mensaje de seguridad de "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un peligro eléctrico que puede ocasionar lesiones personales si no se siguen las instrucciones.



Este es un símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarle sobre posibles peligros de lesiones personales. Observa todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

⚠DANGER

DANGER indicates a hazardous situation which, if not avoided, **will result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠WARNING

WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury, or equipment damage.

⚠CAUTION

CAUTION indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** minor or moderate injury.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

NOTICE

NOTICE is used to address practices not related to physical injury. The safety alert symbol shall not be used with this type of safety message.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Nota importante

La instalación, operación, servicio y mantenimiento del equipo eléctrico solo debe efectuarla personal cualificado. Schneider Electric no asumirá ninguna responsabilidad por cualquier consecuencia derivada del uso de este material.

Una persona calificada es aquella que tiene habilidades y conocimientos relacionados con la construcción, instalación y operación de equipos eléctricos y ha recibido capacitación en seguridad para reconocer y evitar los peligros involucrados.

Compatibilidad electromagnética

NOTICE

RISK OF ELECTROMAGNETIC DISTURBANCE

This is a product Category C3 according to IEC 62040-2. This is a product for commercial and industrial applications in the second environment - installation restrictions or additional measures may be needed to prevent disturbances. The second environment includes all commercial, light industry, and industrial locations other than residential, commercial, and light industrial premises directly connected without intermediate transformer to a public low-voltage mains supply. The installation and cabling must follow the electromagnetic compatibility rules, e.g.:

- the segregation of cables,
- the use of shielded or special cables when relevant,
- the use of grounded metallic cable tray and supports.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Precauciones de seguridad

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- The product must be installed according to the specifications and requirements as defined by Schneider Electric. It concerns in particular the external and internal protections (upstream circuit breakers, battery circuit breakers, cabling, etc.) and environmental requirements. No responsibility is assumed by Schneider Electric if these requirements are not respected.
- After the UPS system has been electrically wired, do not start up the system. Start-up must only be performed by Schneider Electric.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS System must be installed according to local and national regulations. Install the UPS according to:

- IEC 60364 (including 60364–4–41- protection against electric shock, 60364–4–42 - protection against thermal effect, and 60364–4–43 - protection against overcurrent), **or**
- NEC NFPA 70

depending on which one of the standards apply in your local area.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Install the UPS system in a temperature controlled area free of conductive contaminants and humidity.
- Install the UPS system on a non-inflammable, level, and solid surface (e.g. concrete) that can support the weight of the system.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Precauciones de seguridad (cont.)

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS is not designed for and must therefore not be installed in the following unusual operating environments:

- Damaging fumes
- Explosive mixtures of dust or gases, corrosive gases, or conductive or radiant heat from other sources
- Moisture, abrasive dust, steam or in an excessively damp environment
- Fungus, insects, vermin
- Salt-laden air or contaminated cooling refrigerant
- Pollution degree higher than 2 according to IEC 60664-1
- Exposure to abnormal vibrations, shocks, and tilting
- Exposure to direct sunlight, heat sources, or strong electromagnetic fields

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTICE

RISK OF OVERHEATING

Respect the clearance requirements around the UPS system and do not cover the product's ventilation openings when the UPS system is in operation.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

NOTICE

RISK OF EQUIPMENT DAMAGE

The UPS must use an external regenerative braking kit to dissipate energy when connected to regenerative loads including photovoltaic systems and speed drives.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Lista de modelos

SAI de baterías externas

E3MUPS60KHS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 60 kVA y 400 V para baterías externas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS80KHS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 80 kVA y 400 V para baterías externas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS100KHS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 100 kVA y 400 V para baterías externas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS120KHS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 120 kVA y 400 V para baterías externas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS160KHS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 160 kVA y 400 V para baterías externas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS200KHS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 200 kVA y 400 V para baterías externas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS50KFNS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 50 kVA y 208 V para baterías externas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS60KFNS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 60 kVA y 208 V para baterías externas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS80KFNS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 80 kVA y 208 V para baterías externas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS100KFNS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 100 kVA y 208 V para baterías externas, puesta en marcha 5x8

SAI de baterías internas

E3MUPS60KHBS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 60 kVA y 400 V para baterías internas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS60KHB1S: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 60 kVA y 400 V con baterías internas: 9,5 minutos de autonomía, puesta en marcha 5x8

E3MUPS60KHB2S: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 60 kVA y 400 V con baterías internas: 14 minutos de autonomía, puesta en marcha 5x8

E3MUPS80KHBS: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 80 kVA y 400 V para baterías internas, puesta en marcha 5x8

E3MUPS80KHB1S: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 80 kVA y 400 V con baterías internas: 9,4 minutos de autonomía, puesta en marcha 5x8

E3MUPS80KHB2S: SAI trifásico (3:3) Easy UPS 3M de 80 kVA y 400 V con baterías internas: 15 minutos de autonomía, puesta en marcha 5x8

Soluciones de baterías

E3MCBC7A: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 700 mm de ancho: Config. A

E3MCBC7B: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 700 mm de ancho: Config. B

E3MCBC10A: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 1000 mm de ancho: Config. A

E3MCBC10B: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 1000 mm de ancho: Config. B

E3MCBC10C: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 1000 mm de ancho: Config. C

E3MCBC10D: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 1000 mm de ancho: Config. D

Lista de modelos

E3MCBC10E: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 1000 mm de ancho: Config. E

E3MBBB60K80H: Caja del disyuntor de batería para Easy UPS 3M de 60-80 kW y 400 V

E3MBBB100K200H: Caja del disyuntor de batería, 630 A, un disyuntor para Easy UPS 3M/3L

E3MBBK60K80H: Kit del disyuntor de batería para Easy UPS 3M de 60-80 kW y 400 V

E3MBBK100K200H: Kit del disyuntor de batería, 630 A, un disyuntor para Easy UPS 3M/3L

E3SXR6: Armario de baterías modulares vacío para Easy UPS 3S

E3SBTH4: Cadena de baterías de alta capacidad para Easy UPS 3S

Panel de bypass de mantenimiento en paralelo

E3MBPAR60K200H: Panel de bypass de mantenimiento en paralelo Easy UPS 3M

E3MBP60K400H: Panel de bypass de mantenimiento para Easy UPS 3M de 60-200 kVA/Easy UPS 3L de 250-400 kVA y 400 V

Opciones

E3SOPT001: Tarjeta de red para las series Easy UPS 3S

E3MOPT001: Kit de funcionamiento en paralelo de Easy UPS 3M para SAI de 60-200 kVA

E3MOPT003: Kit de cables de Easy UPS 3M para instalación adyacente de armarios de baterías clásicas de 700 mm, SAI de 60-100 kVA

E3MOPT004: Kit de cables de Easy UPS 3M para instalación adyacente de armarios de baterías clásicas de 1000 mm, SAI de 60-100 kVA

E3MOPT005: Kit de arranque en frío para Easy UPS 3M

E3MOPT006: Kit de cables para Easy UPS 3M, armario de baterías clásicas y SAI de 60-100 kVA, armario de baterías modulares y SAI de 60-80 kVA

E3MOPT008: Kit de IP30 de Easy UPS 3M para SAI de 60 a 80 kVA y 400 V con baterías internas

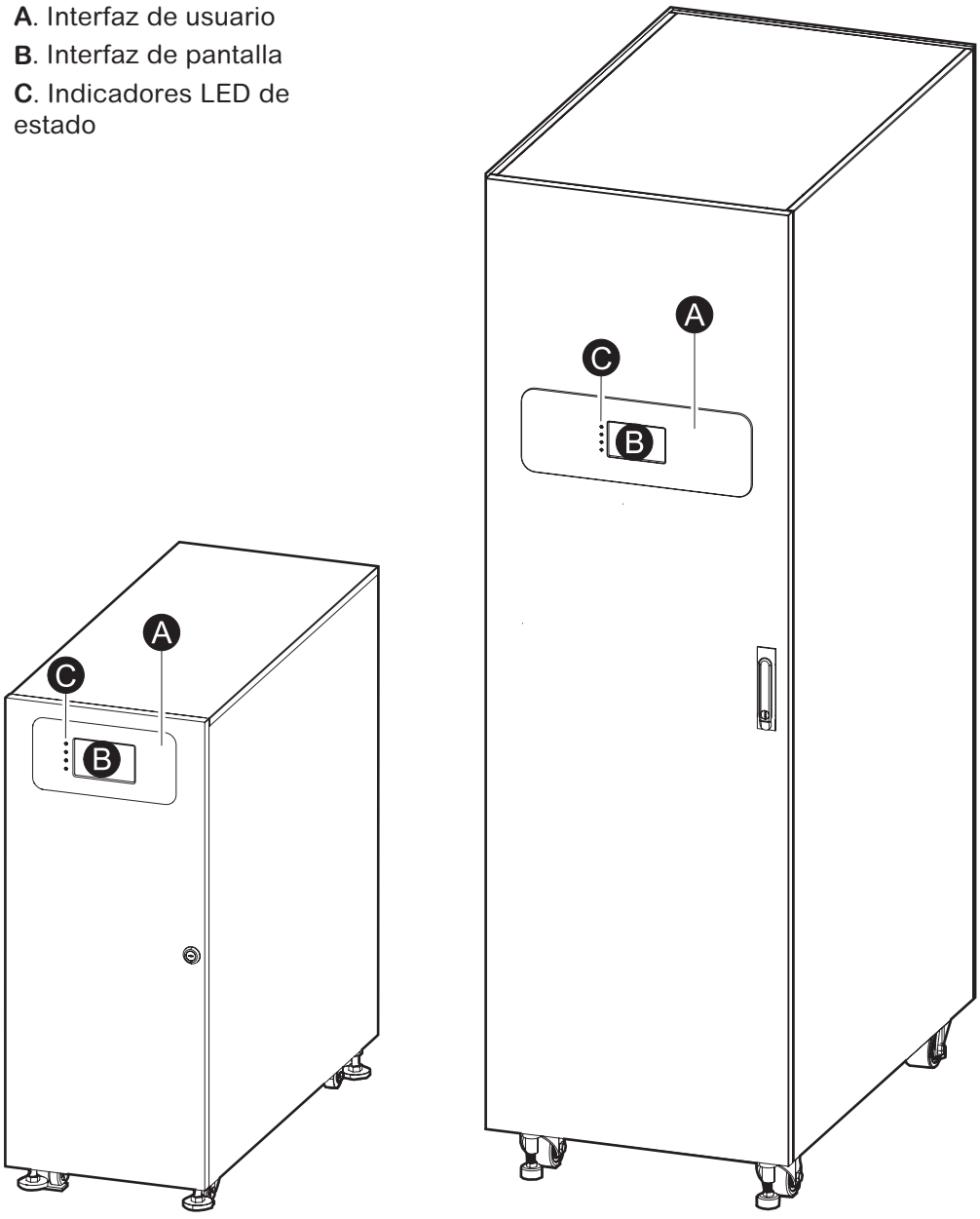
E3MOPT009: Kit de IP30 de Easy UPS 3M para SAI de 60 a 100 kVA y 400 V con baterías externas

E3MOPT010: Kit de IP30 de Easy UPS 3M para SAI de 120 a 160 kVA y 400 V con baterías externas

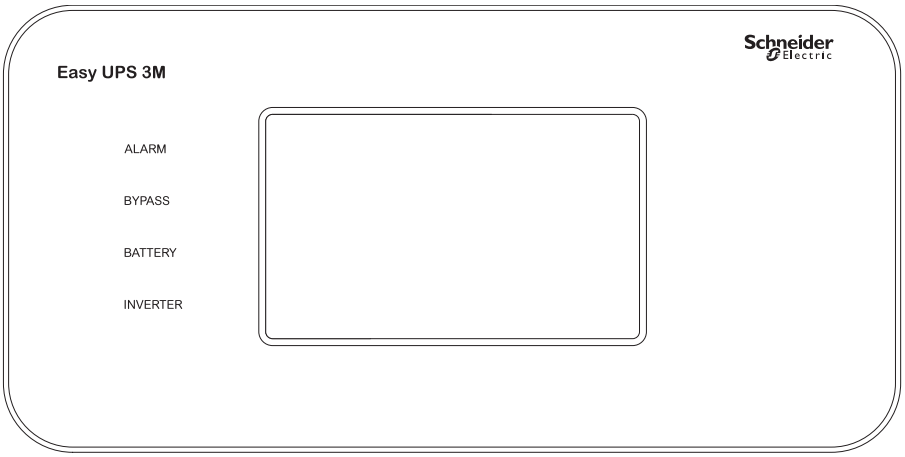
E3MOPT011: Kit de IP30 de Easy UPS 3M para SAI de 200 kVA y 400 V con baterías externas

E3LOPT002: Kit de sincronización con cable de 20 m para Easy UPS 3M/3L

A. Interfaz de usuario
B. Interfaz de pantalla
C. Indicadores LED de estado



Interfaz de usuario

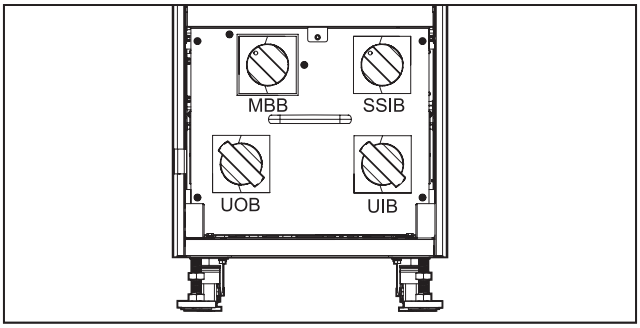


Indicadores LED de estado

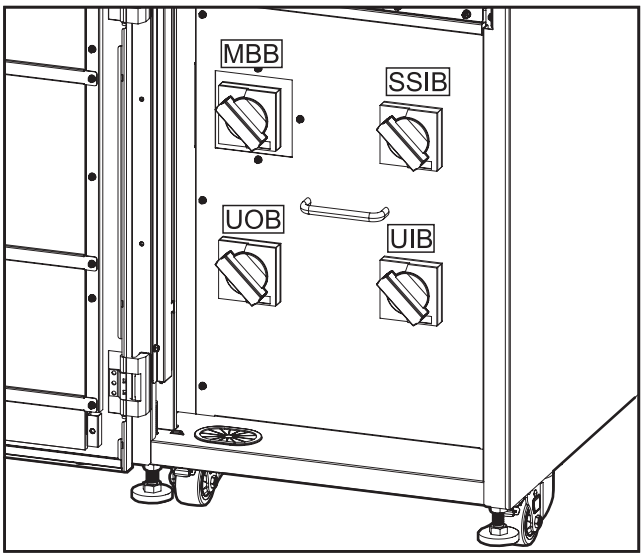
LED	State	Description
ALARM	Steady or flashing red	Critical alarm
	Steady or flashing yellow	Warning alarm
	Off	No alarm condition
BYPASS	Steady yellow	The load is supplied by the bypass source
	Flashing yellow	There is an alarm condition on the bypass source
	Off	The load is not supplied by the bypass source
BATTERY	Steady yellow	The load is supplied by the battery source
	Flashing yellow	The battery source is unavailable
	Off	The load is not supplied by the battery source
INVERTER	Steady green	Inverter on
	Off	Inverter off

Ubicación de disyuntores y conmutadores

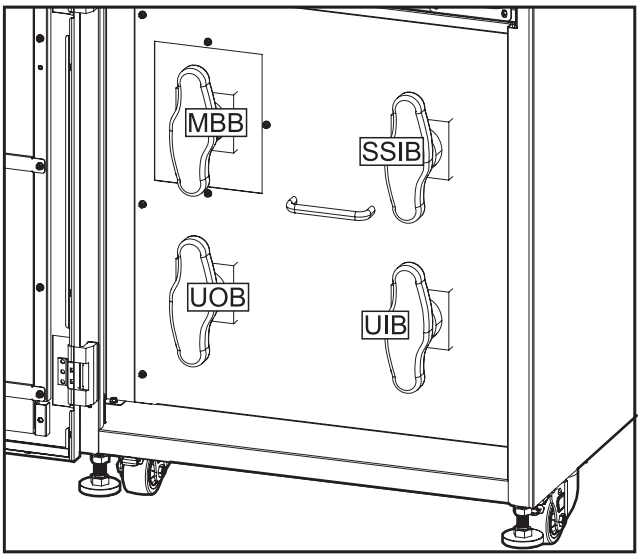
SAI de 60-100 kVA y 400 V/50 kVA y 208 V
para baterías externas



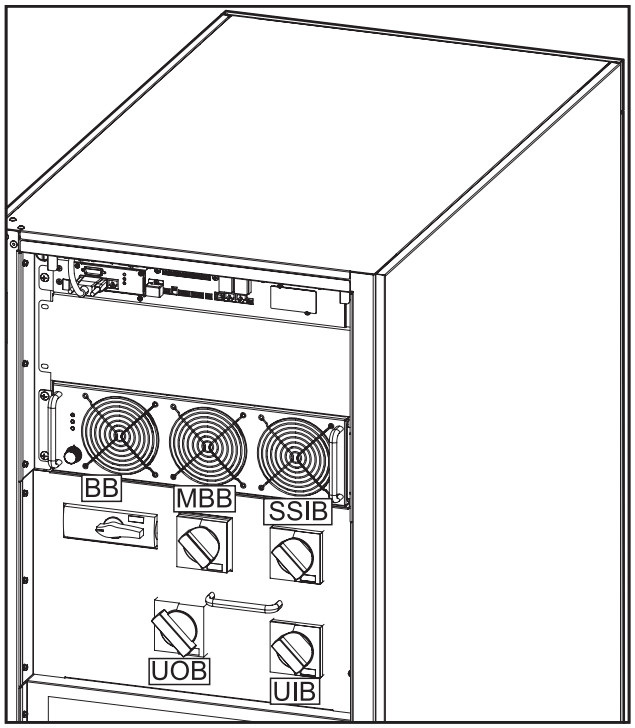
SAI de 120-160 kVA y 400 V/60-80 kVA y 208 V
para baterías externas



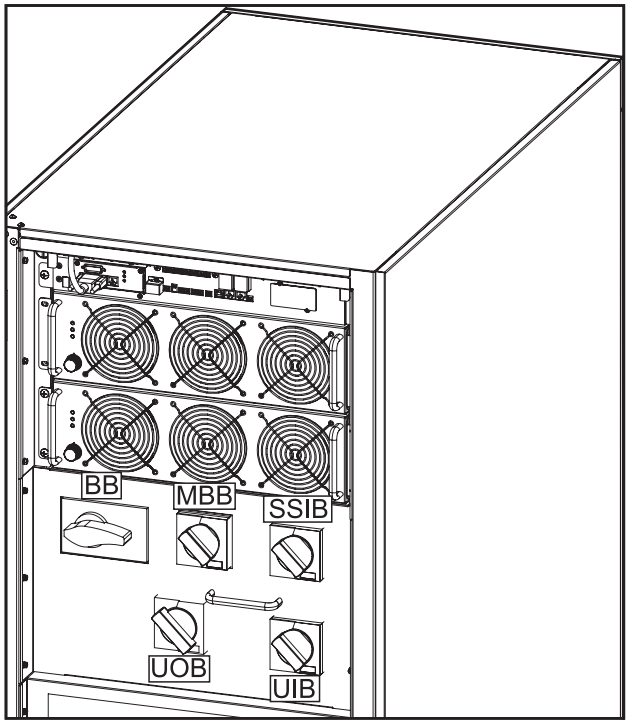
SAI de 200 kVA y 400 V/100 kVA y 208 V
para baterías externas



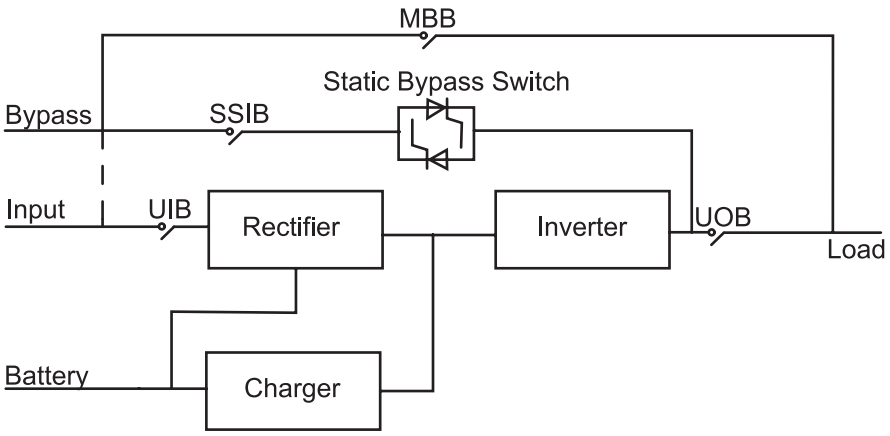
Vista frontal del SAI de 60 kVA y 400 V
para baterías internas



Vista frontal del SAI de 80 kVA y 400 V
para baterías internas



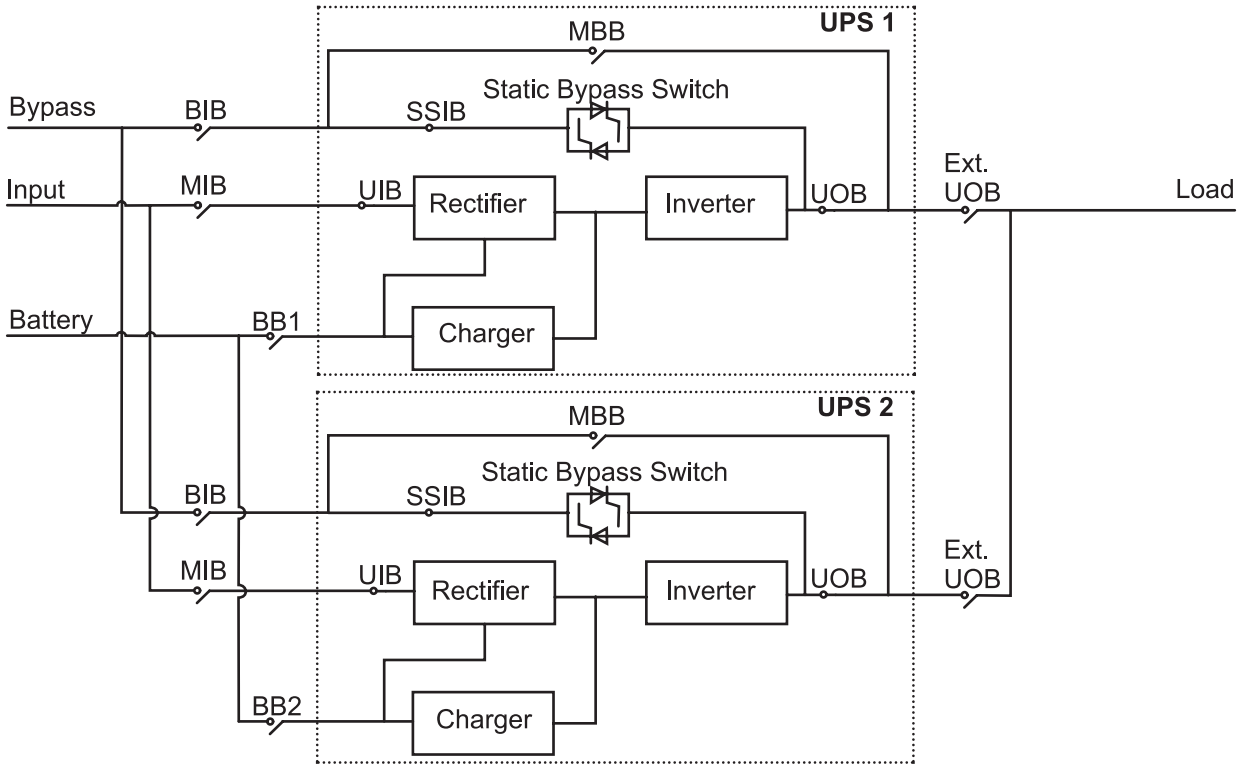
Descripción general del SAI individual



UIB	Unit input switch
SSIB	Static switch input switch
UOB	Unit output switch
MBB	Maintenance bypass switch

Descripción general del sistema en paralelo redundante 1+1 con banco de baterías común

NOTA: Los bancos de baterías comunes no son compatibles con los sistemas con baterías internas.

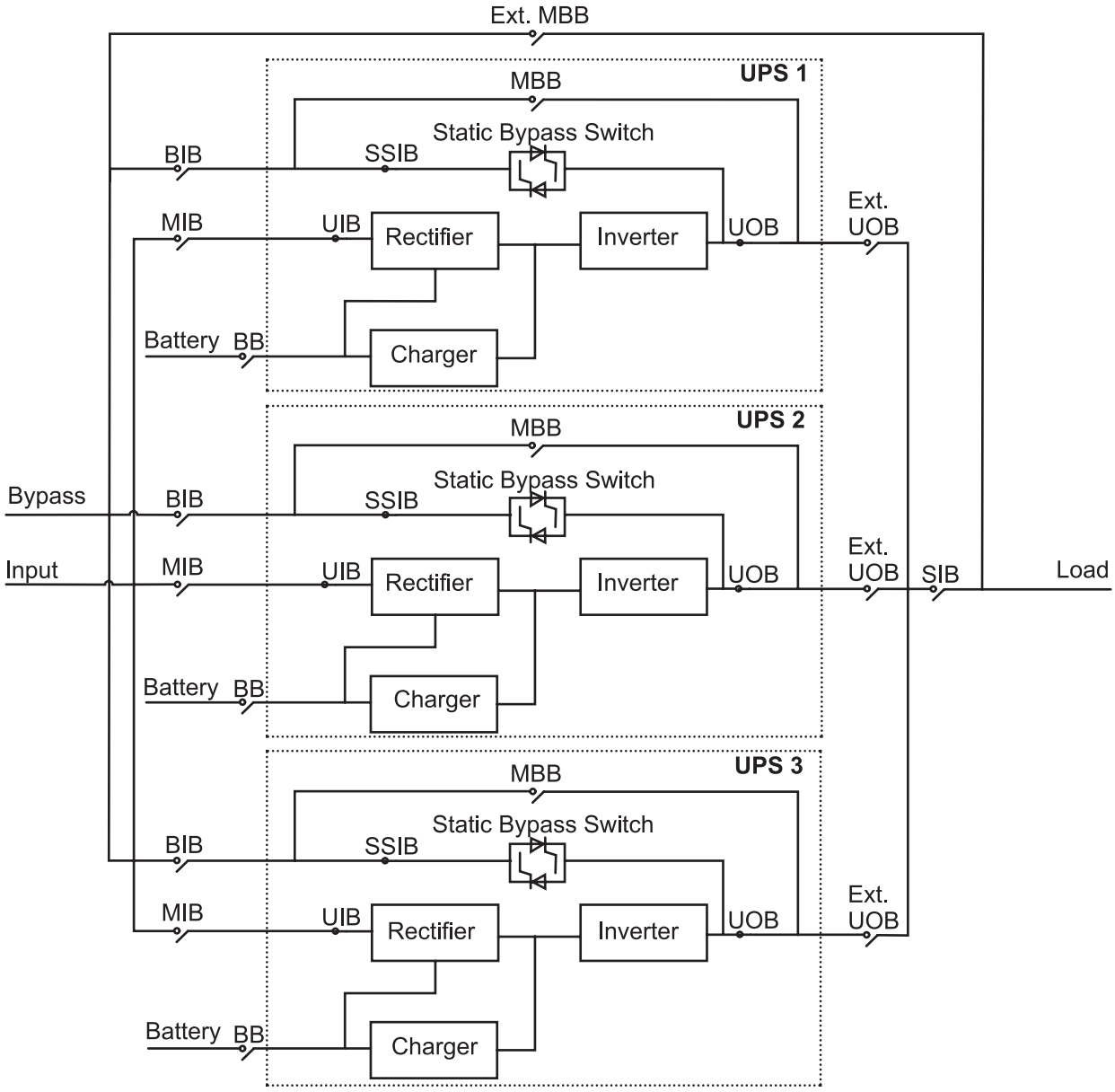


MIB	Mains input breaker
BIB	Bypass input breaker
UIB	Unit input switch
SSIB	Static switch input switch
UOB	Unit output switch
Ext. UOB	External unit output breaker
MBB	Maintenance bypass switch
Ext. MBB	External maintenance bypass breaker
BB1	Battery breaker 1
BB2	Battery breaker 2

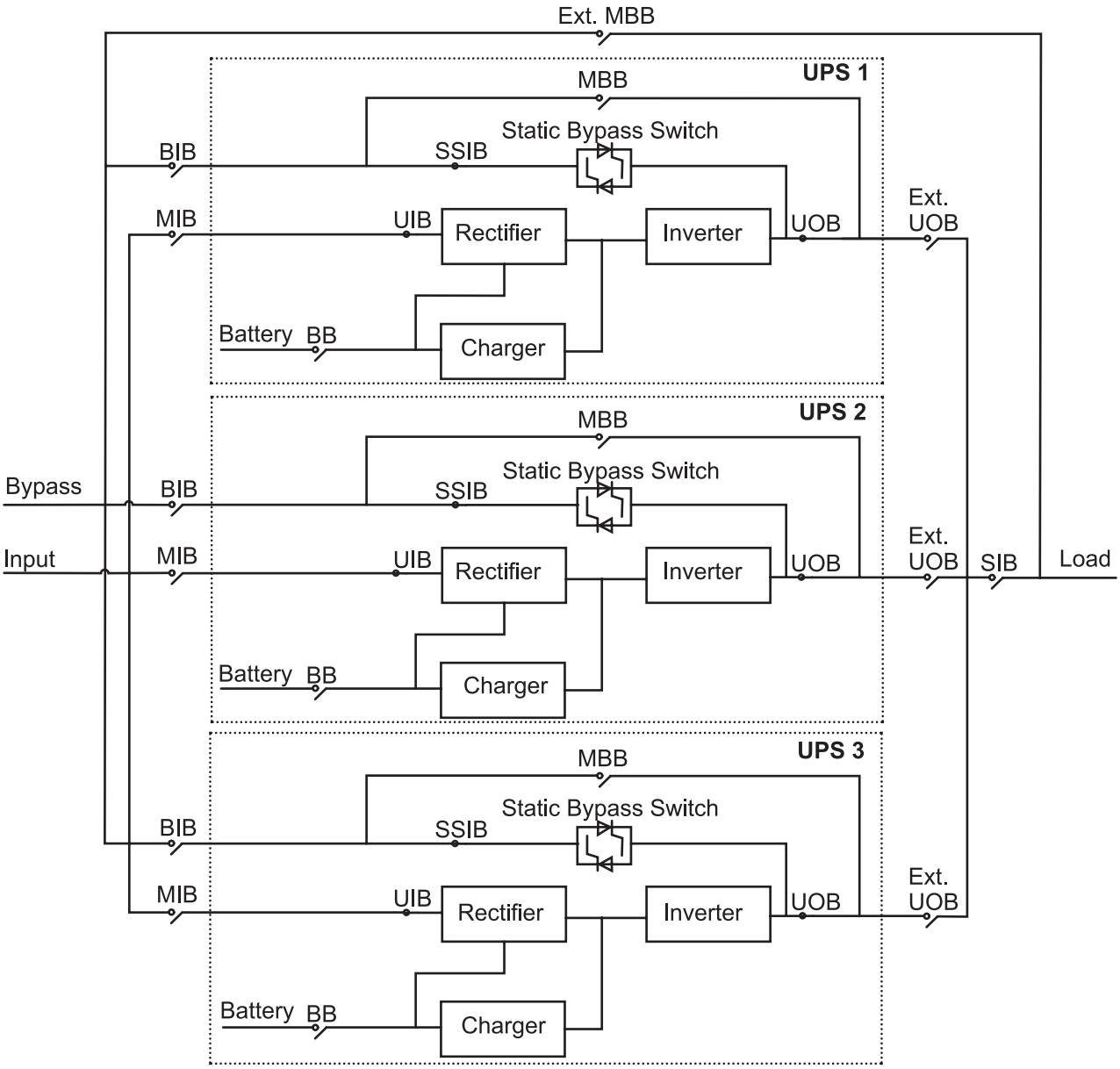
Descripción general del sistema en paralelo

NOTA: En sistemas en paralelo con un disyuntor de bypass de mantenimiento externo MBB, los disyuntores de bypass de mantenimiento MBB deben enclavarse en la posición abierta.

SAI de baterías externas



SAI de baterías internas



MIB	Mains input breaker
BIB	Bypass input breaker
UIB	Unit input switch
SSIB	Static switch input switch
UOB	Unit output switch
Ext. UOB	External unit output breaker
MBB	Maintenance bypass switch
Ext. MBB	External maintenance bypass breaker
SIB	System isolation breaker
BB	Battery breaker

Datos técnicos de los sistemas de 400 V

Factor de potencia de entrada

Los valores se encuentran a una carga lineal de 400 V y 50 Hz.

	UPSs for Internal Batteries		UPSs for External Batteries					
	60 kVA	80 kVA	60 kVA	80 kVA	100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA
25% load	0.99	0.99	0.98	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98
50% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
75% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
100% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99

Eficiencia

Eficiencia en modo normal

Los valores se encuentran a una carga lineal de 400 V y 50 Hz.

	UPSs for Internal Batteries		UPSs for External Batteries					
	60 kVA	80 kVA	60 kVA	80 kVA	100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA
25% load	95.3	94.8	95.5	94.7	95.3	95.3	95.6	95.5
50% load	95.6	95.5	95.8	95.5	95.6	95.6	95.8	95.6
75% load	95.3	95.3	95.4	95.3	95.2	95.2	95.2	95.1
100% load	94.8	94.9	94.8	94.9	94.8	94.6	94.5	94.5

Eficiencia en modo ECO

	UPSs for Internal Batteries		UPSs for External Batteries					
	60 kVA	80 kVA	60 kVA	80 kVA	100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA
25% load	98.9	98.8	98.9	98.8	99.0	99.0	99.0	99.0
50% load	99.1	98.9	99.1	99.0	99.2	99.2	99.1	99.1
75% load	99.0	98.9	99.0	98.9	99.0	99.0	99.0	99.0
100% load	99.1	99.0	99.1	99.0	99.1	99.0	99.0	99.0

Eficiencia en funcionamiento con batería

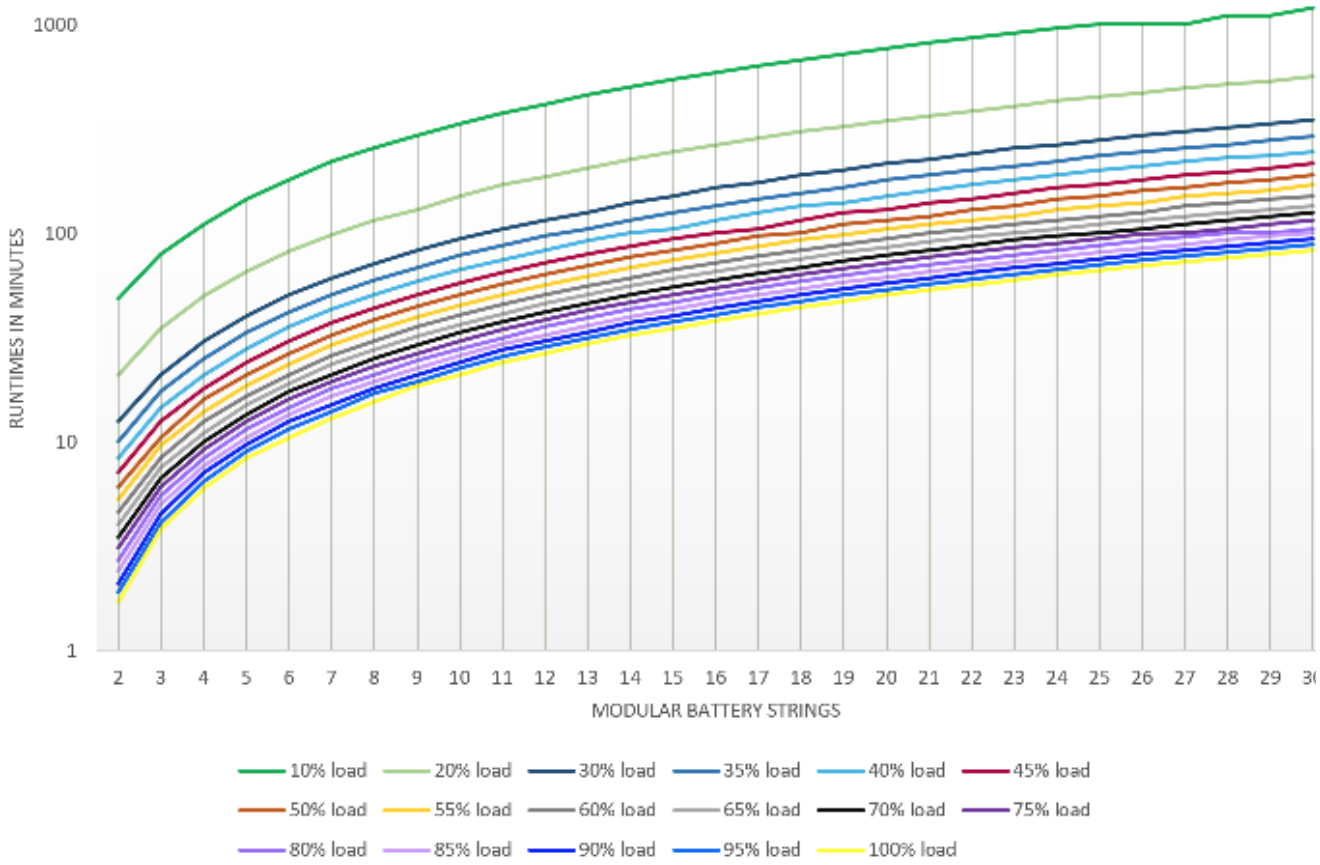
	UPSs for Internal Batteries		UPSs for External Batteries					
	60 kVA	80 kVA	60 kVA	80 kVA	100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA
25% load	95.0	94.5	94.9	95.0	95.1	94.8	95.1	94.7
50% load	95.8	95.3	95.7	95.4	95.7	95.5	95.5	95.2
75% load	95.7	95.3	95.4	95.2	95.4	95.3	95.1	94.9
100% load	95.3	95.1	95.1	94.8	94.9	95.0	94.7	94.4

Tiempos de autonomía de las baterías

Tiempos de autonomía de los SAI con baterías internas y armarios de baterías modulares

SAI de 60 kVA

Los tiempos de autonomía de las baterías se indican en minutos con distintos porcentajes de carga y son valores estimados basados en los datos del fabricante para un funcionamiento a 25 °C.



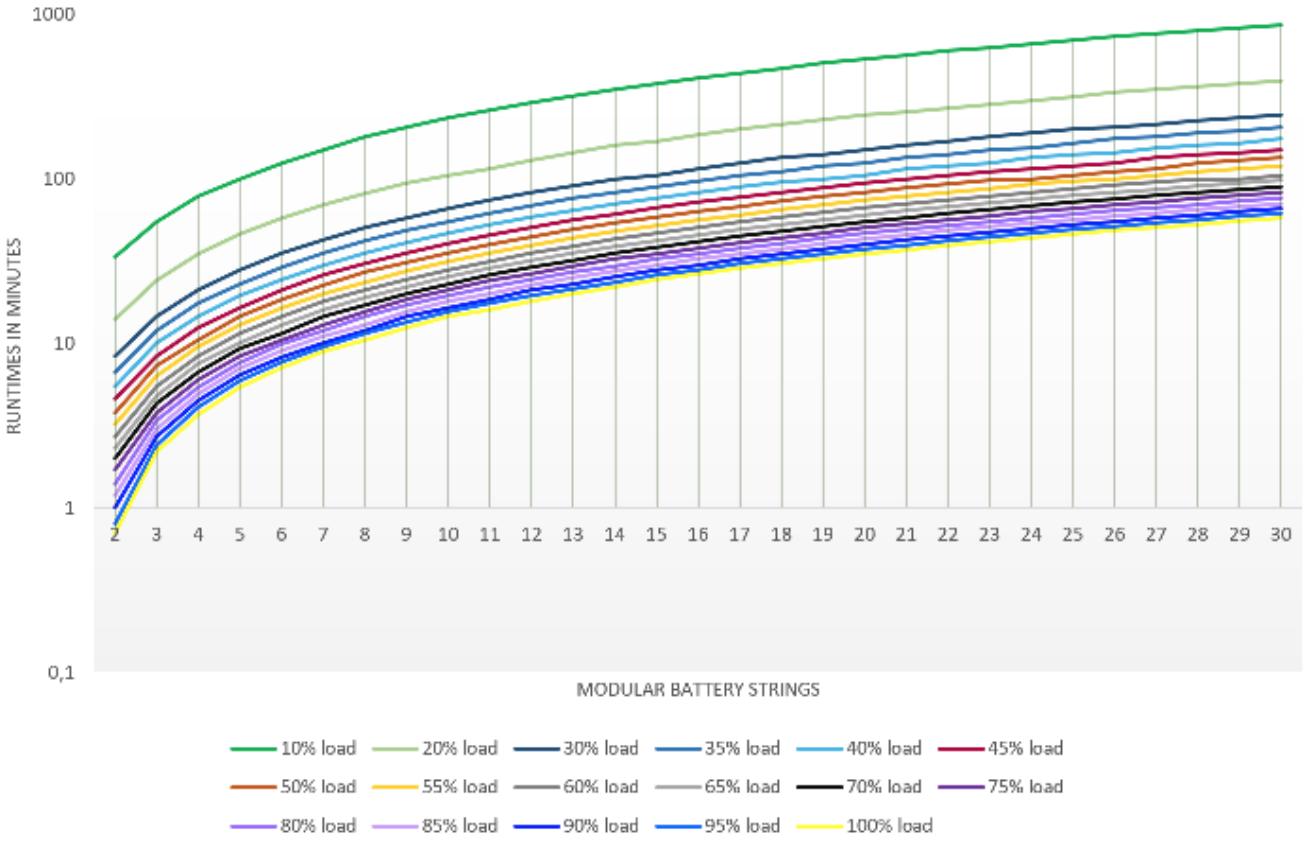
Tiempos de autonomía de las baterías (cont.)

Number of modular battery strings	10% load (6 kVA)	20% load (12 kVA)	30% load (18 kVA)	35% load (21 kVA)	40% load (24 kVA)	45% load (27 kVA)	50% load (30 kVA)	55% load (33 kVA)	60% load (36 kVA)	65% load (39 kVA)	70% load (42 kVA)	75% load (45 kVA)	80% load (48 kVA)	85% load (51 kVA)	90% load (54 kVA)	95% load (57 kVA)	100% load (60 kVA)
2	48.5	21	12.5	10	8.4	7.1	6.1	5.3									
3	79.5	35	21	17.5	14.5	12.5	10.5	9.6	8.4	7.5	6.7	6.1	5.5	5.0			
4	110	50	30.5	25	21	18	16	14	12.5	11	10	9.2	8.4	7.7	7.1	6.5	6
5	145	65.5	40	33.5	28	24	21	18.5	16.5	15	13.5	12.5	11.5	10.5	9.7	9	8.4
6	180	82	50.5	42	35.5	30.5	26.5	23.5	21	19	17.5	16	14.5	13.5	12.5	11.5	10.5
7	220	98.5	61	50.5	43	37	32.5	29	26	23.5	21	19.5	18	16.5	15	14	13
8	255	115	71.5	59.5	50.5	43.5	38.5	34	30.5	27.5	25	23	21	19.5	19	17	15.5
9	295	130	82.5	68.5	58.5	50.5	44.5	39.5	35.5	32	29	26.5	24.5	22.5	21	19.5	18.5
10	335	150	94	78	66.5	57.5	50.5	45	40.5	36.5	33.5	30.5	28	26	24	22.5	21
11	375	170	105	87.5	74.5	64.5	57	50.5	45.5	41	37.5	34.5	31.5	29.5	27.5	25.5	24
12	415	185	115	97.5	83	72	63	56.5	50.5	46	42	38.5	35.5	32.5	30.5	28.5	26.5
13	460	205	125	105	91.5	79	69.5	62	56	50.5	46	42.5	39	36	33.5	31.5	29.5
14	500	225	140	115	100	86.5	76.5	68	61	55.5	50.5	46.5	43	39.5	37	34.5	32.5
15	545	245	150	125	105	94	83	74	66.5	60.5	55	50.5	46.5	43	40	37.5	35
16	590	265	165	135	115	100	89.5	80	72	65.5	59.5	54.5	50.5	47	43.5	40.5	38
17	630	285	175	145	125	105	96.5	86	77.5	70.5	64	59	54.5	50.5	47	44	41
18	675	305	190	155	135	115	100	92.5	83	75.5	68.5	63	58.5	54	50.5	47	44
19	720	325	200	165	140	125	110	98.5	88.5	80.5	73.5	67.5	62.5	58	54	50.5	47
20	765	345	215	180	150	130	115	105	94	85.5	78	72	66.5	61.5	57.5	53.5	50.5
21	815	365	225	190	160	140	120	110	100	91	83	76.5	70.5	65.5	61	57	53.5
22	860	385	240	200	170	145	130	115	105	96	87.5	80.5	74.5	69	64.5	60	56.5
23	905	405	255	210	180	155	135	120	110	100	92.5	85	78.5	73	68	63.5	59.5
24	955	430	265	220	190	165	145	130	115	105	97.5	89.5	83	77	71.5	67	63
25	1000	450	280	235	200	170	150	135	120	110	100	94	87	81	75.5	70.5	66
26	1000	470	295	245	210	180	160	140	125	115	105	99	91.5	84.5	79	74	69.5
27	1000	495	305	255	220	190	165	150	135	120	110	100	95.5	88.5	82.5	77.5	72.5
28	1100	515	320	265	230	195	175	155	140	125	115	105	100	92.5	86.5	81	76
29	1100	535	335	280	235	205	180	160	145	130	120	110	100	96.5	90	84.5	79
30	1200	560	350	290	245	215	190	170	150	135	125	115	105	100	94	88	82.5

Tiempos de autonomía de las baterías (cont.)

SAI de 80 kVA

Los tiempos de autonomía de las baterías se indican en minutos con distintos porcentajes de carga y son valores estimados basados en los datos del fabricante para un funcionamiento a 25 °C.



Tiempos de autonomía de las baterías (cont.)

Number of modular battery strings	10% load (8 kVA)	20% load (16 kVA)	30% load (24 kVA)	35% load (28 kVA)	40% load (32 kVA)	45% load (36 kVA)	50% load (40 kVA)	55% load (44 kVA)	60% load (48 kVA)	65% load (52 kVA)	70% load (56 kVA)	75% load (60 kVA)	80% load (64 kVA)	85% load (68 kVA)	90% load (72 kVA)	95% load (76 kVA)	100% load (80 kVA)
2	33.5	14	8.4	6.7	5.5												
3	55	24	14.5	12	10	8.4	7.3	6.3	5.5								
4	78	35	21	17.5	14.5	12.5	10.5	9.6	8.4	7.5	6.7	6	5.4				
5	100	46	28	23	19.5	16.5	14.5	13	11.5	10	9.3	8.4	7.6	7	6.4	5.9	5.4
6	125	57.5	35.5	29	24.5	21	18.5	16.5	14.5	13	11.5	10.5	9.9	9.1	8.3	7.7	7.1
7	150	69.5	42.5	35.5	30	26	22.5	20	18	16	14.5	13	12	11	10	9.6	8.9
8	180	81.5	50.5	42	35.5	30.5	27	23.5	21	19	17	15.5	14.5	13	12	11.5	10.5
9	205	94	58	48.5	41	35.5	31	27.5	24.5	22	20	18.5	17	15.5	14.5	13.5	12.5
10	235	105	66	55	46.5	40.5	35.5	31.5	28	25.5	23	21	19.5	18	16.5	15.5	14.5
11	260	115	74.5	62	52.5	45.5	40	35.5	31.5	28.5	26	24	22	20	18.5	17.5	16
12	290	130	82.5	69	58.5	50.5	44.5	39.5	35.5	32	29	26.5	24.5	22.5	21	19.5	18
13	320	145	91	76	64.5	56	49	43.5	39	35.5	32	29.5	27	25	23	21.5	20
14	350	160	99.5	83	70.5	61	54	48	43	39	35.5	32.5	29.5	27.5	25.5	23.5	22
15	380	170	105	90	76.5	66.5	58.5	52	46.5	42	38.5	35	32.5	30	28	26	24.5
16	410	185	115	97.5	83	72	63.5	56.5	50.5	45.5	41.5	38	35	32.5	30	28	26.5
17	440	200	125	105	89	77.5	68	60.5	54.5	49.5	45	41	38	35	32.5	30.5	28.5
18	470	215	135	110	95.5	83	73	65	58.5	53	48	44	40.5	37.5	35	32.5	30.5
19	505	230	140	120	100	88.5	78	69.5	62.5	56.5	51.5	47	43.5	40.5	37.5	35	32.5
20	535	245	150	125	105	94	83	74	66.5	60	55	50.5	46.5	43	40	37.5	35
21	565	255	160	135	115	100	88	78.5	70.5	64	58	53.5	49	45.5	42.5	39.5	37
22	600	270	170	140	120	105	93.5	83	74.5	67.5	61.5	56.5	52	48.5	45	42	39.5
23	630	285	180	150	125	110	98.5	87.5	78.5	71.5	65	59.5	55	51	47.5	44.5	41.5
24	665	300	190	155	135	115	100	92.5	83	75	68.5	63	58	54	50	46.5	44
25	695	315	200	165	140	120	105	97	87	79	72	66	61	56.5	52.5	49	46
26	730	335	205	175	145	125	110	100	91.5	83	75.5	69.5	64	59.5	55	51.5	48.5
27	765	350	215	180	155	135	115	105	95.5	86.5	79	72.5	67	62	58	54	50.5
28	800	365	225	190	160	140	125	110	100	90.5	82.5	76	70	65	60.5	56.5	53
29	830	380	235	195	165	145	130	115	100	94.5	86	79	73	68	63	59	55.5
30	865	395	245	205	175	150	135	120	105	98.5	90	82.5	76	70.5	66	61.5	57.5

Tiempos de autonomía de las baterías (cont.)

Tiempos de autonomía de los SAI para baterías externas y armarios de baterías clásicas

Los tiempos de autonomía de las baterías se indican en minutos con distintos porcentajes de carga y son valores estimados basados en los datos del fabricante para un funcionamiento a 25 °C.

Tiempos de autonomía de las baterías para un **SAI de 60 a 80 kVA** y armarios de baterías clásicas

	60 kVA UPS				80 kVA UPS			
Battery Solution	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**
E3MCBC7A	49	19	10	5.9	33.5	12.5	5.9	
E3MCBC7B	66.5	28	16.5	10.5	46.5	19	10.5	6.9
E3MCBC10A	88	39	23.5	16	63	27.5	16	10.5
E3MCBC10B	125	56	33.5	22.5	90.5	39	22.5	14.5
E3MCBC10C	140	63.5	38	26	100	44.5	26	17
E3MCBC10D	190	89	55.5	39	140	63,5	39	27
E3MCBC10E	280	125	79	55.5	200	91.5	55.5	38
2xE3MCBC7A	115	49.5	29	19	82.5	34	19	12
2xE3MCBC7B	150	67	40.5	28	105	47	28	19

Tiempos de autonomía de las baterías para un **SAI de 100 a 120 kVA** y armarios de baterías clásicas

	100 kVA UPS				120 kVA UPS			
Battery Solution	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**
E3MCBC7A	24.5	8.5			19	5.9		
E3MCBC7B	35.5	14	7.8		28	10.5	5.7	
E3MCBC10A	48.5	20.5	11.5	7.5	39	16	8.9	5.4
E3MCBC10B	69.5	29	16	10	55.5	22.5	12	7.3
E3MCBC10C	78.5	33.5	19	12	63	26	14.5	8.9
E3MCBC10D	105	49	29.5	20.5	88	39	23.5	16
E3MCBC10E	155	70	42	28.5	125	55.5	33	22.5
2xE3MCBC7A	62.5	25	13.5	8.4	49	19	10	5.9
2xE3MCBC7B	83	35.5	21	14	66.5	28	16.5	10.5
2xE3MCBC10A					88	39	23.5	16
2xE3MCBC10B					125	55.5	33	22.5
2xE3MCBC10C					140	63.5	38	26
2xE3MCBC10D					190	88.5	55	39
2xE3MCBC10E					280	125	79	55.5
E3MCBC10A+ E3MCBC10D					140	63.5	39	27
E3MCBC10B+ E3MCBC10E					200	91	55.5	38.5

Tiempos de autonomía de las baterías para un **SAI de 160 a 200 kV**A y armarios de baterías clásicas

	160 kVA UPS				200 kVA UPS			
Battery Solution	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**
E3MCBC7A	12				8.4			
E3MCBC7B	19	7			14			
E3MCBC10A	27	10.5	5.4		20.5	7.5		
E3MCBC10B	38.5	14.5	7.4		28.5	10		
E3MCBC10C	44	17.5	9		33	12	5.7	

Tiempos de autonomía de las baterías (cont.)

Tiempos de autonomía de las baterías para un **SAI de 160 a 200 kVA** y armarios de baterías clásicas (cont.)

	160 kVA UPS				200 kVA UPS			
Battery Solution	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**
E3MCBC10D	63.5	27.5	16	10.5	48.5	20.5	11.5	7.4
E3MCBC10E	91	39	22.5	14.5	69	29	16	10
2xE3MCBC7A	33.5	12	5.9		24.5	8.5		
2xE3MCBC7B	47	19	10.5	6.9	35	14	7.7	
2xE3MCBC10A	63.5	27.5	16	10.5	48.5	20.5	11.5	7.4
2xE3MCBC10B	91	39	22.5	14.5	69	29	16	10
2xE3MCBC10C	100	44.5	26	17	78.5	33	19	12
2xE3MCBC10D	140	63.5	39	27	105	48.5	29.5	20
2xE3MCBC10E	200	91.5	55.5	38.5	155	69.5	42	28.5
E3MCBC10A+ E3MCBC10D	100	45	27	18.5	78	34.5	20.5	13.5
E3MCBC10B+ E3MCBC10E	145	64.5	38.5	26	110	49	28.5	19

Tasas de gasificación de la batería para armarios de baterías modulares y SAI con baterías internas

Las tasas de gasificación de la batería se calculan a partir de:

- Una tasa de gasificación de 2,4 V/celda (ft3/h) asumiendo una eficiencia de recombinación del 97 %
- Seis celdas por módulo de batería
- Diez baterías por cartucho

Commercial Reference	Description	Typical cm^3/hr (ml/hr)
E3SBTHU	High performance battery module	12.67 (12.67)
E3SBTH4	High performance battery string	50.68 (50.68)

Valores de electrolitos para armarios de baterías modulares y SAI con baterías internas

Commercial Reference	Description	Electrolyte Volume L (gal)	Electrolyte Weight kg (lbs)
E3SBT4	Standard battery string	15.120 (4)	20 (44.4)
E3SBTH4	High performance battery string	13.320 (3.6)	17.6 (39.2)

Datos técnicos de los sistemas de 208 V

Factor de potencia de entrada

Los valores se encuentran a una carga lineal de 208 V y 60 Hz.

	UPSs for External Batteries			
	50 kVA	**60 kVA**	**80 kVA**	**100 kVA**
25% load	0.99	0.99	0.99	0.99
50% load	0.99	0.99	0.99	0.99
75% load	0.99	0.99	0.99	0.99
100% load	0.99	0.99	0.99	0.99

Eficiencia

Eficiencia en modo normal

Los valores se encuentran a una carga lineal de 208 V y 60 Hz.

	UPSs for External Batteries			
	50 kVA	**60 kVA**	**80 kVA**	**100 kVA**
25% load	93.6	93.3	93.6	93.0
50% load	93.5	93.1	93.3	92.9
75% load	92.6	92.1	92.1	91.9
100% load	91.5	90.8	90.9	90.8

Eficiencia en modo ECO

	UPSs for External Batteries			
	50 kVA	**60 kVA**	**80 kVA**	**100 kVA**
25% load	97.8	97.9	97.9	97.9
50% load	98.3	98.2	98.3	98.3
75% load	98.0	97.9	98.0	97.9
100% load	98.2	98.0	98.1	98.0

Eficiencia en funcionamiento con batería

	UPSs for External Batteries			
	50 kVA	**60 kVA**	**80 kVA**	**100 kVA**
25% load	93.2	93.1	93.7	93.2
50% load	94.0	94.0	94.0	93.9
75% load	93.7	93.7	93.5	93.4
100% load	93.4	93.4	93.3	93.1

Tiempos de autonomía de las baterías

Tiempos de autonomía de los SAI para baterías externas y armarios de baterías clásicas

Los tiempos de autonomía de las baterías se indican en minutos con distintos porcentajes de carga y son valores estimados basados en los datos del fabricante para un funcionamiento a 25 °C.

Tiempos de autonomía de las baterías para un **SAI de 50 a 60 kVA** y armarios de baterías clásicas

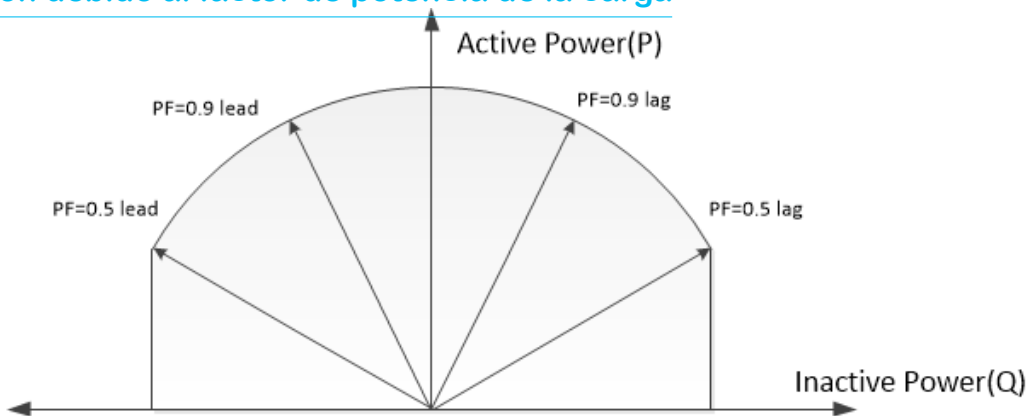
	50 kVA UPS				60 kVA UPS			
Battery Solution	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**
E3MCBC7A	61	24.5	13	8.1	48	18.5	9.9	5.7
E3MCBC7B	81.5	35	20.5	13.5	65	27.5	16	10.5
E3MCBC10A	105	48	29	20	86	38.5	23	15.5
E3MCBC10B	150	68.5	41	28	120	54.5	32.5	22
E3MCBC10C	170	77.5	47	32	140	62.5	37.5	25
E3MCBC10D	230	105	67	47.5	190	87	54	38
E3MCBC10E	340	155	96.5	67.5	275	125	77.5	54
2xE3MCBC7A	140	61.5	36	24	115	48.5	28	18.5
2xE3MCBC7B	185	82	50	34.5	150	66	39.5	27.5
2xE3MCBC10A					190	87	54	38
2xE3MCBC10B					275	125	77.5	54
2xE3MCBC10C					310	140	88	61.5
2xE3MCBC10D					410	190	120	86.5
2xE3MCBC10E					610	280	175	120
E3MCBC10A+ E3MCBC10D					300	135	87	62
E3MCBC10B+ E3MCBC10E					440	200	125	88.5

Tiempos de autonomía de las baterías para un **SAI de 80 a 100 kVA** y armarios de baterías clásicas

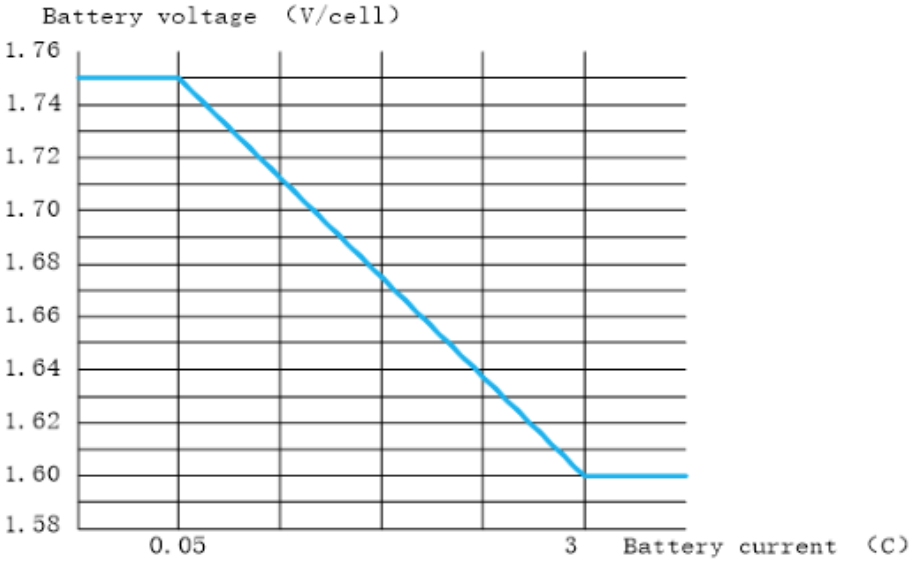
	80 kVA UPS				100 kVA UPS			
Battery Solution	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**	**25% Load**	**50% Load**	**75% Load**	**100% Load**
E3MCBC7A	33	12	5.7	2.7	24	8.2	3.3	1
E3MCBC7B	46	19	10.5	6.7	34.5	13.5	7.5	4.5
E3MCBC10A	62	27	15.5	10	47	20	11.5	7.2
E3MCBC10B	89	38	22	14	67.5	28	15.5	9.9
E3MCBC10C	100	43.5	25.5	16.5	76.5	32.5	18.5	11.5
E3MCBC10D	135	62	38	26.5	105	47.5	29	20
E3MCBC10E	200	89.5	54.5	37.5	150	68	41	28
2xE3MCBC7A	81	33	18.5	11.5	60.5	24.5	13	8.1
2xE3MCBC7B	105	46	27.5	18.5	81	34.5	20.5	13.5
2xE3MCBC10A	135	62	38	26.5	105	47.5	29	20
2xE3MCBC10B	200	89.5	54.5	37.5	150	68	41	28
2xE3MCBC10C	225	100	62	43	170	77.5	47	32
2xE3MCBC10D	300	135	87	61.5	230	105	67	47
2xE3MCBC10E	440	200	125	88.5	340	155	96	67.5
E3MCBC10A+ E3MCBC10D	215	99.5	62	44	165	77	47.5	33
E3MCBC10B+ E3MCBC10E	315	140	89	62.5	245	110	68	47.5

Datos técnicos

Desclasificación debido al factor de potencia de la carga



Tensión de fin de descarga



Cumplimiento

Safety	IEC 62040-1: 2008-06, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS IEC 62040-1: 2013-01, 1st edition amendment 1
EMC/EMI/RFI	IEC 62040-2: 2005-10, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements
Performance	IEC 62040-3: 2011-03, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements
Environmental	IEC 62040-4: 2013-04, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 4: Environmental aspects – Requirements and reporting
Markings	CE, RCM, EAC, WEEE
Transportation	ISTA 2B

Comunicación y gestión

- Interfaz de usuario con indicadores LED de estado y pantalla
- RS485
- SNMP (opciones)
- Contactos secos
- USB

Planificación de instalaciones para SAI de 60-80 kVA con baterías internas

Especificaciones de entrada

	60 kVA			80 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE					
Input voltage range (V)	342–477 at full load[1]					
Frequency range (Hz)	40–70					
Nominal input current (A)	96	91	88	128	122	117
Maximum input current (A)	109	104	100	154	146	141
Input current limitation (A)	155			206		
Total harmonic distortion (THDI)	<3% for linear loads					
Input power factor	> 0.99					
Maximum short circuit rating	10 kA RMS					
Protection	Fuse					
Ramp-in	7 seconds					

Especificaciones de bypass

	60 kVA			80 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE					
Overload capacity	110% for 60 minutes 130% for 10 minutes 130–150% for 1 minute					
Minimum bypass voltage (V)	266	280	291	266	280	291
Maximum bypass voltage (V)	475	480	477	475	480	477
Frequency (Hz)	50 or 60					
Frequency range (%)	±1, ±2, ±4, ±5, ±10. Default is ±10 (user selectable).					
Nominal bypass current (A)	91	87	83	122	115	111
Maximum short circuit rating	10 kA RMS					

1. 150-342 V con reducción lineal de la carga al 30 %.

Planificación de instalaciones para SAI de 60-80 kVA con baterías internas (cont.)

Especificaciones de salida

	60 kVA			80 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE					
Overload capacity[2]	110% for 60 minutes 125% for 10 minutes 150% for 1 minute					
Output voltage regulation	± 1%					
Dynamic load response	20 milliseconds					
Output power factor	1.0					
Nominal output current (A)	91	87	83	122	115	111
Total harmonic distortion (THDU)	<3% at 100% linear load <5% at 100% non-linear load					
Output frequency (Hz)	50 or 60					
Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.5 to 2.0. Default is 0.5					
Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS–111					
Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating					

Especificaciones de la batería

	60 kVA	80 kVA
Charging power in % of output power	1–16%	1–24%
Maximum charging power (kW)	9600	19200
Nominal battery voltage (40 blocks) (VDC)	± 240	
Nominal float voltage (40 blocks) (VDC)	± 270	
End of discharge voltage (40 blocks) (VDC)	± 192	
Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	133	176
Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	166	222
Temperature compensation (per cell)	Programmable from 0–7 mV. Default is 0 mV	
Ripple current	< 5% C10	

2. A 30 °C.

Protección en sentido ascendente recomendada

NOTA: Para directivas locales que requieren disyuntores de 4 polos: Si el conductor neutro va a soportar una corriente elevada, debido a la carga no lineal de línea a neutro, el disyuntor debe tener una capacidad nominal acorde con la corriente neutra esperada.

	60 kVA		80 kVA	
	Input	**Bypass**	**Input**	**Bypass**
Breaker type	Compact NSX160F TM125D (LV430631)	Compact NSX100F TM100D (LV429630)	Compact NSX160F TM160D (LV430630)	Compact NSX160F TM160D (LV430630)
In setting	125	100	160	160
Ir setting	125	100	160	144
Im setting	800 (fixed)	800 (fixed)	1250 (fixed)	1250 (fixed)

Tamaños de cable recomendados

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All wiring must comply with all applicable national and/or electrical codes. The maximum allowable cable size is 50 mm².

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Las dimensiones de los cables del manual se basan en la tabla B.52.5 de IEC 60364–5–52 con las siguientes indicaciones:

- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre
- Método de instalación C

El tamaño de PE se basa en la tabla 54.2 de IEC 60364-4-54.

Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben seleccionar conductores de mayores dimensiones de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

SAI de 60 kVA

	Cable Size per Phase (AWG/ kcmil) (mm²)	Neutral Cable Size (AWG/ kcmil) (mm²)[3]	PE Cable Size (AWG/kcmil) (mm²)
Input	35	2x25	16
Bypass	25		16
Output	25	2x25	16
Battery	50	50	25

SAI de 80 kVA

	Cable Size per Phase (AWG/ kcmil) (mm²)	Neutral Cable Size (AWG/ kcmil) (mm²)[3]	PE Cable Size (AWG/kcmil) (mm²)
Input	50	2x50	25
Bypass	50		25
Output	50	2x50	25
Battery	2x50	2x50	50

3. El conductor neutro está dimensionado para soportar 1,73 veces la corriente de fase en caso de un alto contenido armónico de cargas no lineales. Si no se esperan corrientes armónicas o se esperan menos, el conductor neutro puede dimensionarse según convenga, pero no por debajo del conductor de fase.

Pernos y terminales de cable recomendados

Cable Size (mm²)	Bolt Size	Cable Lug Type
16	M8	KST TLK16-8
25	M8	KST TLK25-8
35	M8	KST TLK35-8
50	M8	KST TLK50-8

Especificaciones de par de apriete

Bolt Size	Torque
M8	17.5 Nm

Pesos y dimensiones del SAI

UPS	Weight kg (lbs)	Height mm (in)	Width mm (in)	Depth mm (in)
60 kVA	311	1970	600	1000
80 kVA	339	1970	600	1000

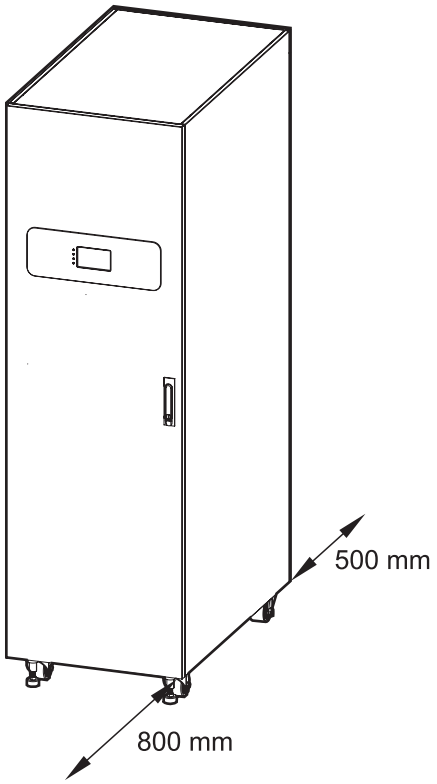
Pesos y dimensiones brutos del SAI

UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
60 kVA	360	2102	750	1125
80 kVA	387	2102	750	1125

4. El conductor neutro está dimensionado para soportar 1,73 veces la corriente de fase en caso de un alto contenido armónico de cargas no lineales. Si no se esperan corrientes armónicas o se esperan menos, el conductor neutro puede dimensionarse según convenga, pero no por debajo del conductor de fase.

Espacio libre

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento.
Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.



Condiciones ambientales

	Operation	Storage
Temperature	0 °C to 40 °C	-15 °C to 40 °C for systems with batteries -25 °C to 55 °C for systems without batteries
Relative humidity	0–95% non-condensing	
Elevation derating according to IEC 62040–3	Power derating factor: 0–1500 m: 1.000 1500–2000 m: 0.975	< 15000 m above sea level (or in an environment with equivalent air pressure)
Audible noise	<65 dBA at full load and an ambient temperature of 30 °C[5]	
Protection class	IP20 (dust filter as standard)	
Color	RAL 9003	

Disipación de calor

	60 kVA		80 kVA	
	W	BTU/hr	W	BTU/hr
Normal operation	3084	10523	4296	14659
Battery operation	2958	10093	4352	14850
ECO mode	540	1843	696	2375

5. De acuerdo con ISO 3746.

Planificación de instalaciones para SAI de 60-100 kVA con baterías externas

Especificaciones de entrada

	60 kVA			80 kVA			100 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Input voltage range (V)	342–477 at full load[6]								
Frequency range (Hz)	40–70								
Nominal input current (A)	96	91	88	128	122	117	160	152	146
Maximum input current (A)	109	104	100	154	146	141	186	177	170
Input current limitation (A)	155			206			258		
Total harmonic distortion (THDI)	<3% for linear loads								
Input power factor	> 0.99								
Maximum short circuit rating	10 kA RMS								
Protection	Fuse								
Ramp-in	7 seconds								

Especificaciones de bypass

	60 kVA			80 kVA			100 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Overload capacity	110% for 60 minutes 130% for 10 minutes 130–150% for 1 minute								
Minimum bypass voltage (V)	266	280	291	266	280	291	266	280	291
Maximum bypass voltage (V)	475	480	477	475	480	477	475	480	477
Frequency (Hz)	50 or 60								
Frequency range (%)	±1, ±2, ±4, ±5, ±10. Default is ±10 (user selectable).								
Nominal bypass current (A)	91	87	83	122	115	111	152	144	139
Maximum short circuit rating	10 kA RMS								

6. 150-342 V con reducción lineal de la carga al 30 %.

Planificación de instalaciones para sistemas de 400 V

Especificaciones de salida

	60 kVA			80 kVA			100 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Overload capacity[7]	110% for 60 minutes 125% for 10 minutes 150% for 1 minute								
Output voltage regulation	± 1%								
Dynamic load response	20 milliseconds								
Output power factor	1.0								
Nominal output current (A)	91	87	83	122	115	111	152	144	139
Total harmonic distortion (THDU)	<3% at 100% linear load <5% at 100% non-linear load								
Output frequency (Hz)	50 or 60								
Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.5 to 2.0. Default is 0.5								
Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS–111								
Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating								

Especificaciones de la batería

	60 kVA	80 kVA	100 kVA
Charging power in % of output power	1–20%	1–30%	1–24%
Maximum charging power (W)	12000	24000	24000
Nominal battery voltage (32–50 blocks[8]) (VDC)	± 192 to ± 300		
Nominal float voltage (32–50 blocks[8]) (VDC)	± 215.5 to ± 337.5		
End of discharge voltage (32–50 blocks) (VDC)	± 153.6 to ± 240		
Battery current at full load and nominal battery voltage (36–50 blocks) (A)	147–105	196–140	245–175
Battery current at full load and minimum battery voltage (36–50 blocks) (A)	185–132	246–176	308–221
Temperature compensation (per cell)[9]	Programmable from 0–7 mV. Default is 0 mV		
Ripple current	< 5% C10		

Protección en sentido ascendente recomendada

NOTA: Para directivas locales que requieren disyuntores de 4 polos: Si el conductor neutro va a soportar una corriente elevada, debido a la carga no lineal de línea a neutro, el disyuntor debe tener una capacidad nominal acorde con la corriente neutra esperada.

	60 kW		80 kW		100 kW	
	Input	**Bypass**	**Input**	**Bypass**	**Input**	**Bypass**
Breaker type	Compact NSX160F TM125D (LV430631)	Compact NSX100F TM100D (LV429630)	Compact NSX160F TM160D (LV430630)	Compact NSX160F TM160D (LV430630)	Compact NSX250F TM200D (LV431631)	Compact NSX160F TM160D (LV430630)
In setting	125	100	160	160	200	160
Ir setting	125	100	160	144	200	160
Im setting	800 (fixed)	800 (fixed)	1250 (fixed)	1250 (fixed)	1000	1250 (fixed)

7. A 30 °C.
8. Solo son posibles 32-34 bloques cuando la carga es <90 %.
9. Si la temperatura es superior a 25 °C. Si la temperatura es inferior a 25 °C, no es necesaria ninguna compensación.

Tamaños de cable recomendados

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All wiring must comply with all applicable national and/or electrical codes. The maximum allowable cable size is 50 mm².

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Las dimensiones de los cables del manual se basan en la tabla B.52.5 de IEC 60364–5–52 con las siguientes indicaciones:

- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre
- Método de instalación C

El tamaño de PE se basa en la tabla 54.2 de IEC 60364-4-54.

Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben seleccionar conductores de mayores dimensiones de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

SAI de 60 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral[10] Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	35	2x25	16
Bypass	25		16
Output	25	2x25	16
Battery	50	50	25

SAI de 80 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral[10] Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	50	2x50	25
Bypass	50		25
Output	50	2x50	25
Battery	2x50	2x50	50

SAI de 100 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral[10] Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	70	2x70	35
Bypass	70		35
Output	70	2x70	35
Battery	2x70	2x70	70

10. El conductor neutro está dimensionado para soportar 1,73 veces la corriente de fase en caso de un alto contenido armónico de cargas no lineales. Si no se esperan corrientes armónicas o se esperan menos, el conductor neutro puede dimensionarse según convenga, pero no por debajo del conductor de fase.

Planificación de instalaciones para sistemas de 400 V

Pernos y terminales de cable recomendados

Cable Size (mm²)	Bolt Size	Cable Lug Type
16	M8	KST TLK16-8
25	M8	KST TLK25-8
35	M8	KST TLK35-8
50	M8	KST TLK50-8
70	M8	KST TL70-8

Pesos y dimensiones del SAI

UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
60 kVA 400 V	109	915	360	850
80 kVA 400 V	140	915	360	850
100 kVA 400 V/50 kVA 208 V	145	915	360	850

Pesos y dimensiones brutos del SAI

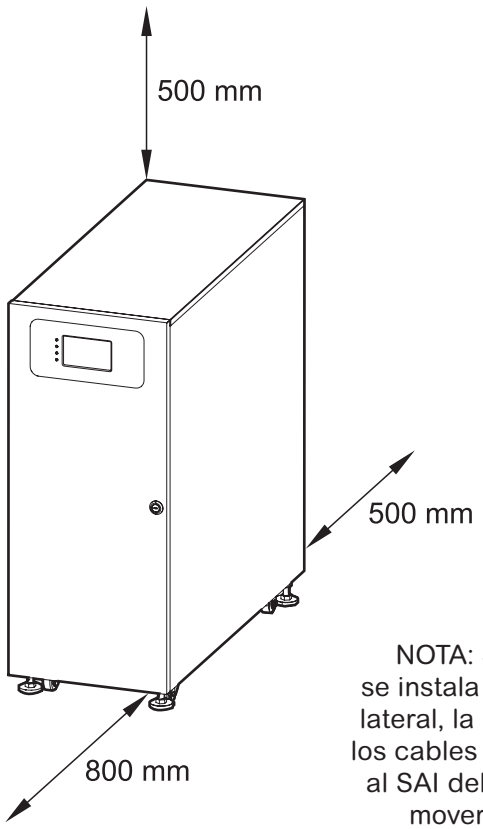
UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
60 kVA 400 V	133	1140	475	965
80 kVA 400 V	164	1140	475	965
100 kVA 400 V/50 kVA 208 V	169	1140	475	965

11. El conductor neutro está dimensionado para soportar 1,73 veces la corriente de fase en caso de un alto contenido armónico de cargas no lineales. Si no se esperan corrientes armónicas o se esperan menos, el conductor neutro puede dimensionarse según convenga, pero no por debajo del conductor de fase.

Espacio libre

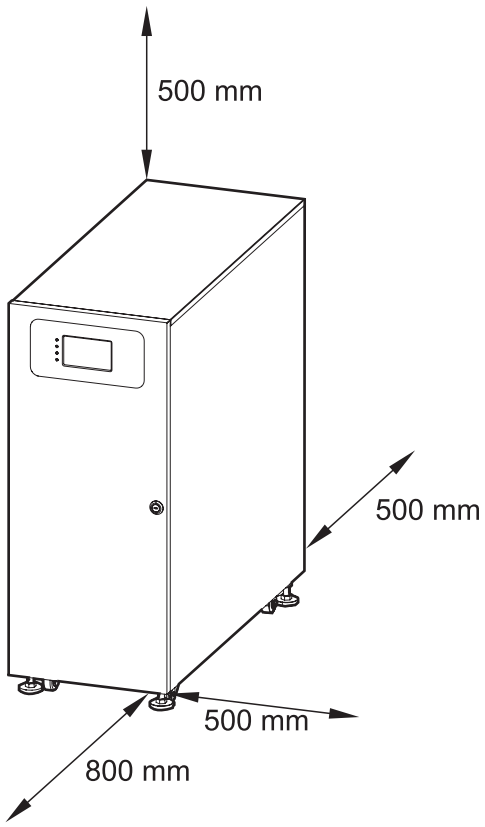
NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento. Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.

Opción A



NOTA: Si el SAI se instala sin acceso lateral, la longitud de los cables conectados al SAI debe permitir mover el SAI.

Opción B



Condiciones ambientales

	Operation	Storage
Temperature	0 °C to 40 °C	-15 °C to 40 °C for systems with batteries -25 °C to 55 °C for systems without batteries
Relative humidity	0–95% non-condensing	
Elevation derating according to IEC 62040–3	Power derating factor: 0–1500 m: 1.000 1500–2000 m: 0.975	< 15000 m above sea level (or in an environment with equivalent air pressure)
Audible noise	<65 dBA at full load and an ambient temperature of 30 °C[12]	
Protection class	IP20 (dust filter as standard)	
Color	RAL 9003	

Disipación de calor

	60 kVA		80 kVA		100 kVA	
	W	BTU/hr	W	BTU/hr	W	BTU/hr
Normal mode	3084	10523	4296	14659	5500	18767
Battery mode	2958	10093	4352	14850	5520	18835
ECO mode	540	1843	696	2375	1020	3480

12. De acuerdo con ISO 3746.

Planificación de instalaciones para SAI de 120-200 kVA con baterías externas

Especificaciones de entrada

	120 kVA			160 kVA			200 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Input voltage range (V)	342-477 at full load[13]								
Frequency range (Hz)	40–70								
Nominal input current (A)	192	182	176	256	243	234	320	304	293
Maximum input current (A)	218	207	200	262	262	262	336	336	336
Input current limitation (A)	309			412			515		
Total harmonic distortion (THDI)	<3% for linear loads								
Input power factor	> 0.99								
Maximum short circuit rating	10 kA RMS								
Protection	Fuse								
Ramp-in	7 seconds								

Especificaciones de bypass

	120 kVA			160 kVA			200 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Overload capacity	110% for 60 minutes 130% for 10 minutes 130-150% for 1 minute								
Minimum bypass voltage (V)	266	280	291	266	280	291	266	280	291
Maximum bypass voltage (V)	475	480	477	475	480	477	475	480	477
Frequency (Hz)	50 or 60								
Frequency range (%)	±1, ±2, ±4, ±5, ±10. Default is ±10 (user selectable).								
Nominal bypass current (A)	184	175	169	246	233	225	307	292	281
Maximum short circuit rating	10 kA RMS								

13. 150-342 V con reducción lineal de la carga al 30 %.

Planificación de instalaciones para sistemas de 400 V

Especificaciones de salida

	120 kVA			160 kVA			200 kVA		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Overload capacity[14]	110% for 60 minutes 125% for 10 minutes 150% for 1 minute								
Output voltage regulation	± 1%								
Dynamic load response	20 milliseconds								
Output power factor	1.0								
Nominal output current (A)	182	173	167	243	231	223	304	289	278
Total harmonic distortion (THDU)	<3% at 100% linear load <5% at 100% non-linear load								
Output frequency (Hz)	50 or 60								
Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.5 to 2.0. Default is 0.5								
Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS–111								
Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating								

Especificaciones de la batería

	120 kVA	160 kVA	200 kVA
Charging power in % of output power	1-20%	1-22.5%	1-24%
Maximum charging power (W)	24000	36000	48000
Nominal battery voltage (32-50 blocks[15]) (VDC)	± 192 to ± 300		
Nominal float voltage (32-50 blocks[15]) (VDC)	± 215.5 to ± 337.5		
End of discharge voltage (32-50 blocks) (VDC)	± 153.6 to ± 240		
Battery current at full load and nominal battery voltage (36-50 blocks) (A)	294-211	392-281	490-351
Battery current at full load and minimum battery voltage (36-50 blocks) (A)	369-265	493-353	616-441
Temperature compensation (per cell)[16]	Programmable from 0-7 mV. Default is 0 mV		
Ripple current	< 5% C10		

Protección en sentido ascendente recomendada

NOTA: Para directivas locales que requieren disyuntores de 4 polos: Si el conductor neutro va a soportar una corriente elevada, debido a la carga no lineal de línea a neutro, el disyuntor debe tener una capacidad nominal acorde con la corriente neutra esperada.

	120 kVA		160 kVA		200 kVA	
	Input	**Bypass**	**Input**	**Bypass**	**Input**	**Bypass**
Breaker type	Compact NSX250F Micrologic 2.2 (LV431770)	Compact NSX250F Micrologic 2.2 (LV431770)	Compact NSX400F Micrologic 2.3 (LV432676)	Compact NSX400F Micrologic 2.3 (LV432676)	Compact NSX400F Micrologic 2.3 (LV432676)	Compact NSX400F Micrologic 2.3 (LV432676)
In setting	250	250	360	320	400	400
Ir setting	0.97	0.95	0.9	0.99	1	0.99
Im setting	1.5-10	1.5-10	1.5-10	1.5-10	1.5-10	1.5-10

14. A 30 °C.
15. Solo son posibles 32-34 bloques cuando la carga es <90 %.
16. Si la temperatura es superior a 25 °C. Si la temperatura es inferior a 25 °C, no es necesaria ninguna compensación.

Tamaños de cable recomendados

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All wiring must comply with all applicable national and/or electrical codes. The maximum allowable cable size is 50 mm².

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Las dimensiones de los cables del manual se basan en la tabla B.52.5 de IEC 60364–5–52 con las siguientes indicaciones:
- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre
- Método de instalación C

El tamaño de PE se basa en la tabla 54.2 de IEC 60364-4-54.

Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben seleccionar conductores de mayores dimensiones de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

SAI de 120 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral[17] Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	95	120	50
Bypass	95	120	50
Output	95	120	50
Battery	2x70	2x70	70

SAI de 160 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral[17] Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	120	120	70
Bypass	120	120	70
Output	120	120	70
Battery	2x95	2x95	95

SAI de 200 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral[17] Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	150	150	95
Bypass	150	150	95
Output	150	150	95
Battery	2x120	2x120	120

17. El conductor neutro está dimensionado para soportar 1,73 veces la corriente de fase en caso de un alto contenido armónico de cargas no lineales. Si no se esperan corrientes armónicas o se esperan menos, el conductor neutro puede dimensionarse según convenga, pero no por debajo del conductor de fase.

Pernos y terminales de cable recomendados

Cable Size (mm²)	Bolt Size	Cable Lug Type
50	M8	KST TLK50-8
70	M10	KST TLK70-10
95	M10	KST TLK95–10
120	M10	KST TLK120–10
150	M10	KST TLK150–10

Pesos y dimensiones del SAI

UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
120 kVA 400 V/60 kVA 208 V	193	1300	500	850
160 kVA 400 V/80 kVA 208 V	227	1300	500	850
200 kVA 400 V/100 kVA 208 V	304	1300	600	850

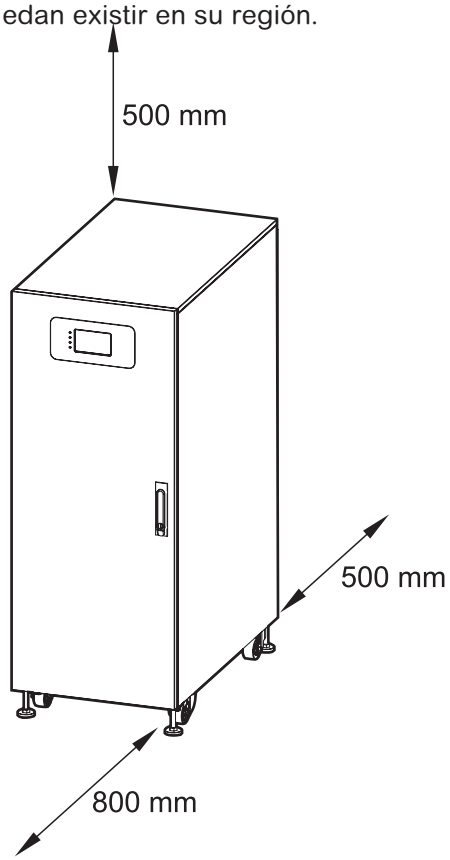
Pesos y dimensiones brutos del SAI

UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
120 kVA 400 V/60 kVA 208 V	223	1500	625	975
160 kVA 400 V/80 kVA 208 V	257	1500	625	975
200 kVA 400 V/100 kVA 208 V	338	1500	725	975

18. El conductor neutro está dimensionado para soportar 1,73 veces la corriente de fase en caso de un alto contenido armónico de cargas no lineales. Si no se esperan corrientes armónicas o se esperan menos, el conductor neutro puede dimensionarse según convenga, pero no por debajo del conductor de fase.

Espacio libre

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento. Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.



Condiciones ambientales

	Operation	Storage
Temperature	0 °C to 40 °C	-15 °C to 40 °C for systems with batteries -25 °C to 55 °C for systems without batteries
Relative humidity	0–95% non-condensing	
Elevation derating according to IEC 62040-3	Power derating factor: 0-1500 m: 1.000 1500-2000 m: 0.975	< 15000 m above sea level (or in an environment with equivalent air pressure)
Audible noise	<70 dBA at full load and an ambient temperature of 30 °C[19]	
Protection class	IP20 (air filter as standard)	
Color	RAL 9003	

Disipación de calor

	120 kVA		160 kVA		200 kVA	
	W	BTU/hr	W	BTU/hr	W	BTU/hr
Normal mode	6000	20473	8000	27297	10000	34121
Battery mode	6000	20473	8000	27297	10000	34121
ECO mode	1020	3480	1600	5459	2000	6824

19. De acuerdo con ISO 3746.

Planificación de instalaciones para SAI de 50 kVA

Especificaciones de entrada

	50 kVA		
Voltage (V)	**200**	**208**	**220**
Connections	L1, L2, L3, N, PE		
Input voltage range (V)	180–272 at full load[20]		
Frequency range (Hz)	40–70		
Nominal input current (A)	159	152	143
Maximum input current (A)	170	163	154
Input current limitation (A)	254		
Total harmonic distortion (THDI)	<3% for linear loads		
Input power factor	> 0.99		
Maximum short circuit rating	10 kA RMS		
Protection	Fuse		
Ramp-in	12 seconds		

Especificaciones de bypass

	50 kVA		
Voltage (V)	**200**	**208**	**220**
Connections	L1, L2, L3, N, PE		
Overload capacity	110% for 60 minutes 130% for 10 minutes 130–150% for 1 minute		
Minimum bypass voltage (V)	140	146	154
Maximum bypass voltage (V)	250	260	275
Frequency (Hz)	50 or 60		
Frequency range (%)	±1, ±2, ±4, ±5, ±10. Default is ±10 (user selectable).		
Nominal bypass current (A)	147	141	133
Maximum short circuit rating	10 kA RMS		

20. 126-180 V con reducción lineal de la carga al 30 %.

Planificación de instalaciones para sistemas de 208 V

Especificaciones de salida

	50 kVA		
Voltage (V)	**200**	**208**	**220**
Connections	L1, L2, L3, N, PE		
Overload capacity[21]	110% for 60 minutes 125% for 10 minutes 150% for 1 minute		
Output voltage regulation	± 1%		
Dynamic load response	20 milliseconds		
Output power factor	1.0		
Nominal output current (A)	144	139	131
Total harmonic distortion (THDU)	<3% at 100% linear load <5% at 100% non-linear load		
Output frequency (Hz)	50 or 60		
Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.5 to 2.0. Default is 0.5		
Output performance classification (according to IEC/EN62040-3)	VFI-SS–111		
Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating		

Especificaciones de la batería

	50 kVA
Charging power in % of output power	1-38.4%
Maximum charging power (W)	19200
Nominal battery voltage (32-40 blocks) (VDC)	± 192 to ± 240
Nominal float voltage (32-40 blocks) (VDC)	± 215.5 to ± 270
End of discharge voltage (32-40 blocks) (VDC)	± 153.6 to ± 192
Battery current at full load and nominal battery voltage (32-40 blocks) (A)	140-112
Battery current at full load and minimum battery voltage (32-40 blocks) (A)	175-140
Temperature compensation (per cell)[22]	Programmable from 0-7 mV. Default is 0 mV
Ripple current	< 5% C10

21. A 30 °C.
22. Si la temperatura es superior a 25 °C. Si la temperatura es inferior a 25 °C, no es necesaria ninguna compensación.

Protección en sentido ascendente recomendada

NOTA: Para directivas locales que requieren disyuntores de 4 polos: Si el conductor neutro va a soportar una corriente elevada, debido a la carga no lineal de línea a neutro, el disyuntor debe tener una capacidad nominal acorde con la corriente neutra esperada.

	50 kW	
	Input	**Bypass**
Breaker type	Compact NSX250F TM200D (LV431631)	Compact NSX160F TM160D (LV430630)
In setting	200	160
Ir setting	200	160
Im setting	1000	1250 (fixed)

Tamaños de cable recomendados

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All wiring must comply with all applicable national and/or electrical codes. The maximum allowable cable size is 50 mm².

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Las dimensiones de los cables del manual se basan en la tabla B.52.5 de IEC 60364–5–52 con las siguientes indicaciones:

- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre
- Método de instalación C

El tamaño de PE se basa en la tabla 54.2 de IEC 60364-4-54.

Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben seleccionar conductores de mayores dimensiones de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

SAI de 50 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral[23] Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	70	2x70	35
Bypass	70		35
Output	70	2x70	35
Battery	70	70	35

Pesos y dimensiones del SAI

UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
60 kVA 400 V	109	915	360	850
80 kVA 400 V	140	915	360	850
100 kVA 400 V/50 kVA 208 V	145	915	360	850

23. El conductor neutro está dimensionado para soportar 1,73 veces la corriente de fase en caso de un alto contenido armónico de cargas no lineales. Si no se esperan corrientes armónicas o se esperan menos, el conductor neutro puede dimensionarse según convenga, pero no por debajo del conductor de fase.

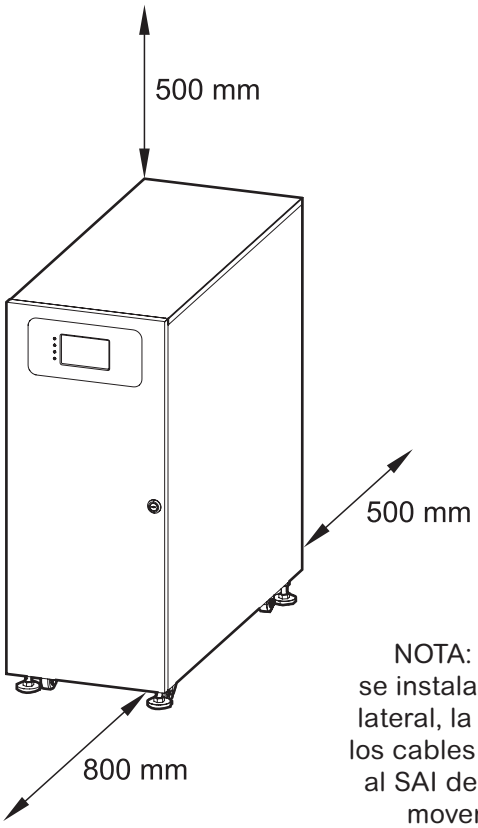
Pesos y dimensiones brutos del SAI

UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
60 kVA 400 V	133	1140	475	965
80 kVA 400 V	164	1140	475	965
100 kVA 400 V/50 kVA 208 V	169	1140	475	965

Espacio libre

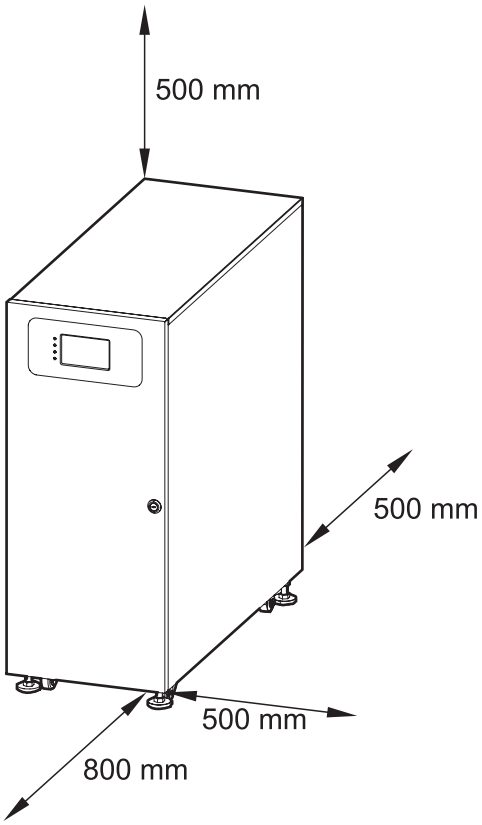
NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento.
Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.

Opción A



NOTA: Si el SAI se instala sin acceso lateral, la longitud de los cables conectados al SAI debe permitir mover el SAI.

Opción B



Condiciones ambientales

	Operation	Storage
Temperature	0 °C to 40 °C	-15 °C to 40 °C for systems with batteries -25 °C to 55 °C for systems without batteries
Relative humidity	0–95% non-condensing	
Elevation derating according to IEC 62040–3	Power derating factor: 0–1500 m: 1.000 1500–2000 m: 0.975	< 15000 m above sea level (or in an environment with equivalent air pressure)
Audible noise	<65 dBA at full load and an ambient temperature of 30 °C[24]	
Protection class	IP20 (dust filter as standard)	
Color	RAL 9003	

Disipación de calor

	W	BTU/hr
Normal mode	4648	15859
Battery mode	3528	12038
ECO mode	890	3037

24. De acuerdo con ISO 3746.

Planificación de instalaciones para SAI de 60-100 kVA

Especificaciones de entrada

	60 kVA			80 kVA			100 kVA		
Voltage (V)	**200**	**208**	**220**	**200**	**208**	**220**	**200**	**208**	**220**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Input voltage range (V)	180-272 at full load[25]								
Frequency range (Hz)	40–70								
Nominal input current (A)	192	184	172	255	244	229	321	306	287
Maximum input current (A)	203	195	183	260	249	234	325	310	291
Input current limitation (A)	307			408			514		
Total harmonic distortion (THDI)	<3% for linear loads								
Input power factor	> 0.99								
Maximum short circuit rating	10 kA RMS								
Protection	Fuse								
Ramp-in	12 seconds								

Especificaciones de bypass

	60 kVA			80 kVA			100 kVA		
Voltage (V)	**200**	**208**	**220**	**200**	**208**	**220**	**200**	**208**	**220**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Overload capacity	110% for 60 minutes 130% for 10 minutes 130-150% for 1 minute								
Minimum bypass voltage (V)	140	146	154	140	146	154	140	146	154
Maximum bypass voltage (V)	250	260	275	250	260	275	250	260	275
Frequency (Hz)	50 or 60								
Frequency range (%)	±1, ±2, ±4, ±5, ±10. Default is ±10 (user selectable).								
Nominal bypass current (A)	176	169	160	235	226	213	294	282	266
Maximum short circuit rating	10 kA RMS								

25. 126-180 V con reducción lineal de la carga al 30 %.

Planificación de instalaciones para sistemas de 208 V

Especificaciones de salida

	60 kVA			80 kVA			100 kVA		
Voltage (V)	**200**	**208**	**220**	**200**	**208**	**220**	**200**	**208**	**220**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Overload capacity[26]	110% for 60 minutes 125% for 10 minutes 150% for 1 minute								
Output voltage regulation	± 1%								
Dynamic load response	20 milliseconds								
Output power factor	1.0								
Nominal output current (A)	173	167	157	231	222	210	289	278	262
Total harmonic distortion (THDU)	<3% at 100% linear load <5% at 100% non-linear load								
Output frequency (Hz)	50 or 60								
Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.5 to 2.0. Default is 0.5								
Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS–111								
Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating								

Especificaciones de la batería

	60 kVA	80 kVA	100 kVA
Charging power in % of output power	1-32%	1-36%	1-38.4%
Maximum charging power (W)	19200	28800	48000
Nominal battery voltage (32-40 blocks) (VDC)	± 192 to ± 240		
Nominal float voltage (32-40 blocks) (VDC)	± 215.5 to ± 270		
End of discharge voltage (32-40 blocks) (VDC)	± 153.6 to ± 192		
Battery current at full load and nominal battery voltage (32-40 blocks) (A)	168-134	223-179	280-224
Battery current at full load and minimum battery voltage (32-40 blocks) (A)	209-168	279-223	350-280
Temperature compensation (per cell)[27]	Programmable from 0-7 mV. Default is 0 mV		
Ripple current	< 5% C10		

26. A 30 °C.
27. Si la temperatura es superior a 25 °C. Si la temperatura es inferior a 25 °C, no es necesaria ninguna compensación.

Protección en sentido ascendente recomendada

NOTA: Para directivas locales que requieren disyuntores de 4 polos: Si el conductor neutro va a soportar una corriente elevada, debido a la carga no lineal de línea a neutro, el disyuntor debe tener una capacidad nominal acorde con la corriente neutra esperada.

	60 kVA		80 kVA		100 kVA	
	Input	**Bypass**	**Input**	**Bypass**	**Input**	**Bypass**
Breaker type	Compact NSX250F Micrologic 2.2 (LV431770)	Compact NSX250F Micrologic 2.2 (LV431770)	Compact NSX400F Micrologic 2.3 (LV432676)	Compact NSX400F Micrologic 2.3 (LV432676)	Compact NSX400F Micrologic 2.3 (LV432676)	Compact NSX400F Micrologic 2.3 (LV432676)
In setting	250	250	360	320	400	400
Ir setting	0.97	0.95	0.9	0.99	1	0.99
Im setting	1.5-10	1.5-10	1.5-10	1.5-10	1.5-10	1.5-10

Tamaños de cable recomendados

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All wiring must comply with all applicable national and/or electrical codes. The maximum allowable cable size is 50 mm².

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Las dimensiones de los cables del manual se basan en la tabla B.52.5 de IEC 60364–5–52 con las siguientes indicaciones:

- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre
- Método de instalación C

El tamaño de PE se basa en la tabla 54.2 de IEC 60364-4-54.

Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben seleccionar conductores de mayores dimensiones de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

SAI de 60 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral[28] Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	95	120	50
Bypass	95	120	50
Output	95	120	50
Battery	70	70	70

28. El conductor neutro está dimensionado para soportar 1,73 veces la corriente de fase en caso de un alto contenido armónico de cargas no lineales. Si no se esperan corrientes armónicas o se esperan menos, el conductor neutro puede dimensionarse según convenga, pero no por debajo del conductor de fase.

Planificación de instalaciones para sistemas de 208 V

SAI de 80 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral[28] Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	120	120	70
Bypass	120	120	70
Output	120	120	70
Battery	2x70	2x70	70

SAI de 100 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral[29] Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	150	150	95
Bypass	150	150	95
Output	150	150	95
Battery	2x70	2x70	70

Pesos y dimensiones del SAI

UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
120 kVA 400 V/60 kVA 208 V	193	1300	500	850
160 kVA 400 V/80 kVA 208 V	227	1300	500	850
200 kVA 400 V/100 kVA 208 V	304	1300	600	850

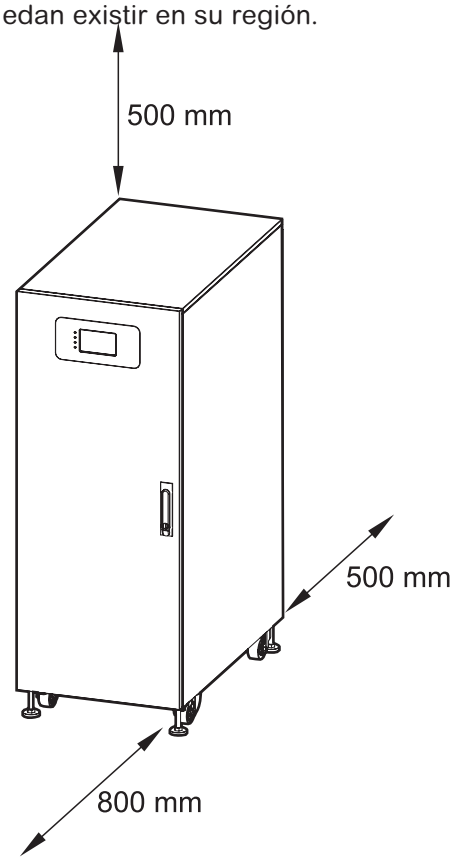
Pesos y dimensiones brutos del SAI

UPS	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
120 kVA 400 V/60 kVA 208 V	223	1500	625	975
160 kVA 400 V/80 kVA 208 V	257	1500	625	975
200 kVA 400 V/100 kVA 208 V	338	1500	725	975

29. El conductor neutro está dimensionado para soportar 1,73 veces la corriente de fase en caso de un alto contenido armónico de cargas no lineales. Si no se esperan corrientes armónicas o se esperan menos, el conductor neutro puede dimensionarse según convenga, pero no por debajo del conductor de fase.

Espacio libre

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento. Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.



Condiciones ambientales

	Operation	Storage
Temperature	0 °C to 40 °C	-15 °C to 40 °C for systems with batteries -25 °C to 55 °C for systems without batteries
Relative humidity	0–95% non-condensing	
Elevation derating according to IEC 62040-3	Power derating factor: 0-1500 m: 1.000 1500-2000 m: 0.975	< 15000 m above sea level (or in an environment with equivalent air pressure)
Audible noise	<70 dBA at full load and an ambient temperature of 30 °C[30]	
Protection class	IP20 (air filter as standard)	
Color	RAL 9003	

Disipación de calor

	60 kVA		80 kVA		100 kVA	
	W	BTU/hr	W	BTU/hr	W	BTU/hr
Normal mode	5418	18486	7910	26989	10198	34796
Battery mode	4241	14470	5732	19558	7353	25087
ECO mode	1200	4094	1552	5295	1970	6722

30. De acuerdo con ISO 3746.

Requisitos para una solución de baterías de otro fabricante

Se recomiendan las cajas del disyuntor de batería de Schneider Electric para la interconexión de la batería. Póngase en contacto con Schneider Electric para obtener más información.

Requisitos de un disyuntor de batería de otro fabricante

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All selected battery breakers must be equipped with instantaneous trip functionality with an undervoltage release coil or a shunt trip release coil.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTA: Al seleccionar un disyuntor de batería, deben tenerse en cuenta más factores que los requisitos que se enumeran a continuación. Póngase en contacto con Schneider Electric para obtener más información.

Requisitos de diseño del disyuntor de batería

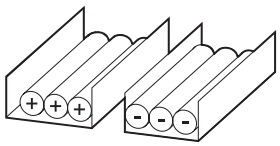
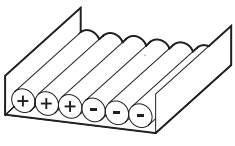
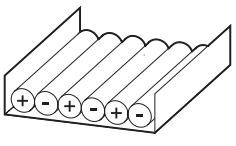
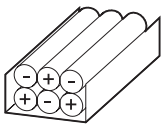
Battery breaker rated DC voltage > Normal battery voltage	The normal voltage of the battery configuration is defined as the highest nominal occurring battery voltage. This can be equivalent to the float voltage which may be defined as **number of battery blocks x number of cells x cell float voltage**.
Battery breaker rated DC current > Rated discharge battery current	This current is controlled by the UPS and must include maximum discharge current. This will typically be the current at the end of discharge (minimum operation DC voltage or in overload condition or a combination).
DC landings	Three DC landings (+, -, N) for DC cables are required.
AUX switches for monitoring	One AUX switch must be installed in each battery breaker and connected to the UPS. The UPS can monitor one battery breaker.
Short-circuit breaking capability	The short-circuit breaking capability must be higher than the short-circuit DC current of the (largest) battery configuration.
Minimum trip current	The minimum short-circuit current to trip the battery breaker must match the (smallest) battery configuration, to make the breaker trip in case of a short circuit, up to the end of its life time.

Guía para organizar cables de batería

NOTA: En el caso de baterías de otros fabricantes, use únicamente baterías de clasificación alta para aplicaciones SAI.

NOTA: Cuando el banco de baterías se coloca a distancia, la organización de los cables es importante para reducir la caída de tensión y la inductancia. La distancia entre el banco de baterías y el SAI no debe superar los 200 m (656 ft). Póngase en contacto con Schneider Electric si desea realizar instalaciones con una distancia superior.

NOTA: Para minimizar el riesgo de radiación electromagnética, se recomienda seguir las directrices que se indican a continuación y utilizar soportes de bandeja metálicos puestos a tierra.

Cable Length				
<30 m	Not recommended	Acceptable	Recommended	Recommended
31–75 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
76–150 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
151–200 m	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Recommended

Pesos y dimensiones

Pesos y dimensiones del armario de bypass de mantenimiento

Commercial reference	Weight kg (lbs)	Height mm (in)	Width mm (in)	Depth mm (in)
E3MBPAR60K200H	62	1000	700	320
E3MBP60K400H	75	1050	750	350

Pesos y dimensiones brutos del armario de bypass de mantenimiento

Commercial reference	Weight kg (lbs)	Height mm (in)	Width mm (in)	Depth mm (in)
E3MBPAR60K200H	92	1200	800	570
E3MBP60K400H	110	1200	810	600

Pesos y dimensiones del armario de baterías clásicas

Commercial reference	Weight kg (lbs)	Height mm (in)	Width mm (in)	Depth mm (in)
E3MCBC7A	736	1900	710	845
E3MCBC7B	909	1900	710	845
E3MCBC10A	1097	1900	1010	845
E3MCBC10B	1277	1900	1010	845
E3MCBC10C	1404	1900	1010	845
E3MCBC10D	1100	1900	1010	845
	1082	1900	1010	845
E3MCBC10E	1280	1900	1010	845
	1262	1900	1010	845

NOTA: E3MCBC10D y E3MCBC10E constan de dos armarios.

Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías clásicas

Commercial reference	Weight kg (lbs)	Height mm (in)	Width mm (in)	Depth mm (in)
E3MCBC7A	756	1980	815	970
E3MCBC7B	929	1980	815	970
E3MCBC10A	1117	1980	1130	970
E3MCBC10B	1297	1980	1130	970
E3MCBC10C	1424	1980	1130	970
E3MCBC10D	1120	1980	1130	970
	1102	1980	1130	970
E3MCBC10E	1300	1980	1130	970
	1282	1980	1130	970

NOTA: E3MCBC10D y E3MCBC10E constan de dos armarios.

Pesos y dimensiones

Pesos y dimensiones de la caja del disyuntor de batería

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
Battery breaker box E3MBBB60K80H	25	650	500	280
Battery breaker box E3MBBB100K200H	38	800	500	280

Pesos y dimensiones brutos de la caja del disyuntor de batería

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
Battery breaker box E3MBBB60K80H	55	1200	825	530
Battery breaker box E3MBBB100K200H	65	1200	825	530

Pesos y dimensiones del kit del disyuntor de batería

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
Battery breaker kit E3MBBK60K80H	7	415	288	190
Battery breaker kit E3MBBK100K200H	13	530	320	230

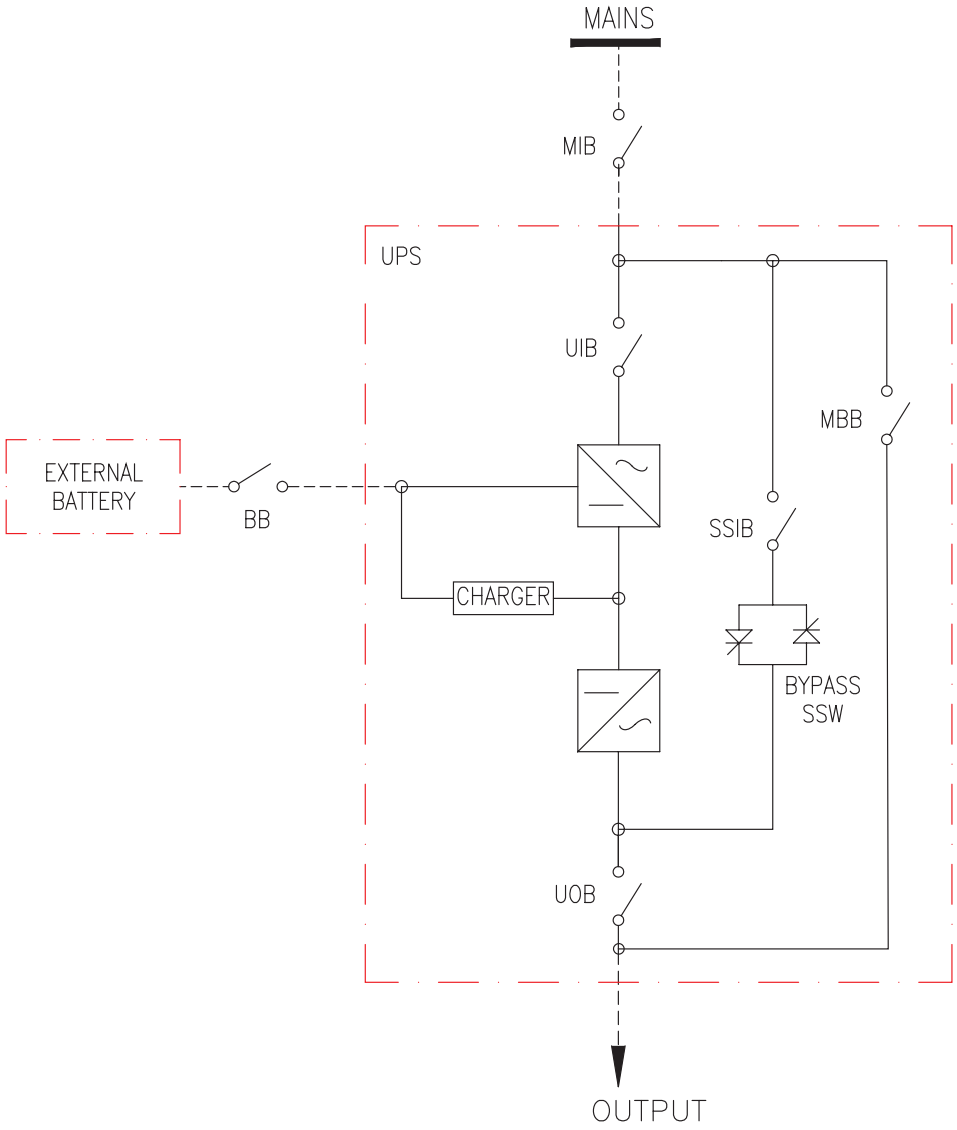
Pesos y dimensiones brutos del kit del disyuntor de batería

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
Battery breaker kit E3MBBK60K80H	22	800	500	570
Battery breaker kit E3MBBK100K200H	29	800	500	570

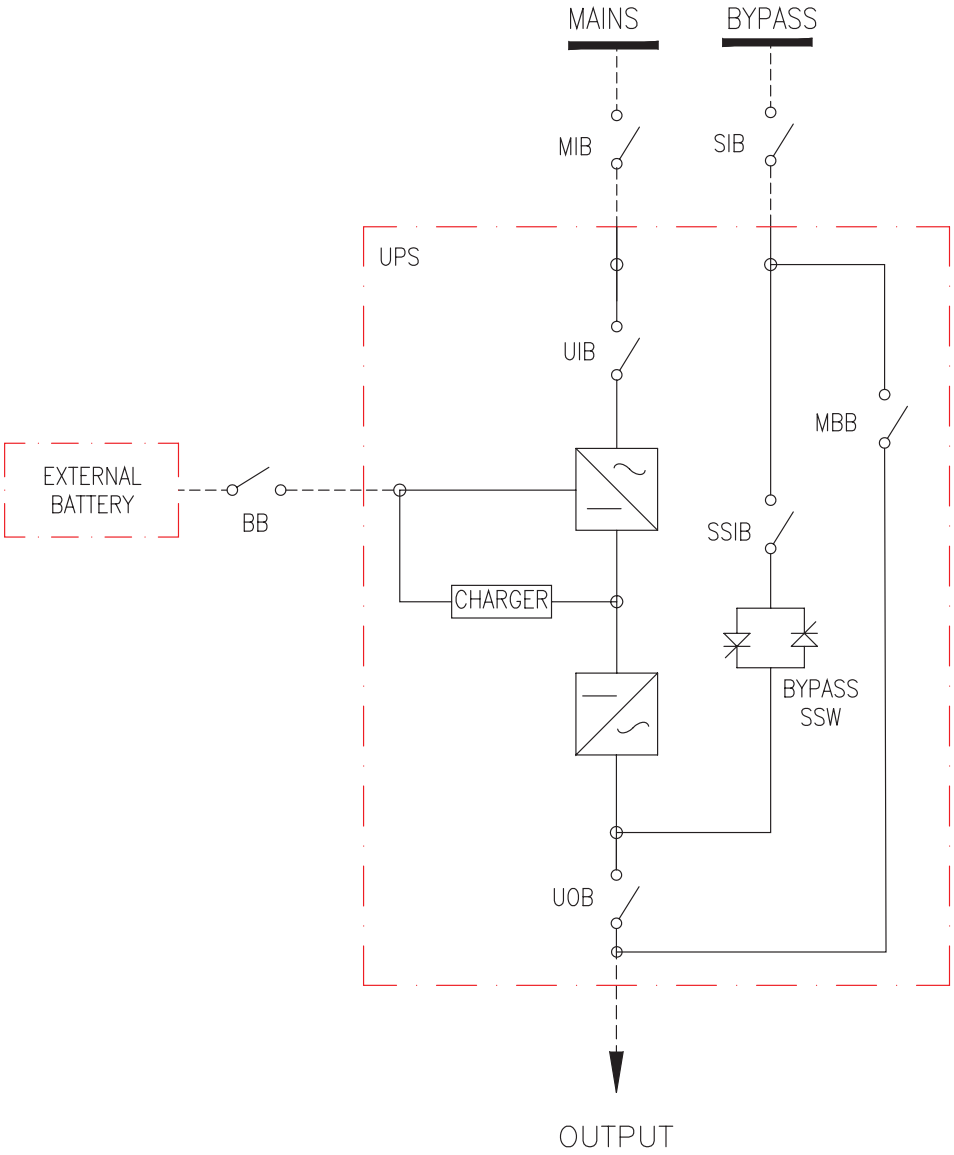
Ilustraciones

NOTA: Hay un amplio conjunto de ilustraciones disponible en www.se.com.
NOTA: Estas ilustraciones son SOLO de referencia y están sujetas a cambio sin previo aviso.

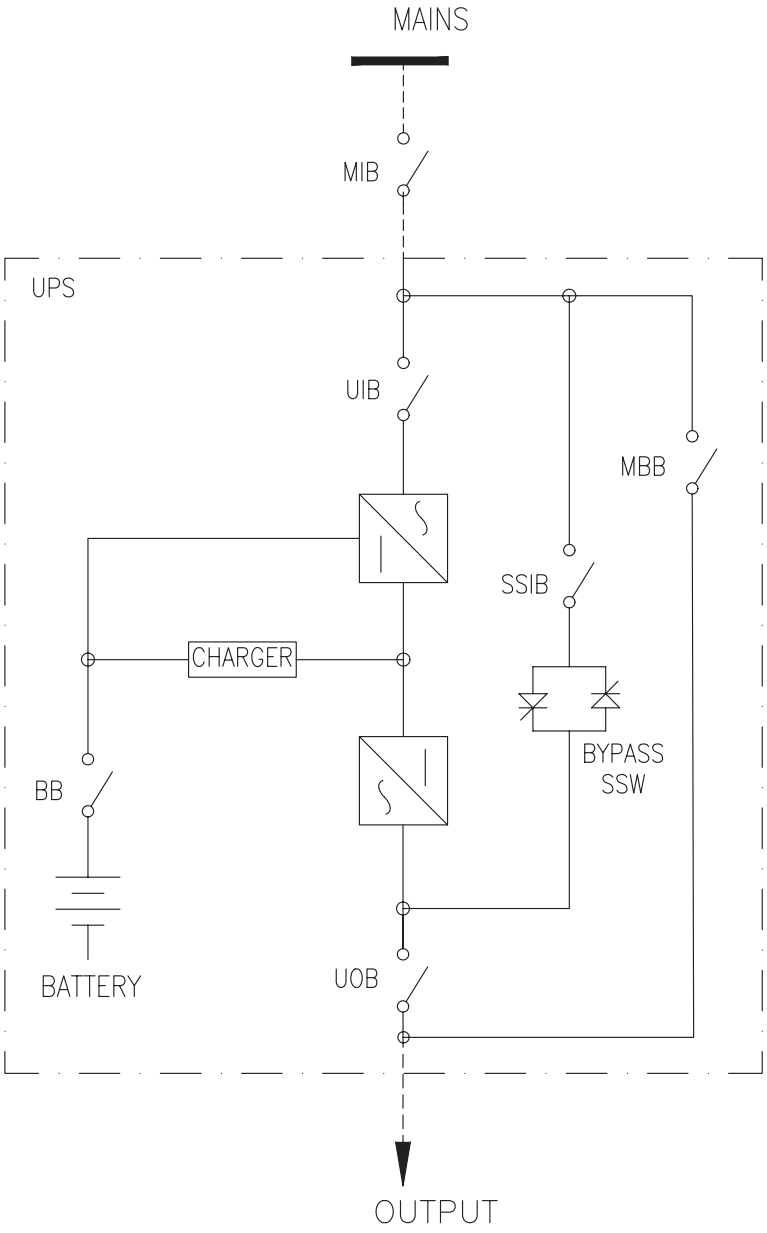
SAI Easy UPS 3M para baterías externas: sistema con suministro de red simple



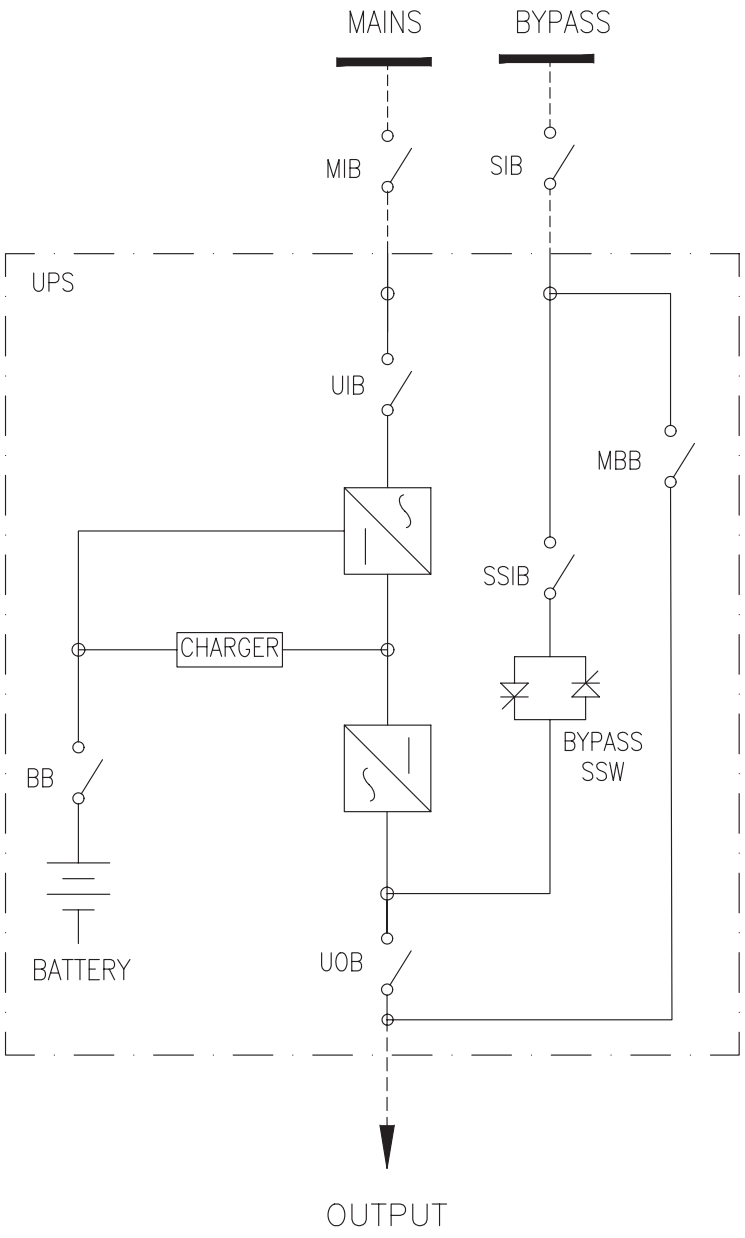
SAI Easy UPS 3M para baterías externas: sistema con suministro de red doble



SAI Easy UPS 3M para baterías internas: sistema con suministro de red simple



SAI Easy UPS 3M para baterías internas: sistema con suministro de red doble



Opciones

Opciones de configuración

- Suministro de red simple o red doble
- Hasta seis SAI en paralelo
- Modo ECO

Ajustes predeterminados

Setting	Default Value		Available Settings
	UPS for External Batteries	UPSs for Internal Batteries	
Display brightness	63	63	1-63
Backlight timeout (sec)	60	60	10-255
Device ID	1	1	1-255
Baud rate	9600	9600	2400, 4800, 9600, 14400, 19200
Password timeout (minutes)	3	3	0-120
Date	2015-01-01	2015-01-01	
Time	00:00:00	00:00:00	
Operation mode	**Single mode**	**Single mode**	**Single mode**, **ECO mode**, **Parallel mode**, **Parallel ECO mode**
Autostart	**Enable**	**Enable**	**Enable**, **Disable**
Self-aging load rate (%)	60	60	18-100
Frequency converter mode	**Disable**	**Disable**	**Disable**, **Enable**
LBS operation	**LBS disabled**	**LBS disabled**	**LBS disabled**, **LBS master**, **LBS slave**
Transfer delay (sec)	1	1	0- 20
Par. transfer delay (sec)	10	10	0 -200
EPO transfers to bypass	**Disable**	**Disable**	**Disable**, **Enable**
Output frequency (Hz)	50	50	50, 60
Output voltage (V)	400	400	200, 208, 220, 380, 400, 415
Output volt. compensation (%)	0.0	0.0	-5.0, -4.5, -4.0, -3.5, -3.0, -2.5, -2.0, -1.5, -1.0, -0.5, 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0
Min. bypass RMS voltage (V)	-10	-10	-10, -15, -20, -30
Max. bypass RMS voltage (V)	10	10	10, 15, 20, 25
Bypass frequency range (%)	10	10	1, 2, 4, 5, 10
Output slew rate (Hz/sec)	0.5	0.5	0.5-2.0
Use bypass ON with overheated SCR	**Disable**	**Disable**	**Disable**, **Enable**
Allowed transfers to bypass	10	10	3-10
Parallel ID	1	1	1-6
Number of parallel UPSs	2	2	2-6
Number of par. redundant UPSs	0	0	0, 1, 2,3, 4, 5

Ajustes predeterminados (cont.)

Setting	Default Value		Available Settings
	UPS for External Batteries	UPSs for Internal Batteries	
Number of battery strings	1	3	1-32
Battery blocks per string	32	40	32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50
Battery block capacity (Ah)	7	7	7-2000
Periodic boost charge (M)	0	0	0-24
Maximum charge current	0.1	0.1	0.05-0.15
Float voltage (V)	2.25	2.25	2.20-2.29
Boost voltage (V)	2.30	2.30	2.30-2.40
Boost charge duration (minutes)	240	240	0-999
Float temp. compensation	0.000	0.000	0.000-0.007
Boost charge	Disable	Disable	Enable, Disable
Alarm for no battery connected	Enable	Enable	Enable, Disable
Common battery bank	No	No	Yes, No
External batt. breaker status	Enable	Enable	Disable, Enable
Battery breaker trip	Enable	Enable	Disable, Enable
Backfeed on bypass	Enable	Enable	Disable, Enable
External MBB status	Disable	Disable	Disable, Enable
OUT 01	Disable	Disable	Disable, Common alarm, In normal operation, On battery, Static bypass, Maintenance bypass, Output overload, Fan inoperable, Battery inoperable, Battery disconnected, Battery voltage low, Input out of tol., Bypass out of tol., EPO active
OUT 02	Disable	Disable	
OUT 03	Disable	Disable	
OUT 04	Disable	Disable	
IN 01	Disable	Disable	Disable, INV ON, INV OFF, Battery inoperable, Genset on, Custom alarm 3, Custom alarm 4, Disable ECO, Force INV OFF
IN 02	Disable	Disable	
IN 03	Disable	Disable	
IN 04	Disable	Disable	
Self-test settings	Disable auto self-test	Disable auto self-test	Disable auto self-test, self-test every month, self-test every day
Self-test every	0 Day 0 hour 0 minute	0 Day 0 hour 0 minute	
Self-test type	Customize	Customize	10 seconds, 10 minutes, EOD, -10%, Customize
Air filter check (months)	3	3	0, 3, 4, 5, 12
Air filter counter (days)	0	0	

Garantía limitada de fábrica

Garantía de fábrica de un año

La garantía limitada proporcionada por Schneider Electric mediante la presente declaración de garantía limitada de fábrica se aplica solo a los productos adquiridos para uso comercial o industrial en el curso normal de su actividad.

Condiciones de garantía

Schneider Electric garantiza que el producto estará libre de defectos de materiales y mano de obra durante un periodo de un año a partir de la fecha de la puesta en servicio del producto cuando dicha puesta en servicio es realizada por personal de mantenimiento autorizado de Schneider Electric y tiene lugar en un plazo de seis meses a partir de la fecha de envío de Schneider Electric. Esta garantía cubre la reparación o sustitución de las piezas defectuosas incluyendo la mano de obra in situ y los gastos de desplazamiento. En el caso de que el producto no cumpla los criterios de garantía anteriores, la garantía cubrirá la reparación o sustitución de las piezas defectuosas a la sola discreción de Schneider Electric durante un periodo de un año a partir de la fecha de envío. Para las soluciones de refrigeración de Schneider Electric, esta garantía no cubre el restablecimiento del disyuntor, la pérdida de refrigerante, los consumibles, ni los artículos de mantenimiento preventivo. La reparación o reemplazo de un producto defectuoso o de una parte del mismo no extiende el período de garantía original. Cualquier pieza suministrada bajo esta garantía puede ser nueva o fabricada de fábrica.

Garantía no transferible

Esta Garantía se hace extensiva a la primera persona, firma, asociación o corporación (en adelante Usted o Su) para quien se ha comprado el Producto de Schneider Electric especificado en el presente documento. Esta Garantía no puede transferirse ni asignarse sin previo permiso por escrito de Schneider Electric.

Asignación de garantías

Schneider Electric le asignará las garantías que otorguen los fabricantes y proveedores de los componentes del Producto de Schneider Electric y que sean asignables. Dichas garantías se ofrecen “TAL CUAL” y Schneider Electric no sustenta ninguna representación relativa a la eficacia o la extensión de dichas garantías, y no asume responsabilidad alguna derivada de las garantías de los fabricantes o proveedores en cuestión, ni ampliará la cobertura de la presente garantía a dichos componentes.

Ilustraciones y descripciones

Schneider Electric garantiza, durante el período de garantía y en los términos de la garantía aquí expuestos, que el producto de Schneider Electric será conforme sustancialmente a las descripciones incluidas en las Especificaciones oficiales publicadas por Schneider Electric o a cualquiera de las ilustraciones certificadas y aceptadas mediante contrato con Schneider Electric, si son aplicables ("Especificaciones"). Se considera que las especificaciones no constituyen garantía alguna de rendimiento ni de idoneidad para un fin determinado.

Exclusiones

En virtud de la presente garantía, Schneider Electric no se responsabiliza si, de la comprobación y el examen efectuados por Schneider Electric, se desprende la inexistencia del supuesto defecto o que el mismo es consecuencia de uso indebido, negligencia, o comprobación o instalación incorrectas por parte del usuario final o de cualquier tercero. Schneider Electric tampoco se responsabiliza, en virtud de la presente garantía, por intentos de reparación o modificación efectuados sin permiso, conexiones o voltajes eléctricos erróneos o inadecuados, condiciones de utilización in situ inapropiadas, ambiente corrosivo, reparación, instalación o puesta en marcha por personal que no haya designado Schneider Electric, cambio en la ubicación o en el uso operativo, exposición a los elementos, actos de fuerza mayor, incendio, sustracción, o instalación contraria a las recomendaciones o especificaciones de Schneider Electric, o en cualquier caso si el número de serie de Schneider Electric se ha alterado, borrado o retirado, o por cualquier otra causa que rebase las utilizaciones previstas del producto.

NO EXISTEN GARANTÍAS EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, POR IMPERATIVO LEGAL O CUALQUIER OTRA CAUSA, DE NINGÚN PRODUCTO VENDIDO, MANTENIDO, REPARADO O SUMINISTRADO AL AMPARO DEL PRESENTE ACUERDO O EN RELACIÓN CON EL MISMO. SCHNEIDER ELECTRIC RENUNCIA A TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD, SATISFACCIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. LAS GARANTÍAS EXPRESAS DE SCHNEIDER ELECTRIC NO SE PUEDEN AMPLIAR, REDUCIR O VER INFLUIDAS POR LOS CONSEJOS O SERVICIOS TÉCNICOS O DE OTRO TIPO OFRECIDOS POR SCHNEIDER ELECTRIC EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS, Y DE ELLAS NO SURGIRÁ NINGUNA OBLIGACIÓN NI RESPONSABILIDAD. LAS GARANTÍAS Y RECURSOS ANTERIORES SON EXCLUSIVOS Y SE ENCUENTRAN EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS Y RECURSOS. LAS GARANTÍAS ANTES MENCIONADAS CONSTITUYEN LA ÚNICA RESPONSABILIDAD ASUMIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC Y EL ÚNICO RECURSO DE QUE DISPONE EL COMPRADOR, EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE DICHAS GARANTÍAS. LAS GARANTÍAS DE SCHNEIDER ELECTRIC SE APLICAN ÚNICAMENTE AL COMPRADOR Y NO PODRÁN EXTENDERSE A TERCEROS.

EN NINGÚN CASO SCHNEIDER ELECTRIC, SUS ALTOS CARGOS, DIRECTORES, AFILIADAS O EMPLEADOS SERÁN RESPONSABLES DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS INDIRECTOS, ESPECIALES, PUNITIVOS O DERIVADOS DEL USO, REPARACIÓN O INSTALACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS, TANTO SI DICHOS DAÑOS Y PERJUICIOS SURGEN BAJO CONTRATO O POR AGRAVIO, INDEPENDIENTEMENTE DE ERRORES, NEGLIGENCIA O RESPONSABILIDAD ABSOLUTA Y AUNQUE SE HAYA AVISADO CON ANTERIORIDAD A SCHNEIDER ELECTRIC SOBRE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS Y PERJUICIOS. CONCRETAMENTE, SCHNEIDER ELECTRIC NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR COSTES, COMO LUCRO CESANTE O PÉRDIDA DE INGRESOS, PÉRDIDA DE EQUIPOS, PÉRDIDA DEL USO DEL EQUIPO, PÉRDIDA DE SOFTWARE, PÉRDIDA DE DATOS, COSTES DE SUSTITUCIONES, RECLAMACIONES DE TERCEROS U OTROS.

NINGÚN VENDEDOR, EMPLEADO O AGENTE DE SCHNEIDER ELECTRIC TIENE PERMISO PARA AMPLIAR O VARIAR LAS ESTIPULACIONES DE LA PRESENTE GARANTÍA. CUALQUIER POSIBLE MODIFICACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE LA GARANTÍA SOLO PODRÁ EFECTUARSE POR ESCRITO Y DEBERÁ IR FIRMADA POR UN ALTO DIRECTIVO Y POR EL DEPARTAMENTO JURÍDICO DE SCHNEIDER ELECTRIC.

Reclamaciones de la garantía

Los clientes con problemas de reclamaciones de la garantía pueden acceder a la red mundial de atención al cliente de SCHNEIDER ELECTRIC a través del sitio web de SCHNEIDER ELECTRIC: *http://www.schneider-electric.com*.
Seleccione su país en el menú desplegable. Abra la lengüeta Support (Servicio al cliente) en la parte superior de la página Web para obtener información de contacto con el servicio de atención al cliente en su región.

Easy UPS 3L

250-600 kVA

Especificaciones técnicas



Easy UPS 3L – 250-600 kVA: especificaciones técnicas

Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las demás marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

La presente guía y su contenido están protegidos por las leyes de derechos de autor aplicables y se proporcionan únicamente con fines informativos. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, salvo una licencia no exclusiva y personal para consultarla. La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal calificado.

Dado que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, la información contenida en el presente manual puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Go to
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3l/
for translations.

Rendez-vous sur
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3l/
pour accéder aux traductions.

Vaya a
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3l/
para obtener las traducciones.

Gehe zu
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3l/
für Übersetzungen.

Vai a
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3l/
per le traduzioni.

Vá para
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3l/
para obter as traduções.

Перейдите по ссылке
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3l/
для просмотра переводов.

前往
http://www.productinfo.schneider-electric.com/portals/ui/easyups3l/
查看译文。

Las últimas actualizaciones están disponibles en el sitio web de Schneider Electric

Índice

Instrucciones de seguridad importantes • GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES 249

Compatibilidad electromagnética 250
Precauciones de seguridad 250
Seguridad eléctrica 252
Seguridad de las baterías 253

Lista de modelos 255

Descripción general del sistema 256

Interfaz de usuario 256
Indicadores LED de estado 256
Descripción general del SAI individual 257
Descripción general del sistema en paralelo redundante 1+1 con banco de baterías común 258
Descripción general del sistema en paralelo 259

Datos técnicos 260

Factor de potencia de entrada 260
Eficiencia 260
Desclasificación debido al factor de potencia de la carga 261
Tensión de fin de descarga 261
Tiempos de autonomía de las baterías 262
Tiempos de autonomía de las baterías clásicas 262
Cumplimiento 263
Comunicación y gestión 263

Planificación de instalaciones para SAI de 250-400 kVA con baterías externas 264

Especificaciones de entrada 264
Especificaciones de bypass 264
Especificaciones de salida 265
Especificaciones de baterías 266
Protección en sentido ascendente recomendada 266
Tamaños de cable recomendados 267
Pernos y terminales de cable recomendados 268
Especificaciones de par de apriete 268
Pesos y dimensiones del SAI 269
Pesos y dimensiones brutos del SAI 269
Espacio libre 269
Datos medioambientales 270
Disipación de calor 270

Planificación de instalaciones para SAI de 500-600 kVA con baterías externas 271

Especificaciones de entrada 271
Especificaciones de bypass 271
Especificaciones de salida 272
Especificaciones de baterías 273
Protección ascendente recomendada 273
Tamaños de cable recomendados 274
Pernos y terminales de cable recomendados 275
Especificaciones de par de apriete 275
Pesos y dimensiones del SAI 276
Pesos y dimensiones brutos del SAI 276
Espacio libre 276
Datos medioambientales 277
Disipación de calor 277

Requisitos para una solución de baterías de otro fabricante 278

Requisitos de un disyuntor de batería de otro fabricante 278
Guía para organizar cables de batería 278

Pesos y dimensiones 279

Pesos y dimensiones del armario de baterías clásicas 279
Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías clásicas 279
Pesos y dimensiones de la caja del disyuntor de batería 279
Pesos y dimensiones brutos de la caja del disyuntor de batería 279
Pesos y dimensiones del kit del disyuntor de batería 280
Pesos y dimensiones brutos del kit del disyuntor de batería 280
Pesos y dimensiones del panel de bypass de mantenimiento 280
Pesos y dimensiones brutos de bypass de mantenimiento 280

Diagramas 281

SAI Easy UPS 3L para baterías externas: sistema con suministro de red simple 281
SAI Easy UPS 3L para baterías externas: sistema con suministro de red doble 282

Opciones 283

Ajustes predeterminados 283

Garantía limitada de fábrica 285

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con él antes de intentar instalarlo, utilizarlo, repararlo o realizar tareas de mantenimiento. Los siguientes mensajes de seguridad pueden aparecer a lo largo de este manual o en el equipo para advertir sobre peligros potenciales o para llamar la atención sobre información que aclare o simplifique un procedimiento.



La adición de este símbolo a un mensaje de seguridad de "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un peligro eléctrico que puede ocasionar lesiones personales si no se siguen las instrucciones.



Este es un símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarle sobre posibles peligros de lesiones personales. Observa todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

⚠DANGER

DANGER indicates a hazardous situation which, if not avoided, **will result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠WARNING

WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury, or equipment damage.

⚠CAUTION

CAUTION indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** minor or moderate injury.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

NOTICE

NOTICE is used to address practices not related to physical injury. The safety alert symbol shall not be used with this type of safety message.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Nota importante

La instalación, operación, servicio y mantenimiento del equipo eléctrico solo debe efectuarla personal cualificado. Schneider Electric no asumirá ninguna responsabilidad por cualquier consecuencia derivada del uso de este material.

Una persona calificada es aquella que tiene habilidades y conocimientos relacionados con la construcción, instalación y operación de equipos eléctricos y ha recibido capacitación en seguridad para reconocer y evitar los peligros involucrados.

Compatibilidad electromagnética

NOTICE

RISK OF ELECTROMAGNETIC DISTURBANCE

This is a product Category C3 according to IEC 62040-2. This is a product for commercial and industrial applications in the second environment - installation restrictions or additional measures may be needed to prevent disturbances. The second environment includes all commercial, light industry, and industrial locations other than residential, commercial, and light industrial premises directly connected without intermediate transformer to a public low-voltage mains supply. The installation and cabling must follow the electromagnetic compatibility rules, e.g.:

- the segregation of cables,
- the use of shielded or special cables when relevant,
- the use of grounded metallic cable tray and supports.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Precauciones de seguridad

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All safety instructions in this document must be read, understood and followed.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

Read all instructions in the Installation Manual before installing or working on this UPS system.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

Do not install the UPS system until all construction work has been completed and the installation room has been cleaned.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- The product must be installed according to the specifications and requirements as defined by Schneider Electric. It concerns in particular the external and internal protections (upstream breakers, battery breakers, cabling, etc.) and environmental requirements. No responsibility is assumed by Schneider Electric if these requirements are not respected.
- After the UPS system has been electrically wired, do not start up the system. Start-up must only be performed by Schneider Electric.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS system must be installed according to local and national regulations. Install the UPS according to:

- IEC 60364 (including 60364–4–41- protection against electric shock, 60364–4–42 - protection against thermal effect, and 60364–4–43 - protection against overcurrent), **or**
- NEC NFPA 70, **or**
- Canadian Electrical Code (C22.1, Part 1)

depending on which one of the standards apply in your local area.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Install the UPS system in a temperature controlled indoor environment free of conductive contaminants and humidity.
- Install the UPS system on a non-flammable, level and solid surface (e.g. concrete) that can support the weight of the system.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS is not designed for and must therefore not be installed in the following unusual operating environments:

- Damaging fumes
- Explosive mixtures of dust or gases, corrosive gases, or conductive or radiant heat from other sources
- Moisture, abrasive dust, steam or in an excessively damp environment
- Fungus, insects, vermin
- Salt-laden air or contaminated cooling refrigerant
- Pollution degree higher than 2 according to IEC 60664-1
- Exposure to abnormal vibrations, shocks, and tilting
- Exposure to direct sunlight, heat sources, or strong electromagnetic fields

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

Do not drill or cut holes for cables or conduits with the gland plates installed and do not drill or cut holes in close proximity to the UPS.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠WARNING

HAZARD OF ARC FLASH

Do not make mechanical changes to the product (including removal of cabinet parts or drilling/cutting of holes) that are not described in the Installation Manual.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury, or equipment damage.

Precauciones de seguridad (cont.)

NOTICE

RISK OF OVERHEATING

Respect the space requirements around the UPS system and do not cover the product's ventilation openings when the UPS system is in operation.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

NOTICE

RISK OF EQUIPMENT DAMAGE

Do not connect the UPS output to regenerative load systems including photovoltaic systems and speed drives.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Seguridad eléctrica

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Electrical equipment must be installed, operated, serviced, and maintained only by qualified personnel.
- Apply appropriate personal protective equipment (PPE) and follow safe electrical work practices.
- Turn off all power supplying the UPS system before working on or inside the equipment.
- Before working on the UPS system, check for hazardous voltage between all terminals including the protective earth.
- The UPS contains an internal energy source. Hazardous voltage can be present even when disconnected from the mains supply. Before installing or servicing the UPS system, ensure that the units are OFF and that mains and batteries are disconnected. Wait five minutes before opening the UPS to allow the capacitors to discharge.
- A disconnection device (e.g. disconnection circuit breaker or switch) must be installed to enable isolation of the system from upstream power sources in accordance with local regulations. The disconnection device must be easily accessible and visible.
- The UPS must be properly earthed/grounded and due to a high leakage current, the earthing/grounding conductor must be connected first.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

In systems where backfeed protection is not part of the standard design, an automatic isolation device (backfeed protection option or other device meeting the requirements of IEC/EN 62040–1 **or** UL1778 5th Edition – depending on which of the two standards apply to your local area) must be installed to prevent hazardous voltage or energy at the input terminals of the isolation device. The device must open within 15 seconds after the upstream power supply fails and must be rated according to the specifications.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Seguridad eléctrica (cont.)

Si la entrada del SAI está conectada mediante aisladores externos que aíslan el neutro cuando se abren, cuando el aislamiento de retroalimentación automático se proporciona de forma externa al equipo o si se conecta a un sistema de distribución eléctrica IT, el usuario debe colocar una etiqueta en los terminales de entrada del SAI y en todos los aisladores de alimentación principal instalados en una ubicación remota con relación al área del SAI y en los puntos de acceso externo entre dichos aisladores y el SAI. El texto de la etiqueta debería ser similar a este (o equivalente en un idioma aceptable en el país en el que se instale el equipo):

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

Risk of Voltage Backfeed. Before working on this circuit: Isolate the UPS and check for hazardous voltage between all terminals including the protective earth.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠CAUTION

RISK OF ELECTRICAL DISTURBANCE

This product can cause a DC current in the PE conductor. Where a residual current-operated protective device (RCD) is used for protection against electrical shock, only an RCD of Type B is allowed on the supply side of this product.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

Seguridad de las baterías

⚠⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Battery circuit breakers must be installed according to the specifications and requirements as defined by Schneider Electric.
- Servicing of batteries must only be performed or supervised by qualified personnel knowledgeable of batteries and the required precautions. Keep unqualified personnel away from batteries.
- Disconnect charging source prior to connecting or disconnecting battery terminals.
- Do not dispose of batteries in a fire as they can explode.
- Do not open, alter, or mutilate batteries. Released electrolyte is harmful to the skin and eyes. It may be toxic.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Seguridad de las baterías (cont.)

⚠⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

Batteries can present a risk of electric shock and high short-circuit current. The following precautions must be observed when working on batteries

- Remove watches, rings, or other metal objects.
- Use tools with insulated handles.
- Wear protective glasses, gloves and boots.
- Do not lay tools or metal parts on top of batteries.
- Disconnect the charging source prior to connecting or disconnecting battery terminals.
- Determine if the battery is inadvertently grounded. If inadvertently grounded, remove source from ground. Contact with any part of a grounded battery can result in electric shock. The likelihood of such shock can be reduced if such grounds are removed during installation and maintenance (applicable to equipment and remote battery supplies not having a grounded supply circuit).

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

When replacing batteries, always replace with the same type and number of batteries or battery packs.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠CAUTION

RISK OF EQUIPMENT DAMAGE

- Mount the batteries in the UPS system, but do not connect the batteries until the UPS system is ready to be powered up. The time duration from battery connection until the UPS system is powered up must not exceed 72 hours or 3 days.
- Batteries must not be stored more than six months due to the requirement of recharging. If the UPS system remains de-energized for a long period, we recommend that you energize the UPS system for a period of 24 hours at least once every month. This charges the batteries, thus avoiding irreversible damage.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

Lista de modelos

SAI

E3LUPS250KHS: Easy UPS 3L de 250 kVA y 400 V, puesta en marcha 5x8

E3LUPS300KHS: Easy UPS 3L de 300 kVA y 400 V, puesta en marcha 5x8

E3LUPS400KHS: Easy UPS 3L de 400 kVA y 400 V, puesta en marcha 5x8

E3LUPS500KHS: Easy UPS 3L de 500 kVA y 400 V, puesta en marcha 5x8

E3LUPS600KHS: Easy UPS 3L de 600 kVA y 400 V, puesta en marcha 5x8

Soluciones de baterías

E3MCBC7C: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 700 mm de ancho: Config. C

E3MCBC7D: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 700 mm de ancho: Config. D

E3MCBC10A: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 1000 mm de ancho: Config. A

E3MCBC10B: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 1000 mm de ancho: Config. B

E3MCBC10C: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 1000 mm de ancho: Config. C

E3MCBC10D: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 1000 mm de ancho: Config. D

E3MCBC10E: Armario de baterías clásicas con baterías para Easy UPS 3M, IEC, 1000 mm de ancho: Config. E

E3MBBB100K200H: Caja del disyuntor de batería 630 A, un disyuntor para Easy UPS 3M/3L

E3MBBK100K200H: Kit del disyuntor de batería 630 A, un disyuntor para Easy UPS 3M/3L

Panel de bypass de mantenimiento

E3MBP60K400H: Panel de bypass de mantenimiento para Easy UPS 3M de 60-200 kVA y Easy UPS 3L de 250-400 kVA

Armario de entrada por la parte inferior

GVBEC: Armario de entrada por la parte inferior para Galaxy VL y Easy UPS 3L. Solo aplicable para Easy UPS 3L de 500-600 kVA (E3LUPS500KHS y E3LUPS600KHS).

Opciones

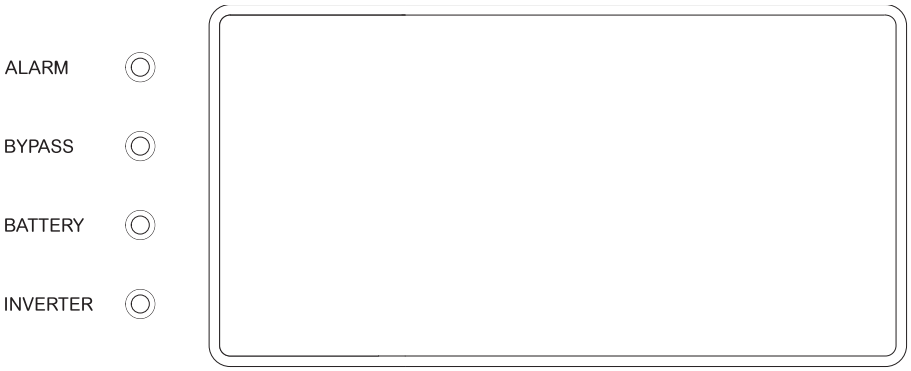
E3SOPT001: Tarjeta de red para las series Easy UPS 3S

E3LOPT001: Kit de funcionamiento en paralelo para Easy UPS 3L con cable de 20 m

E3LOPT002: Kit de sincronización con cable de 20 m para Easy UPS 3M/3L

E3MOPT005: Kit de arranque en frío de Easy UPS 3M para 60-200 kVA

Interfaz de usuario

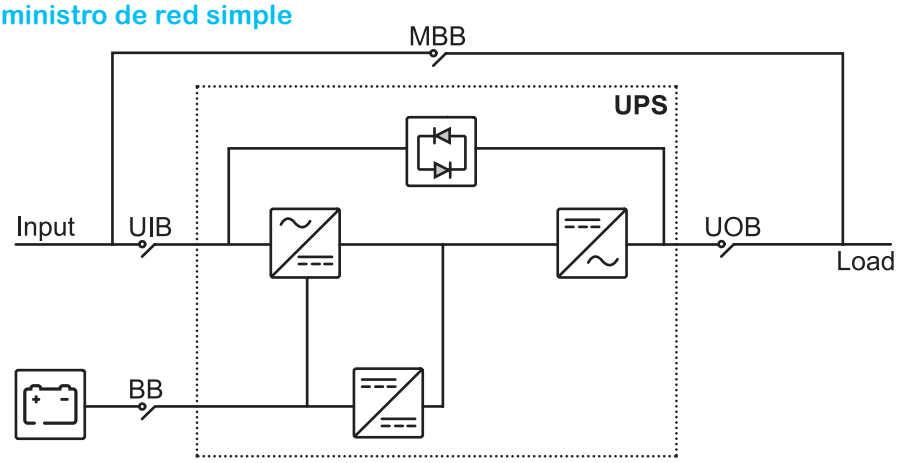


Indicadores LED de estado

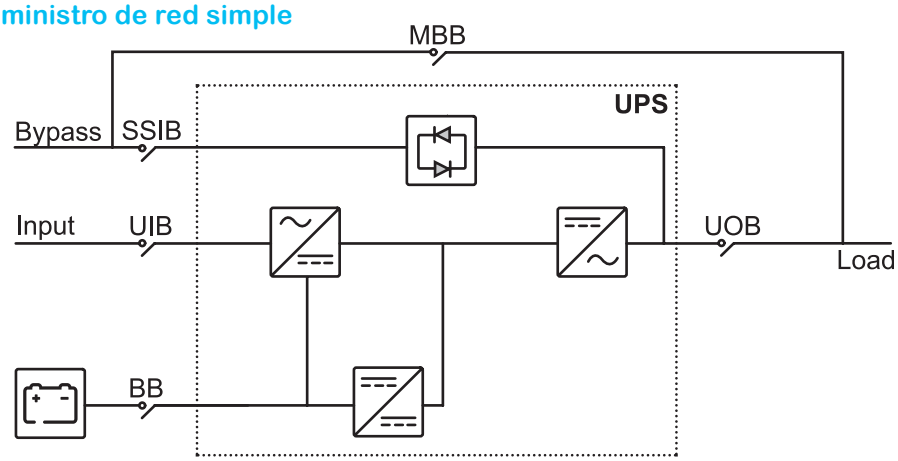
LED	State	Description
ALARM	Steady or flashing red	Critical alarm
	Steady or flashing yellow	Warning alarm
	Off	No alarm condition
BYPASS	Steady yellow	The load is supplied by the bypass source
	Flashing yellow	There is an alarm condition on the bypass source
	Off	The load is not supplied by the bypass source
BATTERY	Steady yellow	The load is supplied by the battery source
	Flashing yellow	The battery source is unavailable
	Off	The load is not supplied by the battery source
INVERTER	Steady green	Inverter on
	Off	Inverter off

Descripción general del SAI individual

Sistema con suministro de red simple

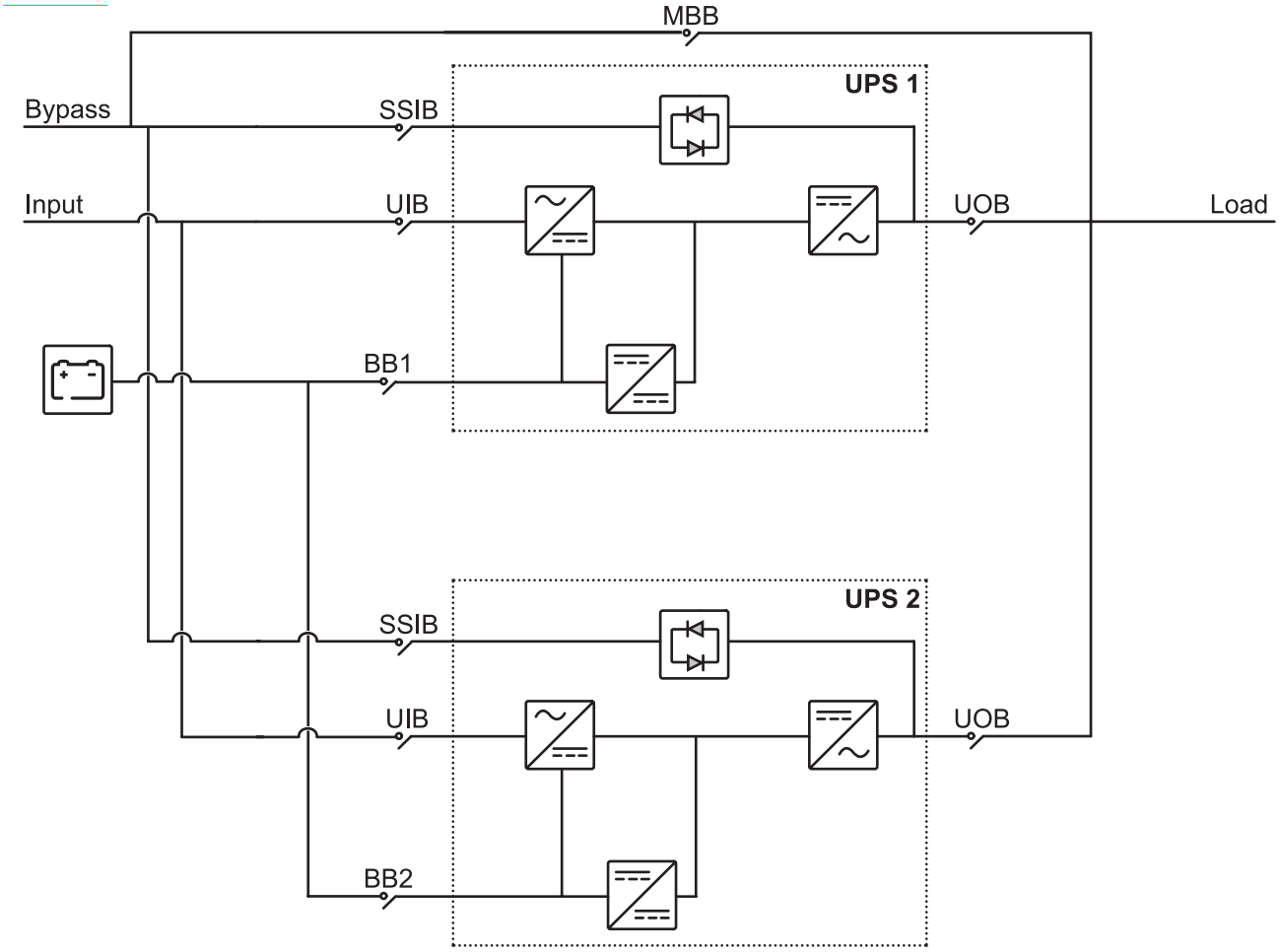


Sistema con suministro de red simple



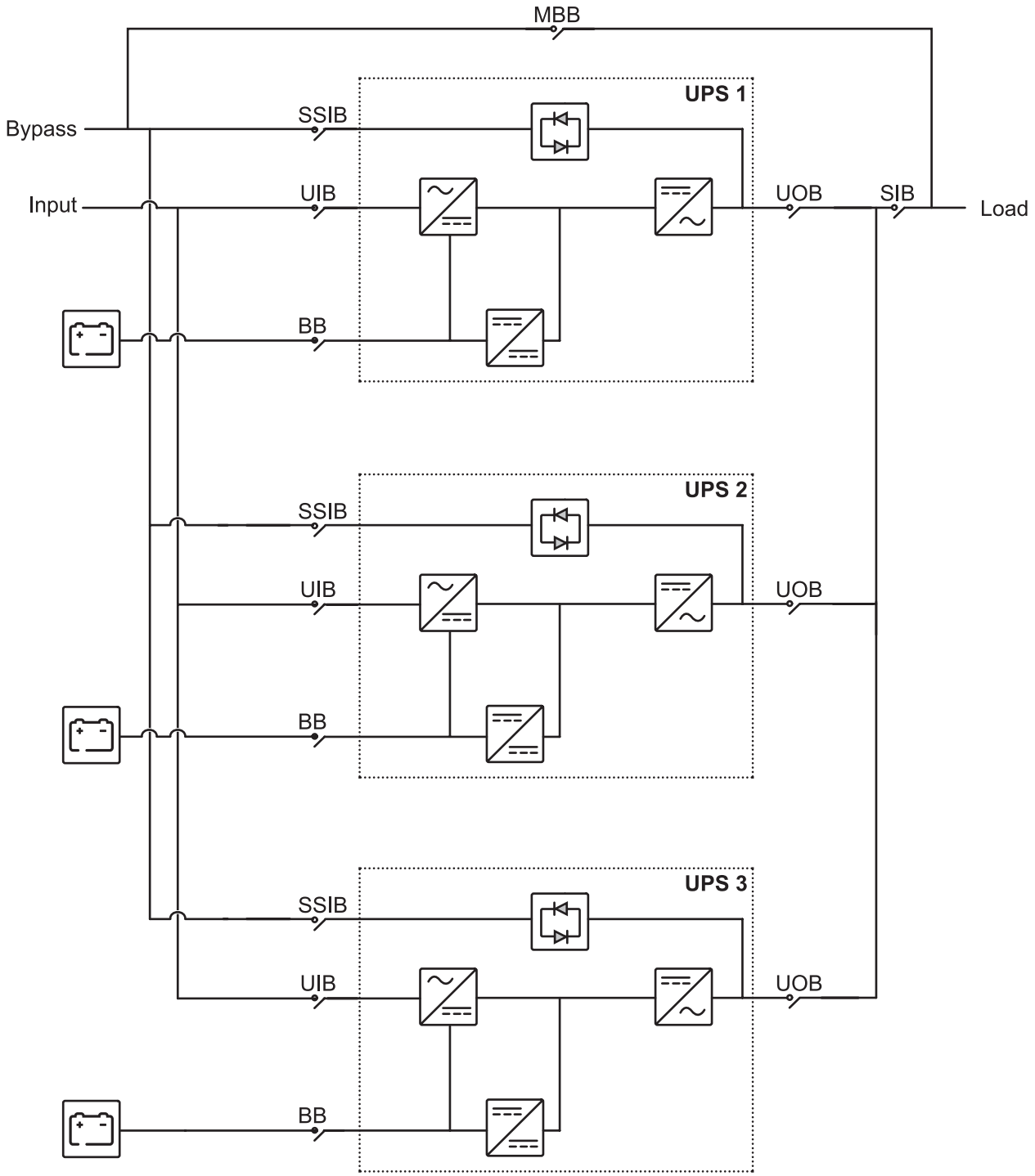
UIB	Unit input breaker
SSIB	Static switch input breaker
UOB	Unit output breaker
MBB	Maintenance bypass breaker
BB	Battery breaker

Descripción general del sistema en paralelo redundante 1+1 con banco de baterías común



UIB	Unit input breaker
SSIB	Static switch input breaker
UOB	Unit output breaker
MBB	Maintenance bypass breaker
BB1	Battery breaker 1
BB2	Battery breaker 2

Descripción general del sistema en paralelo



UIB	Unit input breaker
SSIB	Static switch input breaker
UOB	Unit output breaker
MBB	Maintenance bypass breaker
SIB	System isolation breaker
BB	Battery breaker

Factor de potencia de entrada

Los valores se encuentran a una carga lineal de 400 V y 50 Hz.

UPS rating	250 kVA	300 kVA	400 kVA	500 kVA	600 kVA
25% load	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98
50% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
75% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
100% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99

Eficiencia

Los valores se encuentran a una carga lineal de 400 V y 50 Hz con un factor de potencia de salida de 1.

Modo normal

UPS rating	250 kVA	300 kVA	400 kVA	500 kVA	600 kVA
25% load	95.06%	95.13%	95.39%	95.42%	95.36%
50% load	95.49%	95.54%	95.50%	95.45%	95.58%
75% load	95.08%	95.17%	95.09%	94.90%	95.06%
100% load	94.54%	94.56%	94.57%	94.16%	94.24%

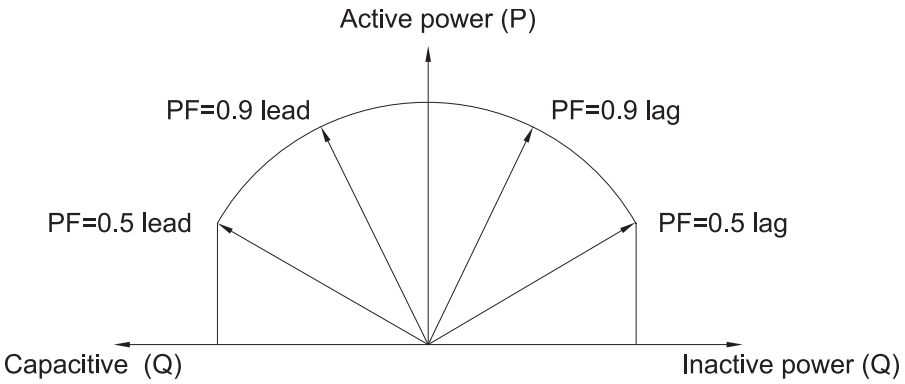
Modo ECO

UPS rating	250 kVA	300 kVA	400 kVA	500 kVA	600 kVA
25% load	98.92%	99.07%	98.97%	99.02%	98.91%
50% load	99.30%	98.99%	99.26%	99.27%	99.28%
75% load	99.35%	99.03%	99.32%	99.35%	99.37%
100% load	99.40%	99.05%	99.36%	99.35%	99.42%

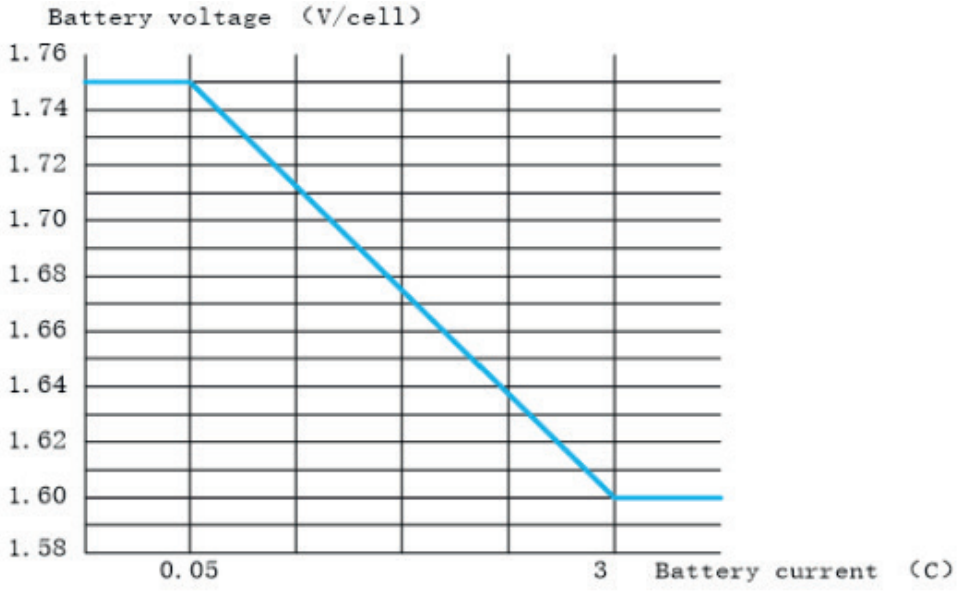
Funcionamiento con batería

UPS rating	250 kVA	300 kVA	400 kVA	500 kVA	600 kVA
25% load	94.19%	94.37%	94.30%	94.46%	94.80%
50% load	94.82%	95.03%	95.04%	95.18%	95.07%
75% load	94.79%	94.75%	94.70%	94.81%	94.62%
100% load	94.21%	94.19%	94.28%	94.29%	94.34%

Desclasificación debido al factor de potencia de la carga



Tensión de fin de descarga



Tiempos de autonomía de las baterías

Tiempos de autonomía de las baterías clásicas

Los tiempos de autonomía de las baterías se indican en minutos.

Los tiempos de autonomía de las baterías son valores estimados basados en los datos del fabricante para un funcionamiento a 25 °C.

Tenga en cuenta que no todas las soluciones de baterías están disponibles para todas las clasificaciones de SAI debido a que:

La solución de batería específica proporcionaría menos de 5 minutos de autonomía con el SAI específico.

UPS rating	**250 kVA**				**300 kVA**				**400 kVA**			
Power factor	**1**											
	25% load	**50% load**	**75% load**	**100% load**	**25% load**	**50% load**	**75% load**	**100% load**	**25% load**	**50% load**	**75% load**	**100% load**
E3MCBC10B	21	6.8										
E3MCBC10C	24	8.3										
E3MCBC10D	36.5	15	8.3	5	29	11.5	6.1		20	7.5		
E3MCBC10E	52	21	11	6.7	41.5	16	8.3		28.5	10		
2 x E3MCBC7D	26	10	5.4		20.5	8						
2 x E3MCBC10A	36.5	15	8.3	5	28.5	11	5.9		20	7.5		
2 x E3MCBC10B	52	21	11	6.7	41.5	16	8.3		28.5	10		
2 x E3MCBC10C	59.5	24.5	13.5	8.2	47.5	19	10	5.6	32.5	12	5.7	
2 x E3MCBC10D	83.5	37	22	15	67.5	29.5	17.5	11.5	48	20.5	11.5	7.4
2 x E3MCBC10E	120	52.5	31	21	97	42	24.5	16	68.5	28.5	16	10
3 x E3MCBC7C	26.5	10.5	5.5		21	8						
3 x E3MCBC7D	43	18	10	6.5	34.5	14	8		24	9.5		
3 x E3MCBC10A	59.5	26	15	9.9	47	20	11	7.2	33.5	13.5	7.5	
3 x E3MCBC10B	85.5	36.5	21	13.5	68.5	28.5	16	10	48	19	10	5.8
3 x E3MCBC10C	97	42	24.5	16	78	33	19	12	55	22.5	12	7.2
3 x E3MCBC10D	130	60	37	25.5	105	48.5	29.5	20	77.5	34	20.5	13.5
3 x E3MCBC10E	190	86.5	52.5	36	155	69.5	41.5	28.5	110	48.5	28.5	19

UPS rating	**500 kVA**				**600 kVA**			
Power factor	**1**							
	25% load	**50% load**	**75% load**	**100% load**	**25% load**	**50% load**	**75% load**	**100% load**
E3MCBC10E	21	6.8						
2 x E3MCBC10B	21	6.8						
2 x E3MCBC10C	24.5	8.3						
2 x E3MCBC10D	37	15	8.3		29.5	11.5	6.1	
2 x E3MCBC10E	52.5	21	11	6.7	41.5	16	8.3	
3 x E3MCBC7C								
3 x E3MCBC7D	18	6.8						
3 x E3MCBC10A	25.5	10	5		20	7.5		
3 x E3MCBC10B	36.5	13.5	6.7		28.5	10		
3 x E3MCBC10C	41.5	16	8.3		33	12	5.7	
3 x E3MCBC10D	60	26	15	9.9	48	20.5	11.5	7.4
3 x E3MCBC10E	86	36.5	21	13.5	69	28.5	16	10

Datos técnicos

Cumplimiento

Safety	IEC 62040-1:2017, Edition 2.0, Uninterruptible power systems (UPS) – Part 1: Safety requirements IEC 62040-1: 2008-6, 1st edition, Uninterruptible Power Systems (UPS) – Part 1: General and safety requirements for UPS IEC 62040-1:2013-01, 1st edition amendment 1
EMC	IEC 62040-2:2016, Edition 3.0, Uninterruptible power systems (UPS) – Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements. IEC 62040-2:2005-10, 2nd edition, Uninterruptible Power Systems (UPS) – Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements
Performance	IEC 62040-3: 2011-03, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements
Environmental	IEC 62040-4: 2013-04, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 4: Environmental aspects – Requirements and reporting
Markings	CE, RCM, EAC, WEEE
Transportation	ISTA 2B
Pollution degree	2
Overvoltage category	III
Earthing system	TN-S, TN-C, TT, or IT

Comunicación y gestión

- Interfaz de usuario con indicadores LED de estado y pantalla
- RS485
- SNMP (opciones)
- Contactos secos
- USB

Planificación de instalaciones para SAI de 250-400 kVA con baterías externas

Especificaciones de entrada

UPS rating	**250 kVA**			**300 kVA**			**400 kVA**		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Input voltage range (V)	323-477 (full load)								
Frequency range (Hz)	40-70								
Nominal input current (A)	404	384	370	485	461	444	647	614	592
Maximum input current (A)	474	451	434	568	540	520	757	719	693
Input current limitation (A)	600			720			960		
Total harmonic distortion (THDI)	<3% for linear loads <5% for non-linear loads								
Input power factor	>0.99								
Maximum short circuit rating	Icc=35 kA								
Ramp-in	7 seconds								

Especificaciones de bypass

UPS rating	**250 kVA**			**300 kVA**			**400 kVA**		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Overload capacity	≤115% continuous 125% for 10 minutes 150% for 1 minute								
Minimum bypass voltage (V)	209	221	228	209	221	228	209	221	228
Maximum bypass voltage (V)	475	480	477	475	480	477	475	480	477
Frequency (Hz)	50 or 60								
Frequency range (%)	±1, ±2, ±4, ±5, ±10. Default is ±10 (user selectable).								
Nominal bypass current (A)	384	364	351	460	437	422	614	583	562
Maximum short circuit rating	Icc=35 kA								

Especificaciones de salida

UPS rating	**250 kVA**			**300 kVA**			**400 kVA**		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE								
Overload capacity[1]	105% continuous 125% for 10 minutes 150% for 1 minute								
Output voltage regulation	±1%								
Dynamic load response	20 milliseconds								
Output power factor	1								
Nominal output current (A)	380	361	348	456	433	417	608	577	556
Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load <4% at 100% non-linear load								
Output frequency (Hz)	50 or 60								
Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.5 to 2.0 Default is 0.5								
Output performance classification (according to IEC/EN62040-3)	VFI-SS-111								
Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating								
Output short circuit current (inverter)	630 A/200 ms			820 A/200 ms			1000 A/200 ms		

Especificaciones de la batería

NOTA: El SAI admite 36-50 bloques de baterías.

UPS rating	250 kVA	300 kVA	400 kVA
Max. charging power in % of output power	24		
Maximum charging power (kW)	60	72	96
Nominal battery voltage (VDC)	±216 to ±300		
Nominal float voltage (VDC)	±243 to ±337.5		
End of discharge voltage (full load) (VDC)	±172.8 to ±240		
Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	615-443	738-531	985-709
Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	769-554	923-664	1231-886
Temperature compensation (per cell)[2]	Programmable from 0 to 7 mV/°C. Default is 0 mV/°C.		
Ripple current	<5% C10		

Protección en sentido ascendente recomendada

NOTA: Para directivas locales que requieren disyuntores de 4 polos: Si el conductor neutro va a soportar una corriente elevada, debido a la carga no lineal de línea a neutro, el disyuntor debe tener una capacidad nominal acorde con la corriente neutra esperada.

UPS rating	250 kVA		300 kVA		400 kVA	
	Input	Bypass	Input	Bypass	Input	Bypass
Breaker type	NSX630F Mic 2.3 (LV432877)	NSX630F Mic 2.3 (LV432877)	NS630bN Mic 2.0 (33463/ NS33463)	NS630bN Mic 2.0 (33463/ NS33463)	NS800N Mic 2.0 (33469/ NS33469)	NS800N Mic 2.0 (33469/ NS33469)
In setting	Io=500	Io=500	1	1	1	1
Ir setting	0.95	0.9	0.9	0.9	0.95	0.9
Im setting	Isd=1.5-10	Isd=1.5-10	Isd=1.5-10	Isd=1.5-10	Isd=1.5-10	Isd=1.5-10

Tamaños de cable recomendados

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All wiring must comply with all applicable national and/or electrical codes. The maximum allowable cable size is 240 mm².

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Las dimensiones de los cables del manual se basan en la tabla A.52-5 de IEC 60364–5–52 con las siguientes indicaciones:

- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre
- Método de instalación C

El tamaño de PE se basa en la tabla 54.2 de IEC 60364-4-54.

Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben utilizar conductores de mayor tamaño de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

NOTA: El tamaño de los cables de batería depende de los 36 bloques de batería.

SAI de 250 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	2 x 120	2 x 120	120
Bypass	2 x 120	2 x 120	120
Output	2 x 120	2 x 120	120
Battery	2 x 185	2 x 185	185

SAI de 300 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	2 x 150	2 x 150	150
Bypass	2 x 150	2 x 150	150
Output	2 x 150	2 x 150	150
Battery	2 x 240	2 x 240	240

SAI de 400 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	2 x 240	2 x 240	240
Bypass	2 x 240	2 x 240	240
Output	2 x 240	2 x 240	240
Battery	4 x 150	4 x 150	2 x 150

Pernos y terminales de cable recomendados

Cable Size (mm²)	Bolt Size	Cable Lug Type
120	M12x35 mm	TLK 120-12
150	M12x35 mm	TLK 150-12
185	M12x35 mm	TLK 185-12
240	M12x35 mm	TLK 240-12

Especificaciones de par de apriete

Bolt Size	Torque
M12	50 Nm

Planificación de instalaciones para SAI de 250-400 kVA con baterías externas

Pesos y dimensiones del SAI

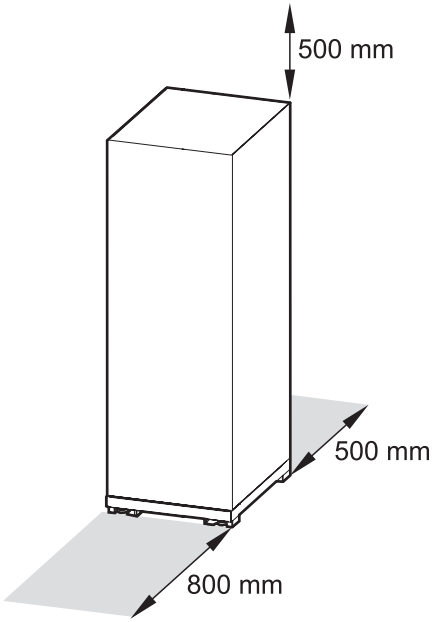
UPS rating	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
250 kVA	425	1970	600	850
300 kVA	449	1970	600	850
400 kVA	538	1970	600	850

Pesos y dimensiones brutos del SAI

UPS rating	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
250 kVA	470	2117	800	1000
300 kVA	503	2117	800	1000
400 kVA	584	2117	800	1000

Espacio libre

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento. Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.



Condiciones ambientales

	Operating	Storage
Temperature	0 °C to 30 °C	-15 °C to 40 °C for systems with batteries -25 °C to 55 °C for systems without batteries
Relative humidity	0-95% non-condensing	
Elevation derating according to IEC 62040-3	Power derating factor: 0-1500 m: 1.000 1500-2000 m: 0.975	< 15000 m above sea level (or in an environment with equivalent air pressure)
Audible noise	<70 dBA at 100% load according to ISO3746	
Protection class	IP20 (air filter as standard)	
Color	RAL 9003	

Disipación de calor

UPS rating	250 kVA		300 kVA		400 kVA	
	W	BTU/hr	W	BTU/hr	W	BTU/hr
Normal mode	14500	49488	17400	59386	23200	79181
Battery mode	14000	47782	16800	57338	22400	76451
ECO mode	2000	6826	2400	8191	3200	10922

Especificaciones de entrada

UPS rating	**500 kVA**			**600 kVA**		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE					
Input voltage range (V)	323-477 (full load)					
Frequency range (Hz)	40-70					
Nominal input current (A)	808	768	740	970	921	888
Maximum input current (A)	946	899	866	1135	1079	1040
Input current limitation (A)	1080			1320		
Total harmonic distortion (THDI)	<3% for linear loads <5% for non-linear loads					
Input power factor	>0.99					
Maximum short circuit rating	Icc=35 kA					
Ramp-in	7 seconds					

Especificaciones de bypass

UPS rating	**500 kVA**			**600 kVA**		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE					
Overload capacity	≤115% continuous 125% for 10 minutes 150% for 1 minute					
Minimum bypass voltage (V)	209	221	228	209	221	228
Maximum bypass voltage (V)	475	480	477	475	480	477
Frequency (Hz)	50 or 60					
Frequency range (%)	±1, ±2, ±4, ±5, ±10. Default is ±10 (user selectable).					
Nominal bypass current (A)	767	729	703	921	875	843
Maximum short circuit rating	Icc=35 kA					

Especificaciones de salida

UPS rating	**500 kVA**			**600 kVA**		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
Connections	L1, L2, L3, N, PE					
Overload capacity[3]	105% continuous 125% for 10 minutes 150% for 1 minute					
Output voltage regulation	±1%					
Dynamic load response	20 milliseconds					
Output power factor	1					
Nominal output current (A)	760	722	696	912	866	835
Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load <4% at 100% non-linear load					
Output frequency (Hz)	50 or 60					
Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.5 to 2.0 Default is 0.5					
Output performance classification (according to IEC/EN62040-3)	VFI-SS-111					
Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating					
Output short circuit current (inverter)	1.2 kA/200 ms			1.5 kA/200 ms		

Especificaciones de la batería

NOTA: El SAI admite 36-50 bloques de baterías.

UPS rating	500 kVA	600 kVA
Max. charging power in % of output power	21%	22%
Maximum charging power (kW)	108	132
Nominal battery voltage (VDC)	±216 to ±300	
Nominal float voltage (VDC)	±243 to ±337.5	
End of discharge voltage (full load) (VDC)	±172.8 to ±240	
Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	1231-886	1470-1058
Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	1539-1102	1847-1323
Temperature compensation (per cell)[4]	Programmable from 0 to 7 mV/°C. Default is 0 mV/°C.	
Ripple current	<5% C10	

Protección en sentido ascendente recomendada

NOTA: Para directivas locales que requieren disyuntores de 4 polos: Si el conductor neutro va a soportar una corriente elevada, debido a la carga no lineal de línea a neutro, el disyuntor debe tener una capacidad nominal acorde con la corriente neutra esperada.

UPS rating	500 kVA		600 kVA	
	Input	Bypass	Input	Bypass
Breaker type	NS1000N Mic 2.0 (33475/NS33475)	NS1000N Mic 2.0 (33475/NS33475)	NS1250N Mic 2.0 (33480/NS33480)	NS1250N Mic 2.0 (33480/NS33480)
In setting	1	1	1	1
Ir setting	0.95	0.9	0.9	0.9
Im setting	Isd=1.5-10	Isd=1.5-10	Isd=1.5-10	Isd=1.5-10

Tamaños de cable recomendados

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All wiring must comply with all applicable national and/or electrical codes. The maximum allowable cable size is 240 mm².

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Las dimensiones de los cables del manual se basan en la tabla A.52-5 de IEC 60364–5–52 con las siguientes indicaciones:

- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre
- Método de instalación C

El tamaño de PE se basa en la tabla 54.2 de IEC 60364-4-54.

Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben utilizar conductores de mayor tamaño de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

NOTA: El tamaño de los cables de batería depende de los 36 bloques de batería.

SAI de 500 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	3 x 185	3 x 185	2 x 150
Bypass	3 x 185	3 x 185	2 x 150
Output	3 x 185	3 x 185	2 x 150
Battery	6 x 120	6 x 120	3 x 120

SAI de 600 kVA

	Cable Size per Phase (mm²)	Neutral Cable Size (mm²)	PE Cable Size (mm²)
Input	3 x 240	3 x 240	2 x 185
Bypass	3 x 240	3 x 240	2 x 185
Output	3 x 240	3 x 240	2 x 185
Battery	6 x 150	6 x 150	3 x 150

Pernos y terminales de cable recomendados

Cable Size (mm²)	Bolt Size	Cable Lug Type
120	M12x35 mm	TLK 120-12
150	M12x35 mm	TLK 150-12
185	M12x35 mm	TLK 185-12
240	M12x35 mm	TLK 240-12

Especificaciones de par de apriete

Bolt Size	Torque
M12	50 Nm

Pesos y dimensiones del SAI

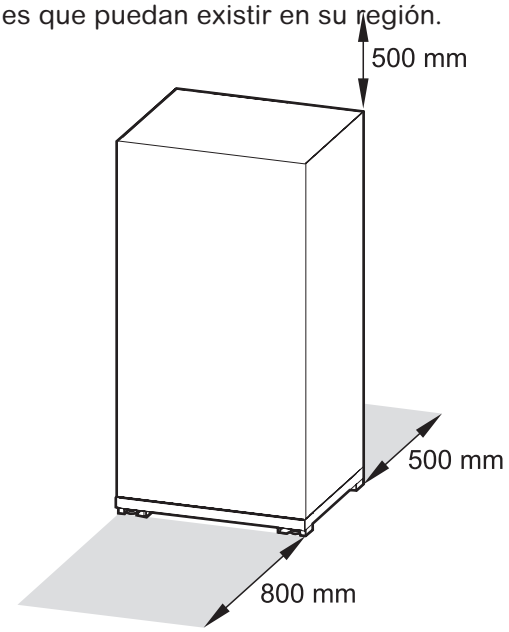
UPS rating	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
500 kVA	665	1970	1000	850
600 kVA	745	1970	1000	850

Pesos y dimensiones brutos del SAI

UPS rating	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
500 kVA	720	2100	1200	1015
600 kVA	800	2100	1200	1015

Espacio libre

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento. Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.



Condiciones ambientales

	Operating	Storage
Temperature	0 °C to 30 °C	-15 °C to 40 °C for systems with batteries -25 °C to 55 °C for systems without batteries
Relative humidity	0-95% non-condensing	
Elevation derating according to IEC 62040-3	Power derating factor: 0-1500 m: 1.000 1500-2000 m: 0.975	< 15000 m above sea level (or in an environment with equivalent air pressure)
Audible noise	<72 dBA at 100% load according to ISO3746	
Protection class	IP20 (dust filter as standard)	
Color	RAL 9003	

Disipación de calor

UPS rating	500 kVA		600 kVA	
	W	BTU/hr	W	BTU/hr
Normal mode	31800	108507	37200	126932
Battery mode	28550	97417	33960	115877
ECO mode	3250	11090	3480	11874

Requisitos para una solución de baterías de otro fabricante

Se recomiendan las cajas del disyuntor de batería de Schneider Electric para la interconexión de la batería. Póngase en contacto con Schneider Electric para obtener más información.

Requisitos de un disyuntor de batería de otro fabricante

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All selected battery breakers must be equipped with instantaneous trip functionality with an undervoltage release coil or a shunt trip release coil.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTA: Al seleccionar un disyuntor de batería, deben tenerse en cuenta más factores que los requisitos que se enumeran a continuación. Póngase en contacto con Schneider Electric para obtener más información.

Requisitos de diseño del disyuntor de batería

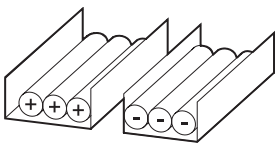
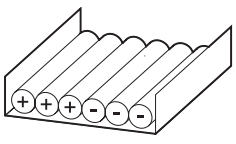
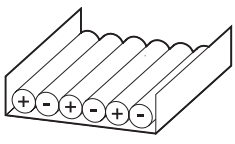
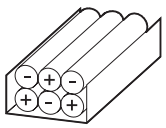
Battery breaker rated DC voltage > Normal battery voltage	The normal voltage of the battery configuration is defined as the highest nominal occurring battery voltage. This can be equivalent to the float voltage which may be defined as **number of battery blocks x number of cells x cell float voltage**.
Battery breaker rated DC current > Rated discharge battery current	This current is controlled by the UPS and must include maximum discharge current. This will typically be the current at the end of discharge (minimum operation DC voltage or in overload condition or a combination).
DC landings	Three DC landings (+, -, N) for DC cables are required.
AUX switches for monitoring	One AUX switch must be installed in each battery breaker and connected to the UPS. The UPS can monitor one battery breaker.
Short-circuit breaking capability	The short-circuit breaking capability must be higher than the short-circuit DC current of the (largest) battery configuration.
Minimum trip current	The minimum short-circuit current to trip the battery breaker must match the (smallest) battery configuration, to make the breaker trip in case of a short circuit, up to the end of its life time.

Guía para organizar cables de batería

NOTA: En el caso de baterías de otros fabricantes, use únicamente baterías de clasificación alta para aplicaciones SAI.

NOTA: Cuando el banco de baterías se coloca a distancia, la organización de los cables es importante para reducir la caída de tensión y la inductancia. La distancia entre el banco de baterías y el SAI no debe superar los 200 m (656 ft). Póngase en contacto con Schneider Electric si desea realizar instalaciones con una distancia superior.

NOTA: Para minimizar el riesgo de radiación electromagnética, se recomienda seguir las directrices que se indican a continuación y utilizar soportes de bandeja metálicos puestos a tierra.

Cable Length				
<30 m	Not recommended	Acceptable	Recommended	Recommended
31–75 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
76–150 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
151–200 m	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Recommended

Pesos y dimensiones

Pesos y dimensiones del armario de baterías clásicas

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
E3MCBC7A	736	1900	710	845
E3MCBC7B	909	1900	710	845
E3MCBC7C	531	1900	710	845
E3MCBC7D	800	1900	710	845
E3MCBC10A	1097	1900	1010	845
E3MCBC10B	1277	1900	1010	845
E3MCBC10C	1404	1900	1010	845
E3MCBC10D	1100	1900	1010	845
	1082	1900	1010	845
E3MCBC10E	1280	1900	1010	845
	1262	1900	1010	845

NOTA: E3MCBC10D y E3MCBC10E constan de dos armarios.

Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías clásicas

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
E3MCBC7A	756	1980	815	970
E3MCBC7B	929	1980	815	970
E3MCBC7C	551	1980	815	970
E3MCBC7D	820	1980	815	970
E3MCBC10A	1117	1980	1130	970
E3MCBC10B	1297	1980	1130	970
E3MCBC10C	1424	1980	1130	970
E3MCBC10D	1120	1980	1130	970
	1102	1980	1130	970
E3MCBC10E	1300	1980	1130	970
	1282	1980	1130	970

NOTA: E3MCBC10D y E3MCBC10E constan de dos armarios.

Pesos y dimensiones de la caja del disyuntor de batería

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
E3MBBB100K200H	38	800	500	280

Pesos y dimensiones brutos de la caja del disyuntor de batería

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
E3MBBB100K200H	65	1200	825	530

Pesos y dimensiones

Pesos y dimensiones del kit del disyuntor de batería

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
E3MBBK100K200H	13	530	320	230

Pesos y dimensiones brutos del kit del disyuntor de batería

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
E3MBBK100K200H	29	800	500	570

Pesos y dimensiones del panel de bypass de mantenimiento

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
E3MBP60K400H	75	1050	750	350

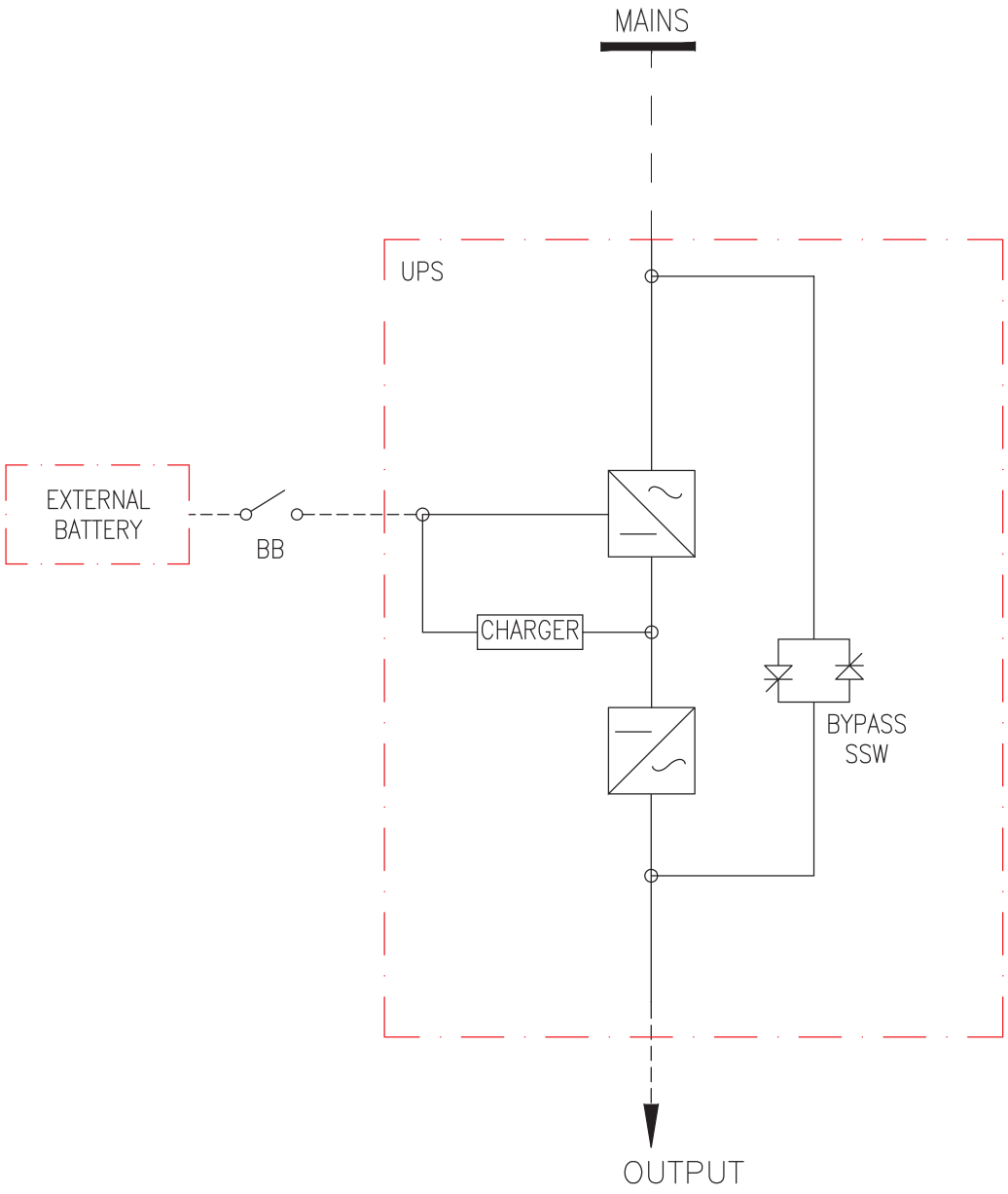
Pesos y dimensiones brutos del armario de bypass de mantenimiento

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
E3MBP60K400H	110	1200	810	600

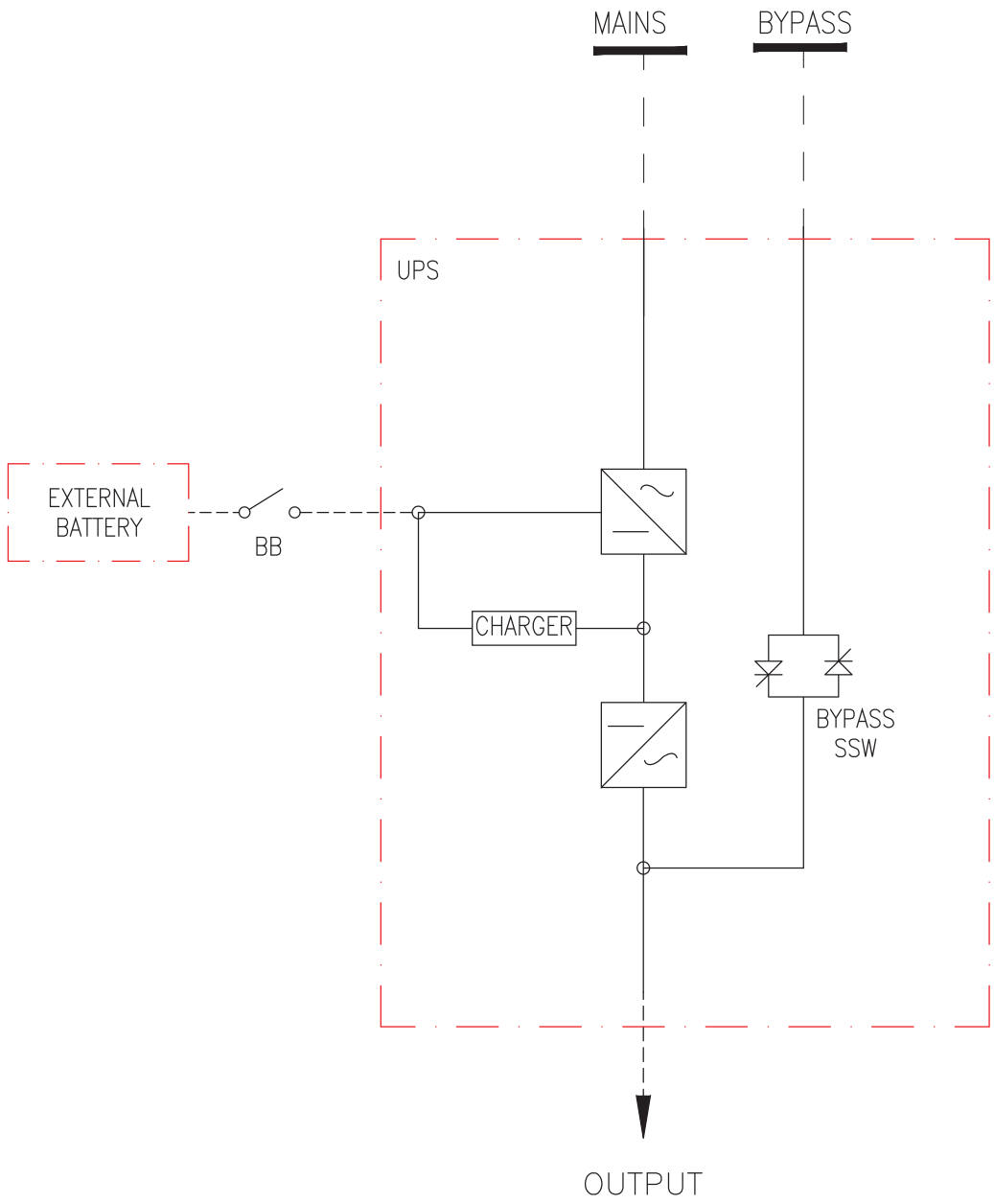
Ilustraciones

NOTA: Hay un amplio conjunto de ilustraciones disponible en www.se.com.
NOTA: Estas ilustraciones son SOLO de referencia y están sujetas a cambio sin previo aviso.

SAI Easy UPS 3L para baterías externas: sistema con suministro de red simple



SAI Easy UPS 3L para baterías externas: sistema con suministro de red doble



Opciones

Opciones de configuración

- Suministro de red simple o red doble
- Hasta 5+1 SAI en paralelo
- Modo ECO

Ajustes predeterminados

Setting	Default Value	Available Settings
Display brightness	63	1-63
Backlight timeout (sec)	60	10-255
Device ID	1	1-255
Baud rate	9600	2400, 4800, 9600, 14400, 19200
Password timeout (minutes)	3	0-120
Date	2015-01-01	
Time	00:00:00	
Operation mode	**Single mode**	**Single mode**, **ECO mode**
Autostart	**Enable**	**Enable**, **Disable**
Self-aging load rate (%)	60	18-100
Frequency converter mode	**Disable**	**Disable**, **Enable**
LBS operation	**LBS disabled**	**LBS disabled**, **LBS master**, **LBS slave**
Transfer delay (sec)	1	0- 20
Par. transfer delay (sec)	10	0 -200
EPO transfers to bypass	**Disable**	**Disable**, **Enable**
Output frequency (Hz)	50	50, 60
Output voltage (V)	400	380, 400, 415
Output volt. compensation (%)	0.0	-5.0, -4.5, -4.0, -3.5, -3.0, -2.5, -2.0, -1.5, -1.0, -0.5, 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0
Min. bypass RMS voltage (%)	-45	-10, -15, -20, -30, -45
Max. bypass RMS voltage (%)	15 at 415 V, 20 at 400 V, 25 at 380 V	10, 15, 20, 25
Bypass frequency range (%)	10	1, 2, 4, 5, 10
Output slew rate (Hz/sec)	0.5	0.5-2.0
Use bypass ON with overheated SCR	**Disable**	**Disable**, **Enable**
Allowed transfers to bypass	10	3-10
Parallel ID	1	1-6
Number of parallel UPSs	2	2-6
Number of par. redundant UPSs	0	0, 1, 2, 3, 4, 5
Strings in battery bank 1	1	1-12
Strings in battery bank 2	1	1-12
Strings in battery bank 3	1	1-12
Battery blocks per string	36	36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50

Ajustes predeterminados (cont.)

Setting	Default Value	Available Settings
Battery block capacity (Ah)	7	7-2000
Periodic boost charge (M)	0	0-24
Maximum charge current	0.1	0.05-0.2
Float voltage (V)	2.25	2.20-2.29
Boost voltage (V)	2.30	2.30-2.40
Boost charge duration (minutes)	240	0-999
Float charge temp. compensation	0.000	0.000-0.007
Boost charge	Disable	Enable, Disable
Alarm for no battery connected	Enable	Enable, Disable
Common battery bank	No	Yes, No
External batt. breaker 1 status	Enable	Disable, Enable
External batt. breaker 2 status	Enable	Disable, Enable
External batt. breaker 3 status	Enable	Disable, Enable
Battery breaker trip	Enable	Disable, Enable
Backfeed on input	Enable	Disable, Enable
Backfeed on bypass	Enable	Disable, Enable
External MBB status	Disable	Disable, Enable
External SPD status	Enable	Disable, Enable
OUT 01	Disable	Disable, Common alarm, In normal operation, On battery, Static bypass, Maintenance bypass, Output overload, Fan inoperable, Battery inoperable, Battery disconnected, Battery voltage low, Input out of tol., Bypass out of tol., EPO active, Charging
OUT 02	Disable	
OUT 03	Disable	
OUT 04	Disable	
OUT 05	Disable	
OUT 06	Disable	
IN 01	Disable	Disable, INV ON, INV OFF, Battery inoperable, Genset on, Custom alarm 3, Custom alarm 4, Disable ECO, Force INV OFF, Force charger OFF
IN 02	Disable	
IN 03	Disable	
IN 04	Disable	
IN 05	Disable	
IN 06	Disable	
Self-test settings	Disable auto self-test	Disable auto self-test, self-test every month, self-test every week
Self-test every	0 Day 0 hour 0 minute	
Self-test type	Customize	10 seconds, 10 minutes, EOD, -10%, Customize
Air filter check (months)	3	0, 3, 4, 5, 12
Air filter counter (days)	0	

Garantía limitada de fábrica

Garantía de fábrica de un año

La garantía limitada proporcionada por Schneider Electric mediante la presente declaración de garantía limitada de fábrica se aplica solo a los productos adquiridos para uso comercial o industrial en el curso normal de su actividad.

Condiciones de garantía

Schneider Electric garantiza que el producto estará libre de defectos de materiales y mano de obra durante un periodo de un año a partir de la fecha de la puesta en servicio del producto cuando dicha puesta en servicio es realizada por personal de mantenimiento autorizado de Schneider Electric y tiene lugar en un plazo de seis meses a partir de la fecha de envío de Schneider Electric. Esta garantía cubre la reparación o sustitución de las piezas defectuosas incluyendo la mano de obra in situ y los gastos de desplazamiento. En el caso de que el producto no cumpla los criterios de garantía anteriores, la garantía cubrirá la reparación o sustitución de las piezas defectuosas a la sola discreción de Schneider Electric durante un periodo de un año a partir de la fecha de envío. Para las soluciones de refrigeración de Schneider Electric, esta garantía no cubre el restablecimiento del disyuntor, la pérdida de refrigerante, los consumibles, ni los artículos de mantenimiento preventivo. La reparación o reemplazo de un producto defectuoso o de una parte del mismo no extiende el período de garantía original. Cualquier pieza suministrada bajo esta garantía puede ser nueva o fabricada de fábrica.

Garantía no transferible

Esta Garantía se hace extensiva a la primera persona, firma, asociación o corporación (en adelante Usted o Su) para quien se ha comprado el Producto de Schneider Electric especificado en el presente documento. Esta Garantía no puede transferirse ni asignarse sin previo permiso por escrito de Schneider Electric.

Asignación de garantías

Schneider Electric le asignará las garantías que otorguen los fabricantes y proveedores de los componentes del Producto de Schneider Electric y que sean asignables. Dichas garantías se ofrecen “TAL CUAL” y Schneider Electric no sustenta ninguna representación relativa a la eficacia o la extensión de dichas garantías, y no asume responsabilidad alguna derivada de las garantías de los fabricantes o proveedores en cuestión, ni ampliará la cobertura de la presente garantía a dichos componentes.

Ilustraciones y descripciones

Schneider Electric garantiza, durante el período de garantía y en los términos de la garantía aquí expuestos, que el producto de Schneider Electric será conforme sustancialmente a las descripciones incluidas en las Especificaciones oficiales publicadas por Schneider Electric o a cualquiera de las ilustraciones certificadas y aceptadas mediante contrato con Schneider Electric, si son aplicables ("Especificaciones"). Se considera que las especificaciones no constituyen garantía alguna de rendimiento ni de idoneidad para un fin determinado.

Exclusiones

En virtud de la presente garantía, Schneider Electric no se responsabiliza si, de la comprobación y el examen efectuados por Schneider Electric, se desprende la inexistencia del supuesto defecto o que el mismo es consecuencia de uso indebido, negligencia, o comprobación o instalación incorrectas por parte del usuario final o de cualquier tercero. Schneider Electric tampoco se responsabiliza, en virtud de la presente garantía, por intentos de reparación o modificación efectuados sin permiso, conexiones o voltajes eléctricos erróneos o inadecuados, condiciones de utilización in situ inapropiadas, ambiente corrosivo, reparación, instalación o puesta en marcha por personal que no haya designado Schneider Electric, ambio en la ubicación o en el uso operativo, exposición a los elementos, actos de fuerza mayor, incendio, sustracción, o instalación contraria a las recomendaciones o especificaciones de Schneider Electric, o en cualquier caso si el número de serie de Schneider Electric se ha alterado, borrado o retirado, o por cualquier otra causa que rebase las utilizaciones previstas del producto.

NO EXISTEN GARANTÍAS EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, POR IMPERATIVO LEGAL O CUALQUIER OTRA CAUSA, DE NINGÚN PRODUCTO VENDIDO, MANTENIDO, REPARADO O SUMINISTRADO AL AMPARO DEL PRESENTE ACUERDO O EN RELACIÓN CON EL MISMO. SCHNEIDER ELECTRIC RENUNCIA A TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD, SATISFACCIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. LAS GARANTÍAS EXPRESAS DE SCHNEIDER ELECTRIC NO SE PUEDEN AMPLIAR, REDUCIR O VER INFLUIDAS POR LOS CONSEJOS O SERVICIOS TÉCNICOS O DE OTRO TIPO OFRECIDOS POR SCHNEIDER ELECTRIC EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS, Y DE ELLAS NO SURGIRÁ NINGUNA OBLIGACIÓN NI RESPONSABILIDAD. LAS GARANTÍAS Y RECURSOS ANTERIORES SON EXCLUSIVOS Y SE ENCUENTRAN EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS Y RECURSOS. LAS GARANTÍAS ANTES MENCIONADAS CONSTITUYEN LA ÚNICA RESPONSABILIDAD ASUMIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC Y EL ÚNICO RECURSO DE QUE DISPONE EL COMPRADOR, EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE DICHAS GARANTÍAS. LAS GARANTÍAS DE SCHNEIDER ELECTRIC SE APLICAN ÚNICAMENTE AL COMPRADOR Y NO PODRÁN EXTENDERSE A TERCEROS.

EN NINGÚN CASO SCHNEIDER ELECTRIC, SUS ALTOS CARGOS, DIRECTORES, AFILIADAS O EMPLEADOS SERÁN RESPONSABLES DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS INDIRECTOS, ESPECIALES, PUNITIVOS O DERIVADOS DEL USO, REPARACIÓN O INSTALACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS, TANTO SI DICHOS DAÑOS Y PERJUICIOS SURGEN BAJO CONTRATO O POR AGRAVIO, INDEPENDIENTEMENTE DE ERRORES, NEGLIGENCIA O RESPONSABILIDAD ABSOLUTA Y AUNQUE SE HAYA AVISADO CON ANTERIORIDAD A SCHNEIDER ELECTRIC SOBRE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS Y PERJUICIOS. CONCRETAMENTE, SCHNEIDER ELECTRIC NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR COSTES, COMO LUCRO CESANTE O PÉRDIDA DE INGRESOS, PÉRDIDA DE EQUIPOS, PÉRDIDA DEL USO DEL EQUIPO, PÉRDIDA DE SOFTWARE, PÉRDIDA DE DATOS, COSTES DE SUSTITUCIONES, RECLAMACIONES DE TERCEROS U OTROS.

NINGÚN VENDEDOR, EMPLEADO O AGENTE DE SCHNEIDER ELECTRIC TIENE PERMISO PARA AMPLIAR O VARIAR LAS ESTIPULACIONES DE LA PRESENTE GARANTÍA. CUALQUIER POSIBLE MODIFICACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE LA GARANTÍA SOLO PODRÁ EFECTUARSE POR ESCRITO Y DEBERÁ IR FIRMADA POR UN ALTO DIRECTIVO Y POR EL DEPARTAMENTO JURÍDICO DE SCHNEIDER ELECTRIC.

Reclamaciones de la garantía

Los clientes con problemas de reclamaciones de la garantía pueden acceder a la red mundial de atención al cliente de SCHNEIDER ELECTRIC a través del sitio web de SCHNEIDER ELECTRIC: *http://www.schneider-electric.com*.
Seleccione su país en el menú desplegable. Abra la lengüeta Support (Servicio al cliente) en la parte superior de la página Web para obtener información de contacto con el servicio de atención al cliente en su región.

Galaxy VS

Para baterías externas

20-150 kW y 400 V

Especificaciones técnicas



Schneider Electric

Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las demás marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

La presente guía y su contenido están protegidos por las leyes de derechos de autor aplicables y se proporcionan únicamente con fines informativos. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, salvo una licencia no exclusiva y personal para consultarla. La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal calificado.

Dado que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, la información contenida en el presente manual puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Go to
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvs_iec/
for translations.

Rendez-vous sur
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvs_iec/
pour accéder aux traductions.

Vaya a
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvs_iec/
para obtener las traducciones.

Gehe zu
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvs_iec/
für Übersetzungen.

Vai a
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvs_iec/
per le traduzioni.

Vá para
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvs_iec/
para obter as traduções.

Перейдите по ссылке
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvs_iec/
для просмотра переводов.

前往
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvs_iec/
查看译文。

Las últimas actualizaciones están disponibles en el sitio web de Schneider Electric

Índice

Instrucciones de seguridad importantes • GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES 290
Compatibilidad electromagnética 291
Precauciones de seguridad 291
Lista de modelos 293
Descripción general del sistema unitario 294
Descripción general del sistema en paralelo 295
Ventana de tensión de entrada 298
Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible) 299
Eficiencia 302
Desclasificación debido al factor de potencia de la carga 305
Corriente de fuga 305
Baterías 306
Tensión de fin de descarga 306
Niveles de tensión de la VRLA estándar 306
Tiempos de autonomía del armario de baterías clásicas para 400 V 307
Tiempos de autonomía del armario de baterías modulares para 400 V 308
Cumplimiento 311
Comunicación y gestión 312
EPO 312
Contactos de entrada y relés de salida configurables 313
Requisitos para una solución de baterías de otro fabricante 314
Requisitos de un disyuntor de batería de otro fabricante 314
Guía para organizar cables de batería 314
Especificaciones 315
Especificaciones de entrada de 400 V 315
Especificaciones de bypass de 400 V 316
Especificaciones de salida de 400 V 316
Especificaciones de batería de 400 V 317
Tamaños de cable recomendados de 400 V 318
Protección en sentido ascendente recomendada de 400 V 319
Especificaciones de par de apriete 320
Datos físicos 320
Pesos y dimensiones brutos del SAI 320
Pesos y dimensiones del SAI 320
Espacio libre 321
Condiciones ambientales 322
Disipación de calor para 400 V en BTU/h 322
Diagramas 326
SAI de 20-50 kW y 400 V 326
SAI de 60-100 kW y 400 V 327
SAI de 120-150 kW y 400 V 328
Opciones 329
Opciones de configuración 329
Opciones de hardware 329
Pesos y dimensiones para las opciones 331
Pesos y dimensiones brutos del panel de bypass de mantenimiento 331
Pesos y dimensiones del panel de bypass de mantenimiento 331
Pesos y dimensiones del panel de bypass de mantenimiento en paralelo 331
Pesos y dimensiones brutos del panel de bypass de mantenimiento en paralelo 331
Pesos y dimensiones brutos de la caja del disyuntor de batería 331
Pesos y dimensiones de la caja del disyuntor de batería 331
Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías clásicas 332
Pesos y dimensiones del armario de baterías clásicas 332
Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías vacío 332
Pesos y dimensiones del armario de baterías vacío 332
Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías modulares 332
Pesos y dimensiones del armario de baterías modulares 332
Garantía limitada de fábrica 333

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con él antes de intentar instalarlo, utilizarlo, repararlo o realizar tareas de mantenimiento. Los siguientes mensajes de seguridad pueden aparecer a lo largo de este manual o en el equipo para advertir sobre peligros potenciales o para llamar la atención sobre información que aclare o simplifique un procedimiento.



La adición de este símbolo a un mensaje de seguridad de "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un peligro eléctrico que puede ocasionar lesiones personales si no se siguen las instrucciones.



Este es un símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarle sobre posibles peligros de lesiones personales. Observa todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

⚠DANGER

DANGER indicates a hazardous situation which, if not avoided, **will result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠WARNING

WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury, or equipment damage.

⚠CAUTION

CAUTION indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** minor or moderate injury.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

NOTICE

NOTICE is used to address practices not related to physical injury. The safety alert symbol shall not be used with this type of safety message.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Nota importante

La instalación, operación, servicio y mantenimiento del equipo eléctrico solo debe efectuarla personal cualificado. Schneider Electric no asumirá ninguna responsabilidad por cualquier consecuencia derivada del uso de este material.

Una persona calificada es aquella que tiene habilidades y conocimientos relacionados con la construcción, instalación y operación de equipos eléctricos y ha recibido capacitación en seguridad para reconocer y evitar los peligros involucrados.

Compatibilidad electromagnética

NOTICE

RISK OF ELECTROMAGNETIC DISTURBANCE

This is a product category C2 UPS product. In a residential environment, this product may cause radio inference, in which case the user may be required to take additional measures.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Precauciones de seguridad

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- The product must be installed according to the specifications and requirements as defined by Schneider Electric. It concerns in particular the external and internal protections (upstream circuit breakers, battery circuit breakers, cabling, etc.) and environmental requirements. No responsibility is assumed by Schneider Electric if these requirements are not respected.
- After the UPS system has been electrically wired, do not start up the system. Start-up must only be performed by Schneider Electric.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS System must be installed according to local and national regulations. Install the UPS according to:

- IEC 60364 (including 60364–4–41- protection against electric shock, 60364–4–42 - protection against thermal effect, and 60364–4–43 - protection against overcurrent), **or**
- NEC NFPA 70

depending on which one of the standards apply in your local area.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Install the UPS system in a temperature controlled area free of conductive contaminants and humidity.
- Install the UPS system on a non-inflammable, level, and solid surface (e.g. concrete) that can support the weight of the system.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Compatibilidad electromagnética (cont.)

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS is not designed for and must therefore not be installed in the following unusual operating environments:

- Damaging fumes
- Explosive mixtures of dust or gases, corrosive gases, or conductive or radiant heat from other sources
- Moisture, abrasive dust, steam or in an excessively damp environment
- Fungus, insects, vermin
- Salt-laden air or contaminated cooling refrigerant
- Pollution degree higher than 2 according to IEC 60664-1
- Exposure to abnormal vibrations, shocks, and tilting
- Exposure to direct sunlight, heat sources, or strong electromagnetic fields

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTICE

RISK OF OVERHEATING

Respect the clearance requirements around the UPS system and do not cover the product's ventilation openings when the UPS system is in operation.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

NOTICE

RISK OF EQUIPMENT DAMAGE

The UPS must use an external regenerative braking kit to dissipate energy when connected to regenerative loads including photovoltaic systems and speed drives.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Lista de modelos

Modelos de SAI para baterías externas

SAI Galaxy VS de 20 kW y 400 V, para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS20KHS)

SAI Galaxy VS de 30 kW y 400 V, para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS30KHS)

SAI Galaxy VS de 40 kW y 400 V, para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS40KHS)

SAI Galaxy VS de 50 kW y 400 V, para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS50KHS)

SAI Galaxy VS de 60 kW y 400 V, para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS60KHS)

SAI Galaxy VS de 80 kW y 400 V, para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS80KHS)

SAI Galaxy VS de 100 kW y 400 V, para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS100KHS)

SAI Galaxy VS de 120 kW y 400 V, para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS120KHS)

SAI Galaxy VS de 150 kW y 400 V, para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS150KHS)

Modelos de SAI para baterías externas con módulo de alimentación N+1

SAI Galaxy VS de 20 kW y 400 V, con módulo de alimentación N+1 para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS20KRHS)

SAI Galaxy VS de 30 kW y 400 V, con módulo de alimentación N+1 para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS30KRHS)

SAI Galaxy VS de 40 kW y 400 V, con módulo de alimentación N+1 para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS40KRHS)

SAI Galaxy VS de 50 kW y 400 V, con módulo de alimentación N+1 para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS50KRHS)

SAI Galaxy VS de 60 kW y 400 V, con módulo de alimentación N+1 para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS60KRHS)

SAI Galaxy VS de 80 kW y 400 V, con módulo de alimentación N+1 para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS80KRHS)

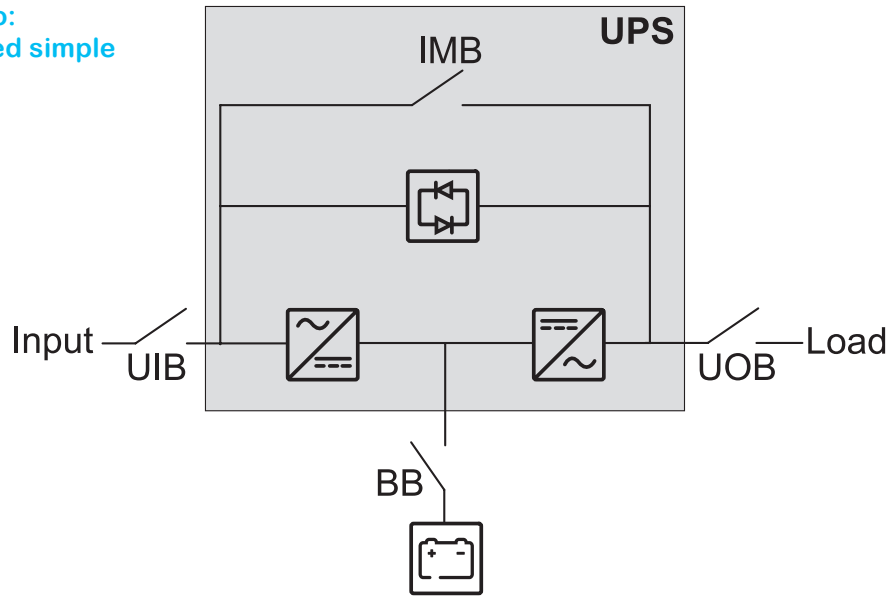
SAI Galaxy VS de 100 kW y 400 V, con módulo de alimentación N+1 para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS100KRHS)

Modelos de SAI ampliables para baterías externas

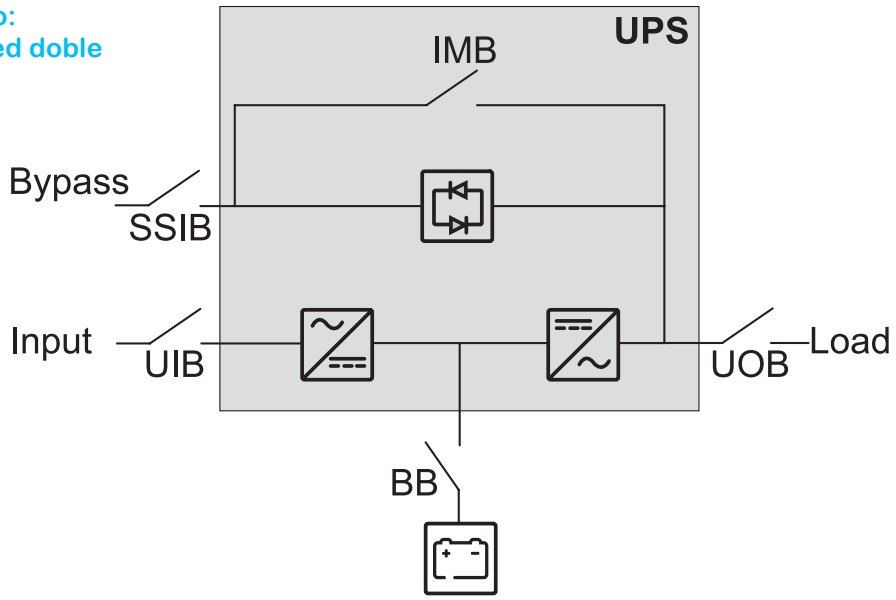
SAI Galaxy VS de 50 kW y 400 V ampliable a 150 kW para baterías externas, puesta en marcha 5x8 (GVSUPS50K150HS)

UIB	Unit input breaker
SSIB	Static switch input breaker
IMB	Internal maintenance breaker
UOB	Unit output breaker
BB	Battery breaker

Sistema unitario: suministro de red simple



Sistema unitario: suministro de red doble

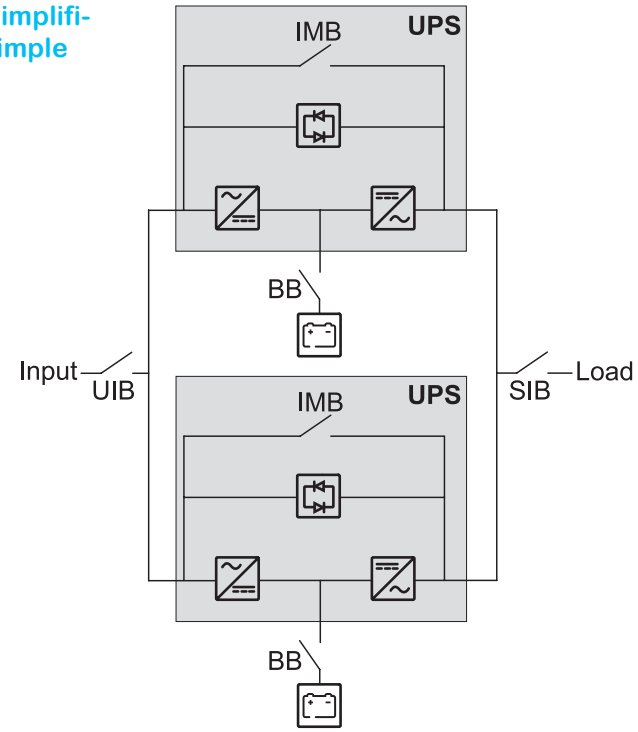


UIB	Unit input breaker
SSIB	Static switch input breaker
IMB	Internal maintenance breaker
UOB	Unit output breaker
SIB	System isolation breaker
BB	Battery breaker
MBB	External maintenance bypass breaker

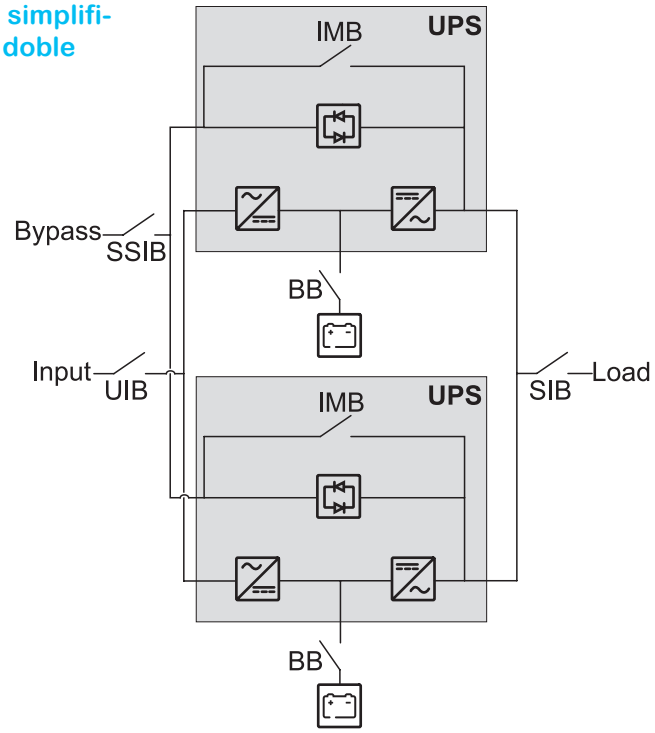
Sistema en paralelo 1+1 simplificado

Galaxy VS admite 2 SAI en un sistema en paralelo 1+1 simplificado para redundancia con disyuntor de entrada de unidad compartida UIB y disyuntor de entrada de conmutador estático SSIB.

Sistema en paralelo 1+1 simplificado: suministro de red simple



Sistema en paralelo 1+1 simplificado: suministro de red doble



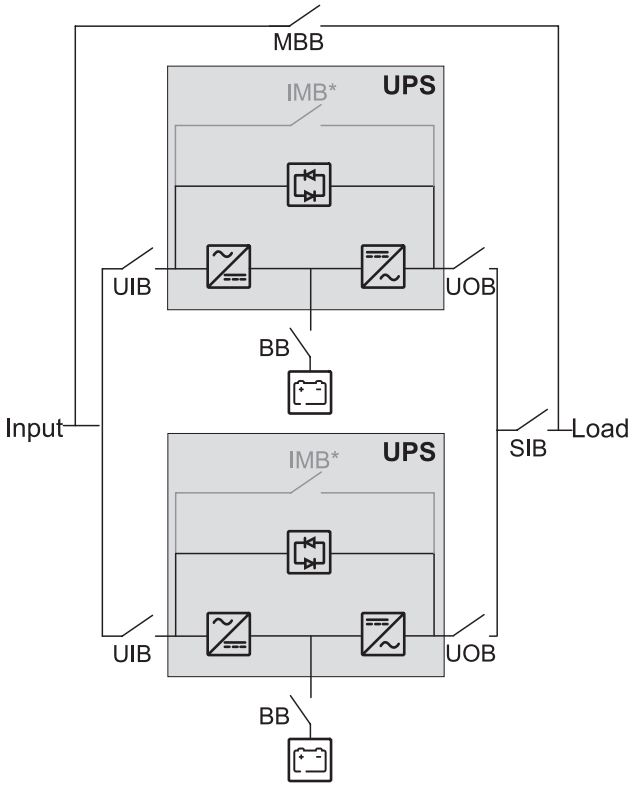
Sistema en paralelo con disyuntor de entrada de unidad individual UIB y disyuntor de entrada de conmutador estático SSIB

Galaxy VS admite hasta 4 SAI en paralelo para capacidad y hasta 3+1 SAI en paralelo para redundancia con disyuntor de entrada de unidad individual UIB y disyuntor de entrada de conmutador estático SSIB.

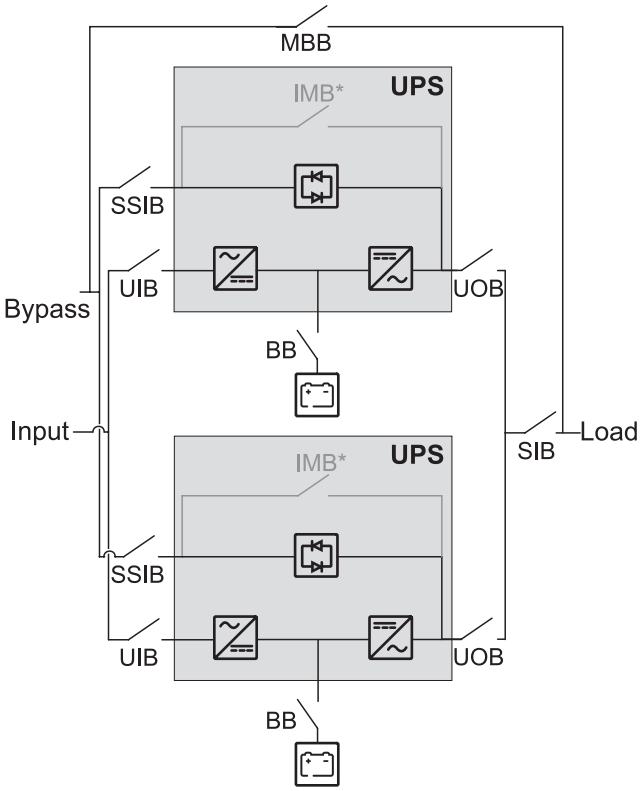
NOTA: El disyuntor de mantenimiento interno IMB solo se puede utilizar en un sistema en paralelo 1+1 simplificado.

En cualquier otro sistema en paralelo, se debe proporcionar un disyuntor de bypass de mantenimiento externo MBB y el disyuntor de mantenimiento interno IMB* debe enclavarse en la posición abierta.

Sistema en paralelo: suministro de red simple



Sistema en paralelo: suministro de red doble

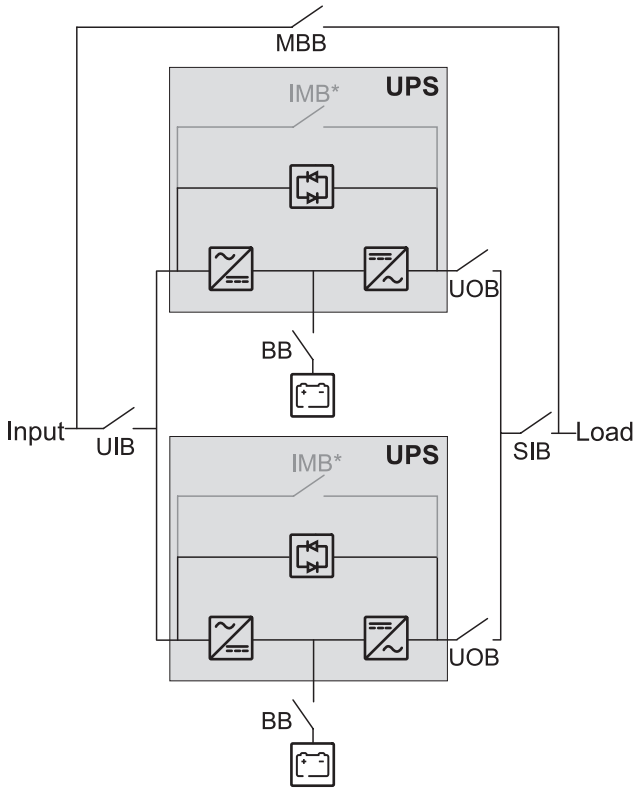


Sistema en paralelo con disyuntor de entrada de unidad compartida UIB y disyuntor de entrada de conmutador estático SSIB

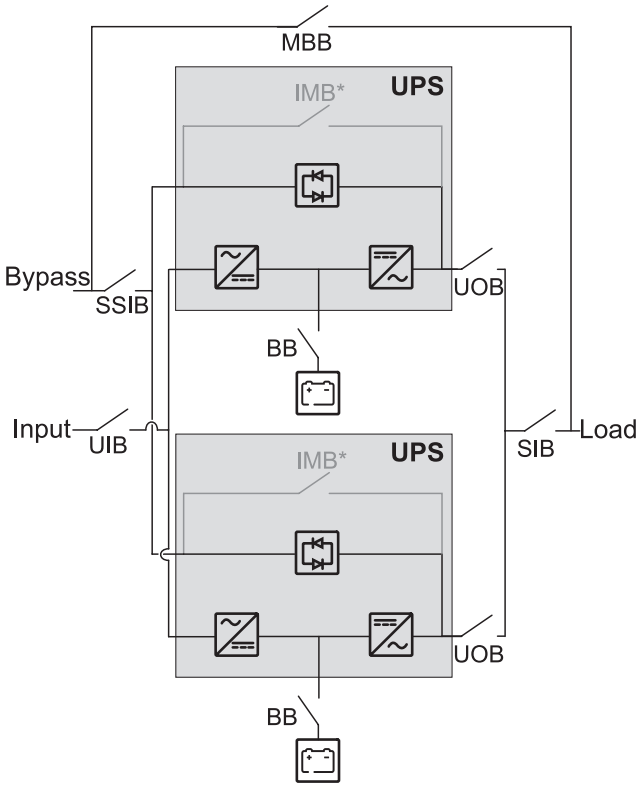
Galaxy VS admite hasta 4 SAI en paralelo para capacidad y hasta 3+1 SAI en paralelo para redundancia con disyuntor de entrada de unidad compartida UIB y disyuntor de entrada de conmutador estático SSIB.

NOTA: El disyuntor de mantenimiento interno IMB solo se puede utilizar en un sistema en paralelo 1+1 simplificado. En cualquier otro sistema en paralelo, se debe proporcionar un disyuntor de bypass de mantenimiento externo MBB y el disyuntor de mantenimiento interno IMB* debe enclavarse en la posición abierta.

Sistema en paralelo: suministro de red simple

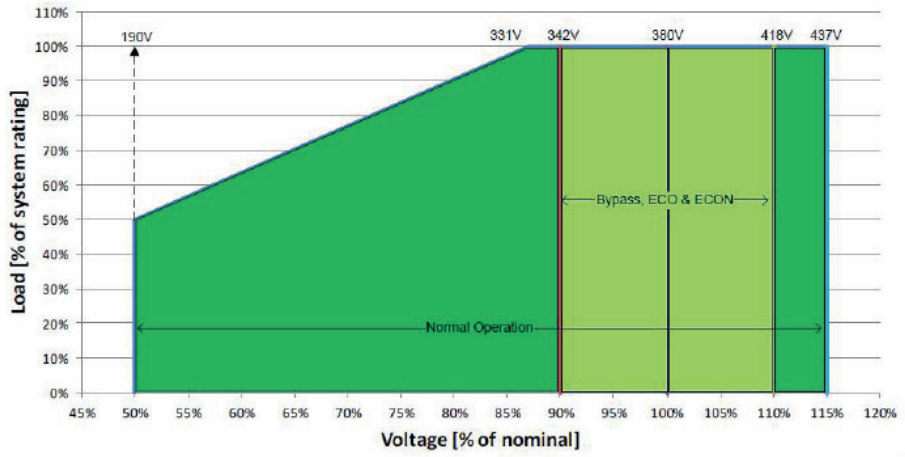


Sistema en paralelo: suministro de red doble

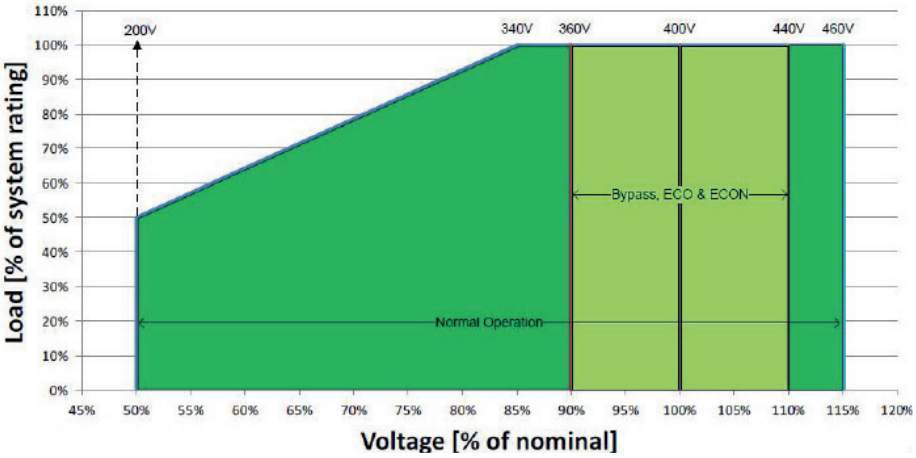


Ventana de tensión de entrada

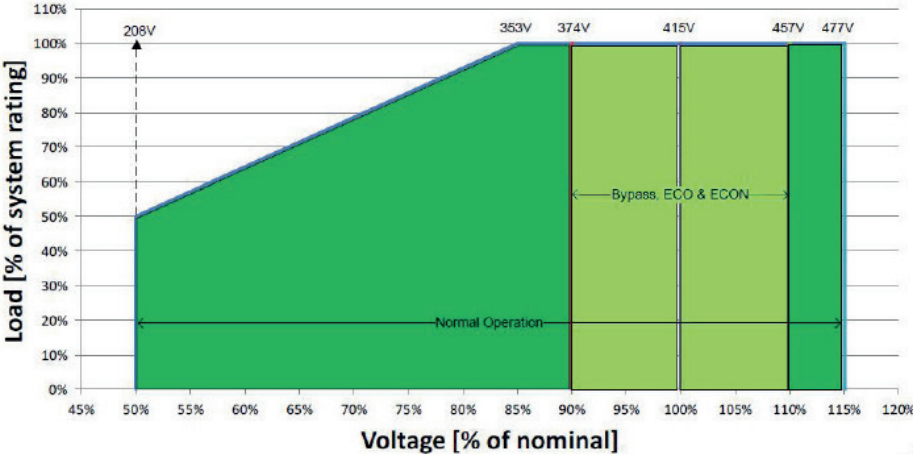
Mains Voltage at 380V



Mains Voltage at 400V

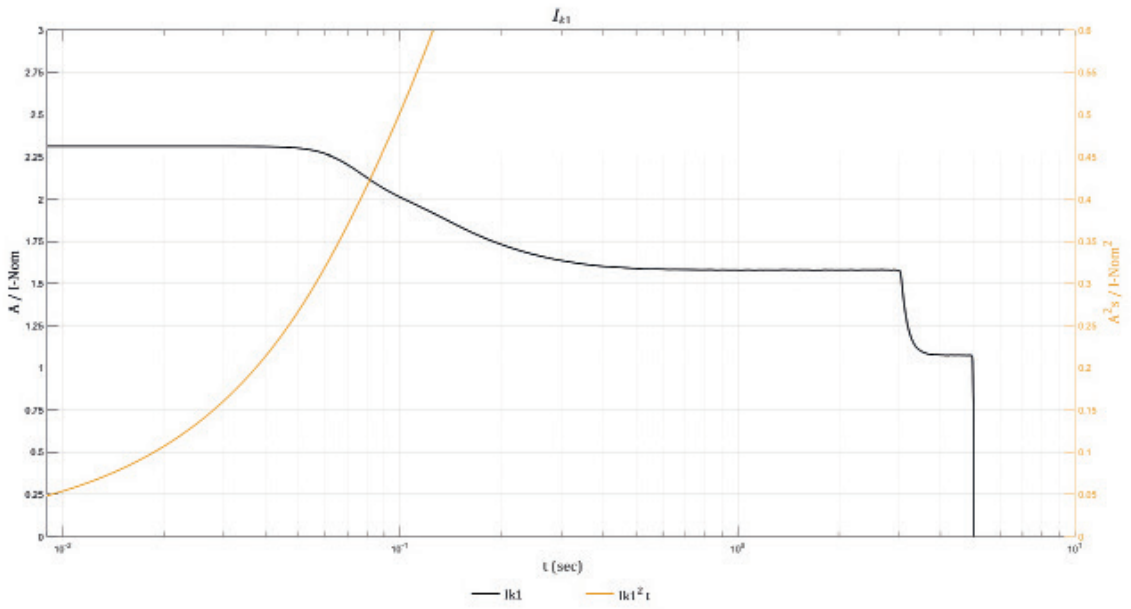


Mains Voltage at 415V



Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible)

IK1: cortocircuito entre fase y neutro

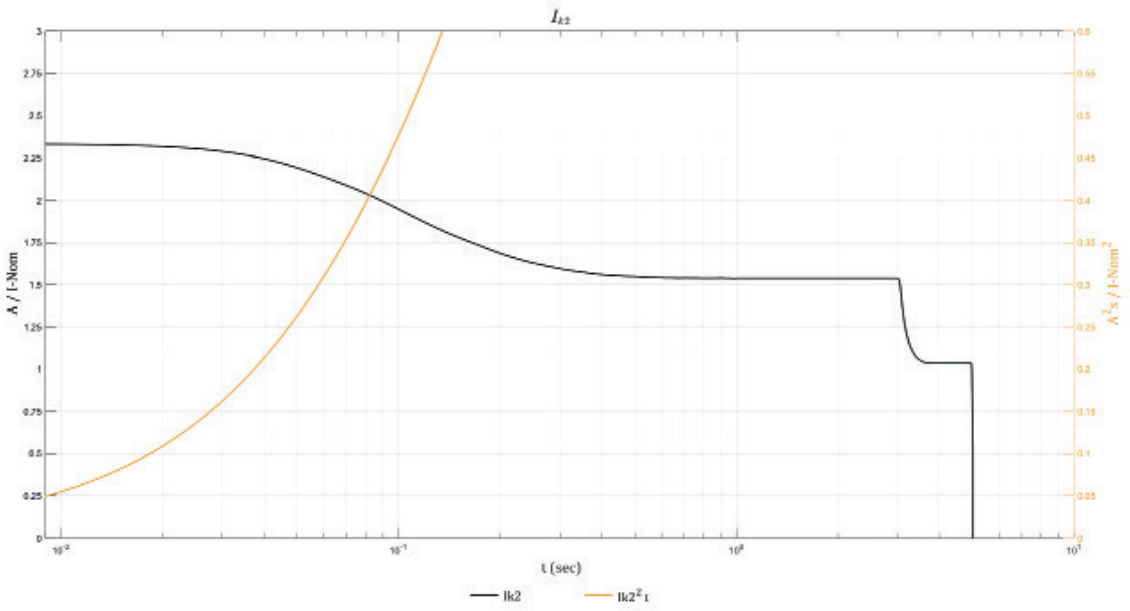


IK1 de 400 V

S [kVA]	10ms; I[A]/I²t [A²t]	20ms; I[A]/I²t [A²t]	30ms; I[A]/I²t [A²t]	100ms; I[A]/I²t [A²t]	1s; I[A]/I²t [A²t]
10	33 / 11	33 / 22	33 / 33	29 / 104	23 / 603
15	50 / 25	50 / 50	50 / 75	44 / 235	34 / 1356
20	67 / 45	67 / 89	67 / 134	58 / 418	46 / 2411
30	100 / 100	100 / 200	100 / 300	87 / 940	68 / 5420
40	133 / 180	133 / 360	133 / 530	116 / 1670	91 / 9640
50	167 / 280	167 / 560	167 / 830	145 / 2610	114 / 15070
60	200 / 400	200 / 800	200 / 1200	174 / 3760	137 / 21700
80	267 / 710	267 / 1420	267 / 2140	232 / 6690	182 / 38580
100	334 / 1110	334 / 2230	334 / 3340	291 / 10450	228 / 60270
120	400 / 1600	400 / 3210	400 / 4810	349 / 15050	274 / 86800
150	500 / 2500	500 / 5010	500 / 7510	436 / 23510	342 / 135620

Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible)

IK2: cortocircuito entre dos fases

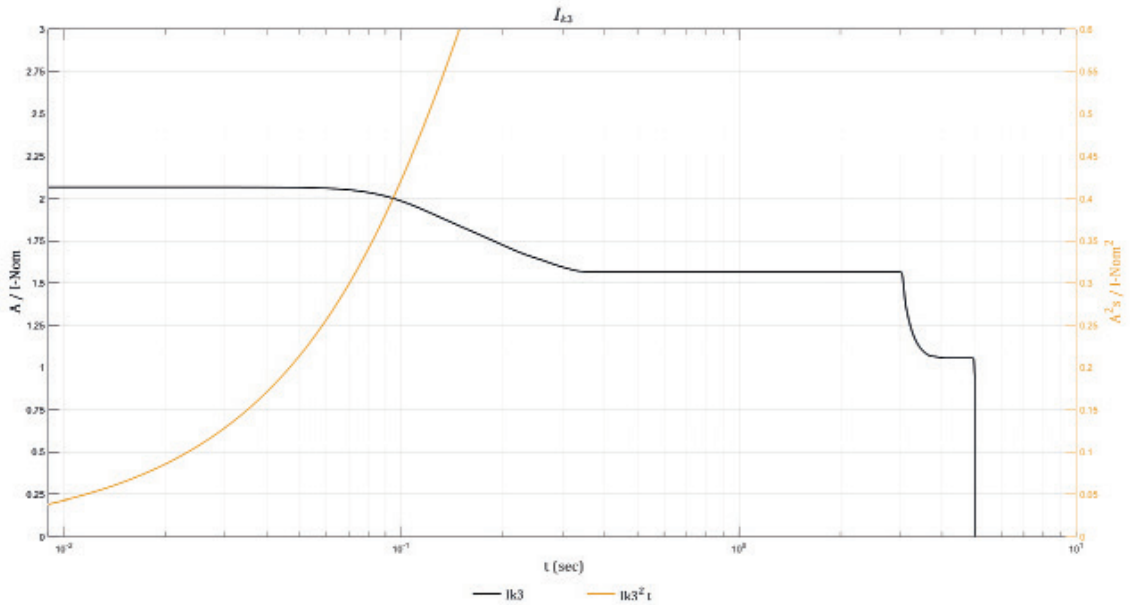


IK2 de 400 V

S [kVA]	10ms; I[A]/I²t [A²t]	20ms; I[A]/I²t [A²t]	30ms; I[A]/I²t [A²t]	100ms; I[A]/I²t [A²t]	1s; I[A]/I²t [A²t]
10	34 / 11	33 / 23	33 / 34	28 / 99	22 / 571
15	50 / 26	50 / 51	50 / 76	42 / 223	33 / 1285
20	67 / 45	67 / 90	67 / 135	56 / 397	44 / 2284
30	101 / 100	100 / 200	100 / 300	84 / 890	67 / 5140
40	135 / 180	134 / 360	134 / 540	112 / 1590	89 / 9140
50	168 / 280	167 / 570	167 / 840	141 / 2480	111 / 14280
60	202 / 410	201 / 810	201 / 1210	169 / 3570	133 / 20560
80	269 / 730	268 / 1450	268 / 2150	225 / 6350	178 / 36550
100	336 / 1130	335 / 2260	335 / 3370	281 / 9920	222 / 57110
120	404 / 1630	401 / 3250	401 / 4850	337 / 14280	266 / 82230
150	505 / 2550	502 / 5090	502 / 7580	422 / 22320	333 / 128490

Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible)

IK3: cortocircuito entre tres fases



IK3 de 400 V

S [kVA]	10ms; I[A]/I²t [A²t]	20ms; I[A]/I²t [A²t]	30ms; I[A]/I²t [A²t]	100ms; I[A]/I²t [A²t]	1s; I[A]/I²t [A²t]
10	30 / 9	30 / 18	30 / 27	29 / 88	23 / 574
15	45 / 20	45 / 40	45 / 60	43 / 198	34 / 1290
20	60 / 36	60 / 71	60 / 107	57 / 351	45 / 2294
30	90 / 80	90 / 160	90 / 240	86 / 790	68 / 5160
40	119 / 140	119 / 290	119 / 430	115 / 1400	90 / 9180
50	149 / 220	149 / 450	149 / 670	143 / 2200	113 / 14340
60	179 / 320	179 / 640	179 / 960	172 / 3160	136 / 20650
80	239 / 570	239 / 1140	239 / 1710	229 / 5620	181 / 36710
100	298 / 890	298 / 1780	298 / 2670	287 / 8780	226 / 57350
120	358 / 1280	358 / 2570	358 / 3850	344 / 12640	271 / 82590
150	448 / 2000	448 / 4010	448 / 6010	430 / 19760	339 / 129040

Eficiencia

20 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	94.0%	94.4%	94.1%	96.9%	96.7%	96.7%
50% load	95.7%	96.1%	95.9%	98.1%	98.2%	98.2%
75% load	96.4%	96.6%	96.6%	98.6%	98.7%	98.7%
100% load	96.7%	96.9%	96.9%	98.8%	98.9%	98.9%

20 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	95.6%	95.4%	95.3%	93.6%	93.6%	93.6%
50% load	97.7%	97.6%	97.6%	95.7%	95.7%	95.7%
75% load	98.4%	98.3%	98.3%	96.3%	96.3%	96.3%
100% load	98.7%	98.7%	98.7%	96.6%	96.6%	96.6%

30 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	95.0%	95.5%	95.3%	97.7%	97.7%	97.7%
50% load	96.4%	96.6%	96.6%	98.6%	98.7%	98.7%
75% load	96.7%	97.0%	96.9%	98.9%	98.9%	99.0%
100% load	96.8%	97.0%	97.0%	99.1%	99.1%	99.1%

30 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	97.0%	96.9%	96.8%	95.0%	95.0%	95.0%
50% load	98.4%	98.3%	98.3%	96.3%	96.3%	96.3%
75% load	98.8%	98.8%	98.8%	96.6%	96.6%	96.6%
100% load	99.0%	99.0%	99.0%	96.7%	96.7%	96.7%

40 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	95.7%	96.1%	95.9%	98.1%	98.2%	98.2%
50% load	96.7%	96.9%	96.9%	98.8%	98.9%	98.9%
75% load	96.8%	97.0%	97.0%	99.1%	99.1%	99.1%
100% load	96.7%	96.9%	96.9%	99.2%	99.2%	99.2%

40 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	97.7%	97.6%	97.6%	95.7%	95.7%	95.7%
50% load	98.7%	98.7%	98.7%	96.6%	96.6%	96.6%
75% load	99.0%	99.0%	99.0%	96.7%	96.7%	96.7%
100% load	99.2%	99.2%	99.2%	96.6%	96.6%	96.6%

NOTA: Los valores para 60 kW en el funcionamiento de la batería son valores preliminares.

Eficiencia

50 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	96.2%	96.4%	96.3%	98.4%	98.5%	98.4%
50% load	96.8%	97.0%	97.0%	99.0%	99.0%	99.0%
75% load	96.7%	97.0%	97.0%	99.2%	99.2%	99.2%
100% load	96.4%	96.7%	96.8%	99.2%	99.3%	99.3%

50 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	98.1%	98.0%	98.0%	96.1%	96.1%	96.1%
50% load	98.9%	98.9%	98.9%	96.7%	96.7%	96.7%
75% load	99.2%	99.1%	99.1%	96.7%	96.7%	96.7%
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	96.5%	96.5%	96.5%

60 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	96.0%	96.0%	96.0%	98.3%	98.3%	98.3%
50% load	96.8%	96.9%	96.9%	98.9%	98.9%	98.9%
75% load	96.9%	97.0%	97.0%	99.1%	99.1%	99.1%
100% load	96.7%	96.9%	97.0%	99.2%	99.2%	99.2%

60 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	98.1%	98.0%	97.9%	95.2%	95.2%	95.2%
50% load	98.8%	98.8%	98.7%	96.4%	96.4%	96.4%
75% load	99.1%	99.0%	99.1%	96.7%	96.7%	96.7%
100% load	99.1%	99.1%	99.2%	96.7%	96.7%	96.7%

80 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	96.2%	96.3%	96.3%	98.6%	98.6%	98.6%
50% load	96.9%	97.1%	97.0%	99.0%	99.1%	99.1%
75% load	96.9%	97.1%	97.1%	99.2%	99.2%	99.2%
100% load	96.8%	97.0%	97.1%	99.3%	99.3%	99.3%

80 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	98.1%	98.0%	98.0%	95.8%	95.8%	95.8%
50% load	98.9%	98.9%	98.9%	96.6%	96.6%	96.6%
75% load	99.1%	99.1%	99.1%	96.7%	96.7%	96.7%
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	96.6%	96.6%	96.6%

Eficiencia

100 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	96.5%	96.6%	96.6%	98.8%	98.8%	98.8%
50% load	96.9%	97.1%	97.1%	99.1%	99.1%	99.2%
75% load	96.9%	97.1%	97.2%	99.3%	99.3%	99.3%
100% load	96.6%	96.8%	96.9%	99.3%	99.3%	99.4%

100 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	98.4%	98.4%	98.4%	96.2%	96.2%	96.2%
50% load	99.1%	99.1%	99.0%	96.7%	96.7%	96.7%
75% load	99.2%	99.3%	99.3%	96.7%	96.7%	96.7%
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	96.5%	96.5%	96.5%

120 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	96.5%	96.5%	96.5%	98.7%	98.7%	98.7%
50% load	97.0%	97.0%	97.1%	99.1%	99.1%	99.1%
75% load	96.9%	97.0%	97.1%	99.2%	99.2%	99.2%
100% load	96.6%	96.7%	96.9%	99.2%	99.3%	99.3%

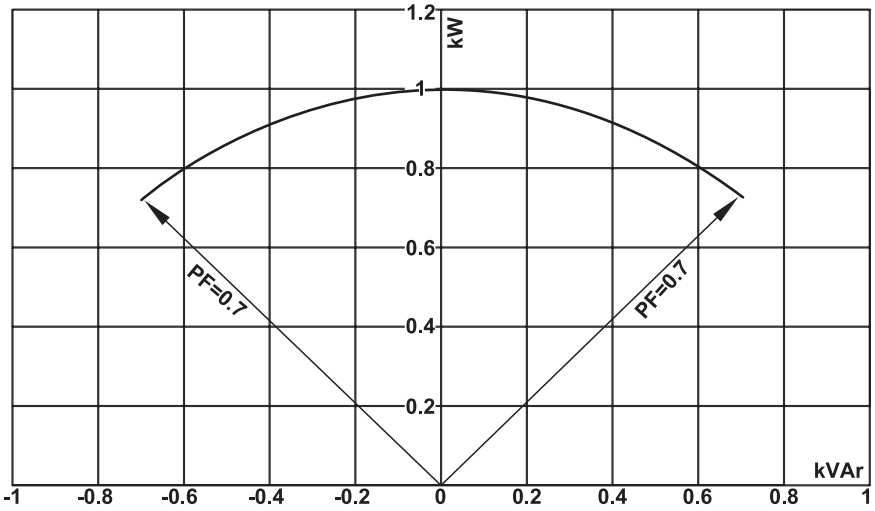
120 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	98.4%	98.4%	98.4%	NA	NA	NA
50% load	99.0%	99.0%	99.0%	NA	NA	NA
75% load	99.2%	99.2%	99.2%	NA	NA	NA
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	NA	NA	NA

150 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	96.5%	96.5%	96.5%	98.8%	98.9%	98.9%
50% load	97.0%	97.1%	97.1%	99.1%	99.2%	99.2%
75% load	96.9%	97.0%	97.1%	99.2%	99.2%	99.3%
100% load	96.5%	96.8%	96.9%	99.2%	99.3%	99.3%

150 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	98.6%	98.6%	98.5%	NA	NA	NA
50% load	99.1%	99.1%	99.1%	NA	NA	NA
75% load	99.2%	99.3%	99.3%	NA	NA	NA
100% load	99.2%	99.3%	99.3%	NA	NA	NA

Desclasificación debido al factor de potencia de la carga

De 0,7 adelantado a 0,7 retrasado, sin desclasificación.



UPS rating	UPS output					
	Lagging			Leading		
PF=1	PF=0.7	PF=0.8	PF=0.9	PF=0.9	PF=0.8	PF=0.7
20 kVA/kW	20 kVA / 14 kW	20 kVA / 16 kW	20 kVA / 18 kW	20 kVA / 18 kW	20 kVA / 16 kW	20 kVA / 14 kW
30 kVA/kW	30 kVA / 21 kW	30 kVA / 24 kW	30 kVA / 27 kW	30 kVA / 27 kW	30 kVA / 24 kW	30 kVA / 21 kW
40 kVA/kW	40 kVA / 28 kW	40 kVA / 32 kW	40 kVA / 36 kW	40 kVA / 36 kW	40 kVA / 32 kW	40 kVA / 28 kW
50 kVA/kW	50 kVA / 35 kW	50 kVA / 40 kW	50 kVA / 45 kW	50 kVA / 45 kW	50 kVA / 40 kW	50 kVA / 35 kW
60 kVA/kW	60 kVA / 42 kW	60 kVA / 48 kW	60 kVA / 54 kW	60 kVA / 54 kW	60 kVA / 48 kW	60 kVA / 42 kW
80 kVA/kW	80 kVA / 56 kW	80 kVA / 64 kW	80 kVA / 72 kW	80 kVA / 72 kW	80 kVA / 64 kW	80 kVA / 56 kW
100 kVA/kW	100 kVA / 70 kW	100 kVA / 80 kW	100 kVA / 90 kW	100 kVA / 90 kW	100 kVA / 80 kW	100 kVA / 70 kW
120 kVA/kW	120 kVA / 84 kW	120 kVA / 96 kW	120 kVA / 108 kW	120 kVA / 108 kW	120 kVA / 96 kW	120 kVA / 84 kW
150 kVA/kW	150 kVA / 105 kW	150 kVA / 120 kW	150 kVA / 135 kW	150 kVA / 135 kW	150 kVA / 120 kW	150 kVA / 105 kW

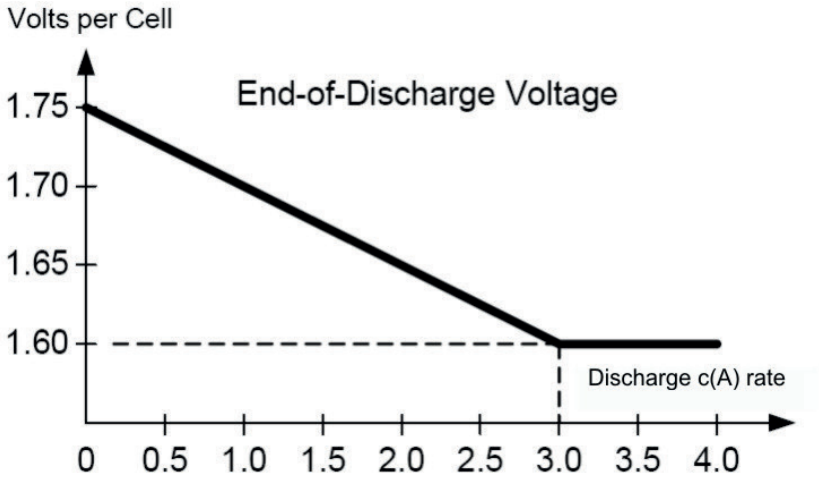
Corriente de fuga

Instalación de 4 hilos en el sistema SAI de 380/400/415 V con carga del 100 %

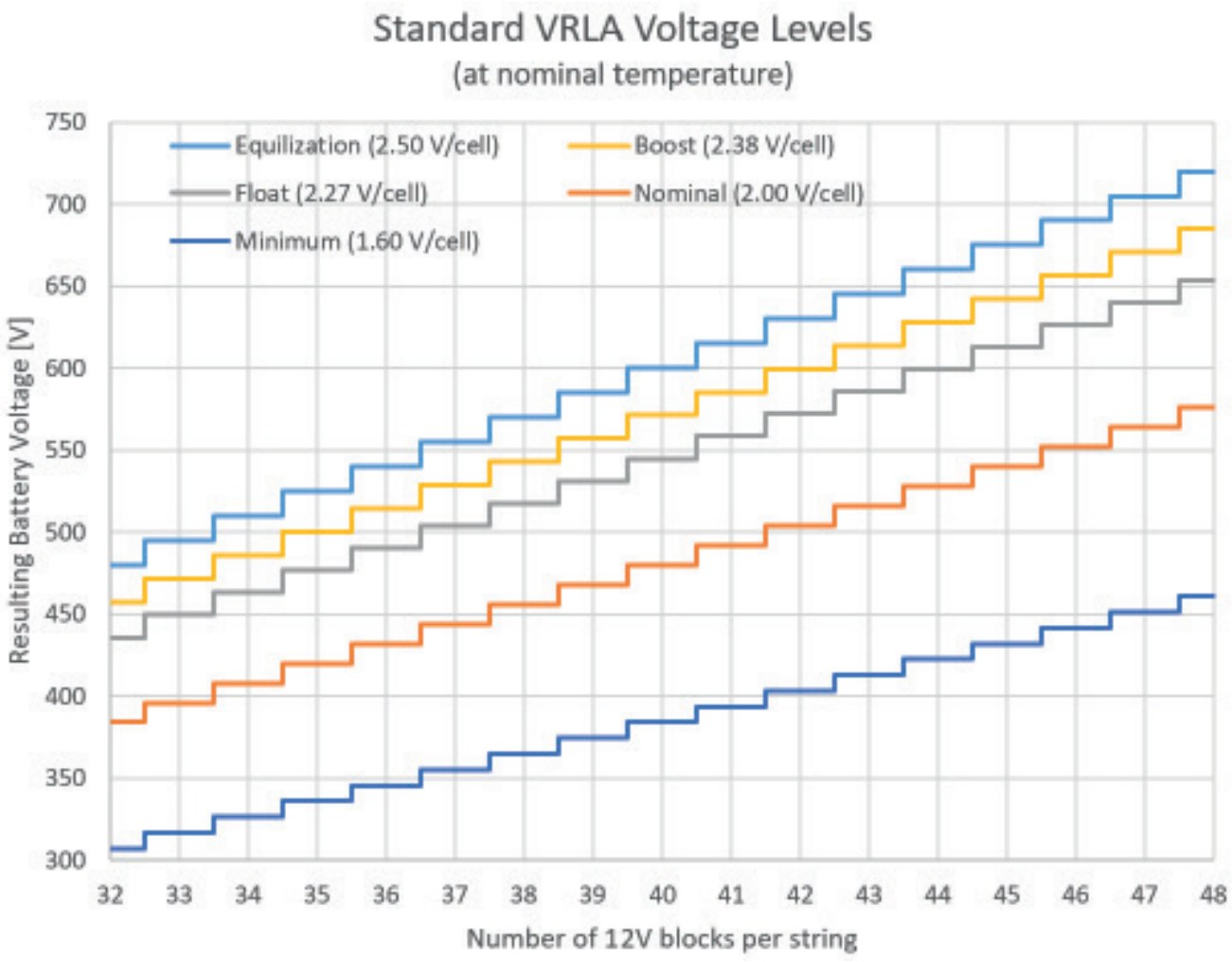
UPS rating	Leakage current
20-50 kW	62 mA
60-100 kW	67 mA
120-150 kW	91 mA

Tensión de fin de descarga

La tensión es de 1,6 a 1,75 por celda según la relación de descarga.



Niveles de tensión de la VRLA estándar



NOTA: Las configuraciones específicas pueden diferir de la restricción general mostrada anteriormente.

Tiempos de autonomía del armario de baterías clásicas de 400 V

Los tiempos de autonomía de las baterías se indican en minutos al 100 % de carga. Los tiempos de autonomía de las baterías son valores estimados basados en los datos del fabricante para un funcionamiento a 25 °C.

Tenga en cuenta que no todas las soluciones de baterías están disponibles para todas las clasificaciones de SAI debido a que:

- El número de bloques de batería en la solución de batería específica difiere de los requisitos del SAI específico.
- La solución de batería específica proporcionaría menos de 5 minutos de autonomía con el SAI específico.
- El valor nominal del disyuntor de batería de la solución de batería específica no coincide con el valor nominal del SAI específico.

UPS rating	**20 kW**			**30 kW**			**40 kW**		
Power factor	**0.8**	**0.9**	**1**	**0.8**	**0.9**	**1**	**0.8**	**0.9**	**1**
GVSCBC7D	40.5	35.0	31.0	24.5	21.0	18.5	16.5	14.5	12.5
GVSCBC7E	48.0	41.5	36.5	29.0	25.0	22.0	20.0	17.5	15.0
GVSCBC7C[1]	60.5	52.5	46.5	37.0	32.0	28.5	26.0	22.5	19.5
GVSCBC10A2	88.0	77.0	67.5	54.0	47.0	41.0	38.0	32.5	28.5
GVSCBC10B2	135	115	100	84.0	73.0	64.0	59.5	51.0	45.0
2 x GVSCBC7D	92.0	80.5	71.5	57.5	50.0	44.0	40.5	35.0	31.0
2 x GVSCBC7E	105	95.0	84.0	68.0	59.0	52.0	48.0	41.5	36.5
2 x GVSCBC7C[1]	135	115	105	85.0	74.0	65.5	60.5	52.5	46.5
2 x GVSCBC10A2	200	175	155	125	105	96.0	89.0	77.0	68.0
2 x GVSCBC10B2	300	260	230	190	165	145	135	115	100

UPS rating	**50 kW**			**60 kW**			**80 kW**			**100 kW**		
Power factor	**0.8**	**0.9**	**1**	**0.8**	**0.9**	**1**	**0.8**	**0.9**	**1**	**0.8**	**0.9**	**1**
GVSCBC7D	12.5	10.5	9.0	9.6	8.0	6.8	6.1	NA	NA	NA	NA	NA
GVSCBC7E	15.0	12.5	11.0	11.5	9.9	8.4	7.6	6.3	5.2	5.2	NA	NA
GVSCBC7C[1]	19.5	17.0	14.5	15.5	13.0	11.5	10.5	8.9	7.6	7.6	6.3	5.3
GVSCBC10A2	28.5	24.5	21.0	22.5	19.0	16.5	15.0	13.0	11.0	11.0	9.3	7.9
GVSCBC10B2	45.0	38.5	33.5	35.5	30.5	26.5	24.0	20.5	17.5	17.5	14.5	12.5
2 x GVSCBC7D	31.0	26.5	23.0	24.5	21.0	18.5	16.5	14.0	12.5	12.5	10.5	8.9
2 x GVSCBC7E	36.5	31.5	27.5	29.0	25.0	22.0	20.0	17.0	15.0	15.0	12.5	11.0
2 x GVSCBC7C[1]	46.5	40.0	35.5	37.0	32.0	28.5	26.0	22.5	19.5	19.5	17.0	14.5
2 x GVSCBC10A2	68.0	58.5	51.5	54.0	47.0	41.0	38.0	32.5	28.5	28.5	24.5	21.0
2 x GVSCBC10B2	100	91.0	80.0	84.0	73.0	64.0	59.5	51.0	45.0	45.0	38.5	33.5

UPS rating	**120 kW**			**150 kW**		
Power factor	**0.8**	**0.9**	**1**	**0.8**	**0.9**	**1**
GVSCBC10A2	8.4	7.0	5.8	5.8	NA	NA
GVSCBC10B2	13.0	11.0	9.1	9.1	7.4	5.9
2 x GVSCBC7D	9.6	8.0	6.8	6.8	5.5	NA
2 x GVSCBC7E	11.5	9.9	8.4	8.4	7.0	5.9
2 x GVSCBC7C[1]	15.5	13.0	11.5	11.5	9.7	8.4
2 x GVSCBC10A2	22.5	19.0	16.5	16.5	14.0	12.0
2 x GVSCBC10B2	35.5	30.5	26.0	26.0	22.5	19.0

1. Los tiempos de autonomía se indican para el tipo de batería XP12-240. Las versiones anteriores de este producto con el tipo de batería XP12V1800 no coinciden con los tiempos de autonomía indicados.

Tiempos de autonomía del armario de baterías modulares para 400 V

Los tiempos de autonomía de las baterías se indican en minutos al 100 % de carga. Los tiempos de autonomía de las baterías son valores estimados basados en los datos del fabricante para un funcionamiento a 25 °C.

Los tiempos de autonomía indicados aquí corresponden a los módulos de baterías inteligentes de alta capacidad Galaxy VS 9 Ah (GVSBTHU) utilizados en el armario de baterías modulares (GVSMODBC6 o GVSMODBC9). GVSMODBC6 puede contener hasta seis cadenas de baterías modulares y GVSMODBC9 puede contener hasta nueve cadenas de baterías modulares.
Se puede conectar un máximo de cuatro armarios de baterías modulares al SAI.

Debido a las capacidades del disyuntor de batería del armario de baterías modulares, se aplica lo siguiente:

- Para un SAI de 20-50 kW, se debe instalar como mínimo un GVSMODBC6 o GVSMODBC9.
- Para un SAI de 60-100 kW, se debe instalar como mínimo dos GVSMODBC6 o un GVSMODBC9.
- Para un SAI de 120-150 kW, se debe instalar como mínimo tres GVSMODBC6 o dos GVSMODBC9.

Las cadenas de baterías modulares deben distribuirse de manera uniforme entre los armarios de baterías modulares del sistema SAI.

NOTA: Los tiempos de autonomía de los modelos SAI con módulo de alimentación N+1 son similares o ligeramente inferiores a los tiempos de autonomía de los modelos SAI estándar con la misma potencia nominal.

UPS rating	**20 kW**			**30 kW**			**40 kW**		
Power factor	**0.8**	**0.9**	**1**	**0.8**	**0.9**	**1**	**0.8**	**0.9**	**1**
Number of modular battery strings									
1	5.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	14.5	12.5	11	8.5	7.2	6.1	5.6	NA	NA
3	24.5	21.5	18.5	14.5	12.5	11	10	8.5	7.3
4	35.5	31	27	21.5	18.5	16	14.5	12.5	11
5	47	41	35.5	28.5	24.5	21.5	19.5	17	14.5
6	58.5	51	45	36	31	27	25	21.5	18.5
7	71	61.5	54	43.5	37.5	32.5	30.5	26	23
8	83	72.5	63.5	51	44	38.5	36	31	27
9	96	83.5	73.5	59	51	45	41.5	35.5	31.5
10	105	95	83.5	67	58	51	47	41	36
11	120	105	94	75.5	65.5	57.5	53	46	40.5
12	135	115	100	84	72.5	63.5	59	51	45
13	145	130	115	92.5	80	70.5	65	56.5	49.5
14	160	140	125	100	87.5	77	71.5	61.5	54.5
15	175	155	135	110	95.5	83.5	77.5	67	59
16	190	165	145	115	100	90.5	84	72.5	64
17	205	180	155	125	110	97.5	90	78	69
18	220	190	165	135	115	100	96.5	83.5	74
19	235	205	180	145	125	110	100	89.5	79
20	250	215	190	155	135	115	110	95	84
21	265	230	200	160	140	125	115	100	89
22	280	245	215	170	150	130	120	105	94
23	295	255	225	180	155	140	130	110	99.5
24	310	270	235	190	165	145	135	115	100

Baterías

UPS rating	20 kW			30 kW			40 kW		
Power factor	0.8	0.9	1	0.8	0.9	1	0.8	0.9	1
Number of modular battery strings									
25	325	285	250	200	175	150	140	120	110
26	340	295	260	210	180	160	150	130	115
27	355	310	275	220	190	165	155	135	120
28	370	325	285	230	200	175	160	140	125
29	385	340	300	240	210	185	170	145	130
30	405	350	310	250	215	190	175	155	135
31	420	365	325	260	225	200	185	160	140
32	435	380	335	270	235	205	190	165	145
33	450	395	350	280	245	215	200	170	150
34	470	410	360	290	250	220	205	180	155
35	485	425	375	300	260	230	215	185	160
36	500	440	385	310	270	235	220	190	170

UPS rating	50 kW			60 kW			80 kW		
Power factor	0.8	0.9	1	0.8	0.9	1	0.8	0.9	1
Number of modular battery strings									
1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	7.3	6.2	5.2	5.6	NA	NA	NA	NA	NA
4	11	9.4	8	8.5	7.2	6.1	5.6	NA	NA
5	14.5	12.5	11	11.5	9.9	8.5	7.8	6.5	5.6
6	18.5	16	14	14.5	12.5	11	10	8.5	7.3
7	23	19.5	17	18	15.5	13.5	12	10.5	9.2
8	27	23.5	20	21.5	18.5	16	14.5	12.5	11
9	31.5	27	23.5	25	21.5	18.5	17	14.5	12.5
10	36	31	27	28.5	24.5	21.5	19.5	17	14.5
11	40.5	35	30.5	32	27.5	24	22.5	19	16.5
12	45	39	34	36	31	27	25	21.5	18.5
13	49.5	43	37.5	39.5	34	30	27.5	23.5	20.5
14	54.5	47	41	43.5	37.5	33	30.5	26	23
15	59	51	45	47	41	36	33	28.5	25
16	64	55.5	48.5	51	44	39	36	31	27
17	69	59.5	52	55	47.5	42	38.5	33.5	29
18	74	64	56	59	51	45	41.5	36	31.5
19	79	68	60	63	54.5	48	44.5	38.5	33.5
20	84	72.5	63.5	67	58	51	47	41	36
21	89	77	67.5	71.5	62	54	50	43.5	38
22	94	81.5	71.5	75.5	65.5	57.5	53	46	40.5
23	99.5	86	75.5	79.5	69	60.5	56	48.5	42.5
24	100	90.5	79.5	84	72.5	64	59	51	45
25	110	95	83.5	88	76.5	67	62	54	47
26	115	100	87.5	92.5	80	70.5	65	56.5	49.5
27	120	100	92	96.5	84	74	68	59	52

1. Preaprobado por OSHPD de acuerdo con el protocolo de prueba AC156.

Baterías

UPS rating	50 kW			60 kW			80 kW		
Power factor	0.8	0.9	1	0.8	0.9	1	0.8	0.9	1
Number of modular battery strings									
28	125	105	96	100	87.5	77	71.5	62	54.5
29	130	110	100	105	91.5	80.5	74.5	64.5	56.5
30	135	115	100	110	95.5	84	77.5	67	59
31	140	120	105	110	99	87.5	80.5	70	61.5
32	145	125	110	115	100	90.5	84	72.5	64
33	150	130	115	120	105	94	87	75.5	66.5
34	155	135	120	125	110	97.5	90	78	69
35	160	140	125	130	115	100	93.5	81	71.5
36	170	145	130	135	115	100	96.5	84	74

UPS rating	100 kW			120 kW			150 kW		
Power factor	0.8	0.9	1	0.8	0.9	1	0.8	0.9	1
Number of modular battery strings									
1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	5.6	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
6	7.3	6.2	5.2	5.6	NA	NA	NA	NA	NA
7	9.2	7.7	6.6	7	5.9	5	5	NA	NA
8	11	9.4	8	8.5	7.2	6.1	6.1	5.1	NA
9	12.5	11	9.5	10	8.5	7.3	7.3	6.2	5.2
10	14.5	12.5	11	11.5	9.9	8.5	8.5	7.2	6.1
11	16.5	14	12.5	13	11	9.7	9.7	8.3	7.1
12	18.5	16	14	14.5	12.5	11	11	9.4	8
13	20.5	18	15.5	16.5	14	12	12	10.5	9
14	23	19.5	17	18	15.5	13.5	13.5	11.5	10
15	25	21.5	18.5	19.5	17	14.5	14.5	12.5	11
16	27	23.5	20	21.5	18.5	16	16	13.5	12
17	29	25	22	23	20	17	17	15	13
18	31.5	27	23.5	25	21.5	18.5	18.5	16	14
19	33.5	29	25.5	26.5	23	20	20	17	15
20	36	31	27	28.5	24.5	21.5	21.5	18.5	16
21	38	33	28.5	30.5	26	22.5	22.5	19.5	17
22	40.5	35	30.5	32	27.5	24	24	21	18
23	42.5	37	32	34	29.5	25.5	25.5	22	19
24	45	39	34	36	31	27	27	23.5	20
25	47	41	35.5	37.5	32.5	28.5	28.5	24.5	21.5
26	49.5	43	37.5	39.5	34	30	30	26	22.5
27	52	45	39.5	41.5	36	31	31	27	23.5
28	54.5	47	41	43.5	37.5	32.5	32.5	28.5	24.5
29	56.5	49	43	45.5	39	34	34	29.5	26
30	59	51	45	47	41	35.5	35.5	31	27

Baterías

Tiempos de autonomía del armario de baterías modulares para 400 V (cont.)

UPS rating	100 kW			120 kW			150 kW		
Power factor	0.8	0.9	1	0.8	0.9	1	0.8	0.9	1
Number of modular battery strings									
31	61.5	53	46.5	49	42.5	37	37	32	28
32	64	55.5	48.5	51	44	38.5	38.5	33.5	29
33	66.5	57.5	50.5	53	46	40	40	35	30.5
34	69	59.5	52	55	47.5	41.5	41.5	36	31.5
35	71.5	61.5	54	57	49.5	43	43	37.5	32.5
36	74	64	56	59	51	44.5	44.5	39	34

Cumplimiento

Safety	IEC 62040-1: 2008-06, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS IEC 62040-1: 2013-01, 1st edition amendment 1 UL 1778 5th edition
EMC/EMI/RFI	IEC 62040-2: 2016, 3rd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements C2 FCC Part 15 Subpart B, Class A IEEE C62.41-1991 Location Category B2, IEEE Recommended Practice on Surge Voltages in Low-Voltage AC Power Circuits
Transportation	IEC 60721-4-2 Level 2M2
Seismic	ICC-ES AC 156 (2015); OSHPD Pre-approved; Sds=1.45 g for z/h=1 and Sds=2.00 g for z/h=0; Ip=1.5

Rendimiento

Rendimiento de acuerdo con: IEC 62040-3: 2021, 3ª edición, Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI), Parte 3: Método para especificar los requisitos de rendimiento y prueba.

Clasificación del rendimiento de salida (según IEC 62040-3, cláusula 5.3.4): VFISS-11

Cumplimiento sísmico regional

Certificado disponible bajo petición.

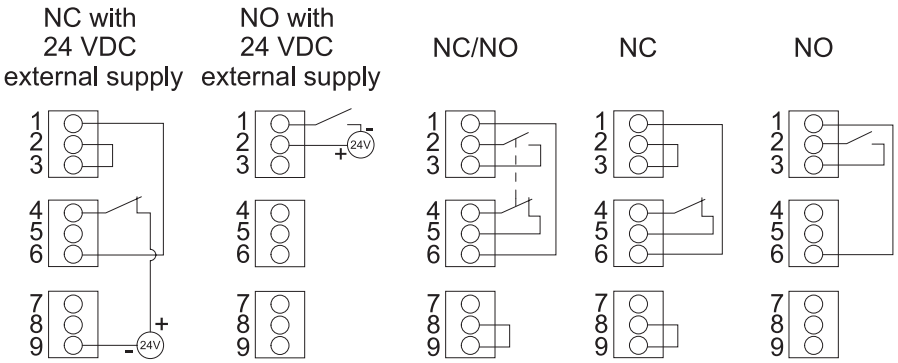
Country/Region	Code ID	Hazard level ground	Hazard level roof
Argentina	INPRES-CIRSOC103	Zone 4	Zone 4
Australia	AS 1170.4-2007	Z = 0.22	Z = 0.22
Canada[2]	2020 NBCC	S_a = 2.0	S_a = 1.46
Chile	NCh 433.Of1996	Zone 3	Zone 2
China	GB 50011-2010 (2016)	α_{Max} = 1.4	α_{Max} = 1.2
Europe	Eurocode 8 EN1998-1	α_{gR} = 0.45	α_{gR} = 0.3
India	IS 1893 (Part 1) : 2016	Z = 0.36	Z = 0.36
Japan	Building Standard Law	Zone A	Zone A
New Zealand	NZS 1170.5:2004+A1	Z = 0.6	Z = 0.42
Peru	N.T.E. - E.030	Zone 4	Zone 4
Russia	SNIP II-7-81 (SP 14.13330.2014)	MSK 10	MSK 9
Taiwan	CPA 2011 Seismic Design Code	S_S^D = 0.8	S_S^D = 0.8
U.S.A.[2]	ASCE 7-16 / IBC 2018	S_{DS} = 2.0	S_{DS} = 1.47

2. Preaprobado por OSHPD de acuerdo con el protocolo de prueba AC156.

Local area network	1 Gbps – 1 port as default
Modbus	Modbus (SCADA)
Output relays	4 x SELV configurable
Input contacts	4 x SELV configurable
Standard control panel	4.3 inch touchscreen display
Audible alarm	Yes
Emergency Power Off (EPO)	Options: • Normally Open (NO) • Normally Closed (NC) • External 24 VDC SELV
External switchgear	UIB UOB SSIB MBB SIB
External synchronization	No
Battery monitoring	Available for external battery solutions

EPO

Configuraciones de EPO (640-4864, terminal J6600, 1-9)



La entrada de EPO admite 24 Vcc.

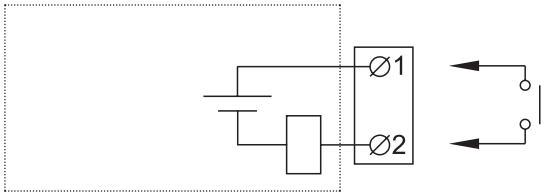
NOTA: El ajuste predeterminado para la activación de EPO es el apagado del inversor.
Si desea que la activación de EPO transfiera el SAI a un funcionamiento en bypass estático forzado, póngase en contacto con Schneider Electric.

Contactos de entrada y relés de salida configurables

Contactos de entrada

Hay cuatro contactos de entrada disponibles que se pueden configurar para indicar un evento determinado a través de la pantalla.

Los contactos de entrada admiten 24 Vcc a 10 mA. Todos los circuitos conectados deben tener la misma referencia de 0 V.

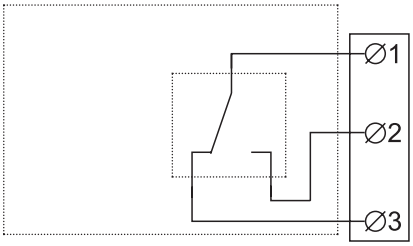


Name	Description	Location
IN _1 (input contact 1)	Configurable input contact	640-4864 terminal J6616, 1–2
IN _2 (input contact 2)	Configurable input contact	640-4864 terminal J6616, 3–4
IN _3 (input contact 3)	Configurable input contact	640-4864 terminal J6616, 5–6
IN _4 (input contact 4)	Configurable input contact	640-4864 terminal J6616, 7–8

Relés de salida

Hay cuatro relés de salida disponibles que se pueden configurar para activar uno o más eventos determinados a través de la pantalla.

Los relés de salida admiten 24 Vca/Vcc a 1 A. Todos los circuitos externos deben protegerse con fusibles de acción rápida de 1 A como máximo.



Name	Description	Location
OUT _1 (output relay 1)	Configurable output relay	640–4864 terminal J6617, 1–3
OUT _2 (output relay 2)	Configurable output relay	640–4864 terminal J6617, 4–6
OUT _3 (output relay 3)	Configurable output relay	640–4864 terminal J6617, 7–9
OUT _4 (output relay 4)	Configurable output relay	640–4864 terminal J6617, 10–12

Modo de comprobación energizado: Cuando este modo está habilitado, significa que el relé de salida se activa cuando los eventos asociados con el relé de salida no están presentes (normalmente activado). El modo de comprobación energizado se establece individualmente para cada relé de salida y permite detectar si se ha perdido la fuente de alimentación de los relés de salida, ya que todos los relés de salida se desactivarán y los eventos asociados con los relés de salida se indicarán como presentes.

Requisitos para una solución de baterías de otro fabricante

Se recomiendan las cajas del disyuntor de batería de Schneider Electric para la interconexión de la batería. Póngase en contacto con Schneider Electric para obtener más información.

Requisitos de un disyuntor de batería de otro fabricante

⚠⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All selected battery breakers must be equipped with instantaneous trip functionality with an undervoltage release coil or a shunt trip release coil.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTA: Al seleccionar un disyuntor de batería, deben tenerse en cuenta más factores que los requisitos que se enumeran a continuación. Póngase en contacto con Schneider Electric para obtener más información.

Requisitos de diseño del disyuntor de batería

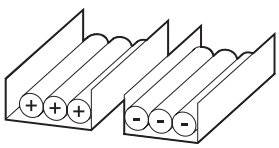
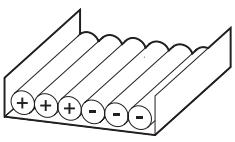
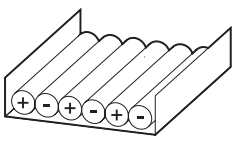
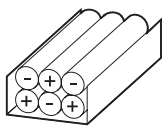
Battery breaker rated DC voltage > Normal battery voltage	The normal voltage of the battery configuration is defined as the highest nominal occurring battery voltage. This can be equivalent to the float voltage which may be defined as **number of battery blocks x number of cells x cell float voltage**.
Battery breaker rated DC current > Rated discharge battery current	This current is controlled by the UPS and must include maximum discharge current. This will typically be the current at the end of discharge (minimum operation DC voltage or in overload condition or a combination).
DC landings	Two DC landings for DC cables are required.
AUX switches for monitoring	One AUX switch must be installed in each battery breaker and connected to the UPS. The UPS can monitor up to two battery breakers.
Short-circuit breaking capability	The short-circuit breaking capability must be higher than the short-circuit DC current of the (largest) battery configuration.
Minimum trip current	The minimum short-circuit current to trip the battery breaker must match the (smallest) battery configuration, to make the breaker trip in case of a short circuit, up to the end of its life time.

Guía para organizar cables de batería

NOTA: En el caso de baterías de otros fabricantes, use únicamente baterías de clasificación alta para aplicaciones SAI.

NOTA: Cuando el banco de baterías se coloca a distancia, la organización de los cables es importante para reducir la caída de tensión y la inductancia. La distancia entre el banco de baterías y el SAI no debe superar los 200 m (656 ft). Póngase en contacto con Schneider Electric si desea realizar instalaciones con una distancia superior.

NOTA: Para minimizar el riesgo de radiación electromagnética, se recomienda seguir las directrices que se indican a continuación y utilizar soportes de bandeja metálicos puestos a tierra.

Cable Length				
<30 m	Not recommended	Acceptable	Recommended	Recommended
31–75 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
76–150 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
151–200 m	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Recommended

Especificaciones

Especificaciones de entrada de 400 V

UPS rating	20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	150 kW
Voltage (V)	**380/400/415**								
Connections	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) WYE (single mains) 3-wire (L1, L2, L3, PE) WYE (dual mains)[3] [4]								
Input voltage range (V)	380 V: 331-437 400 V: 340-460 415 V: 353-477								
Frequency range (Hz)	40-70								
Nominal input current (A)	32/30/29	47/45/43	63/60/58	79/75/72	95/90/87	126/120/116	158/150/144	189/180/173	237/225/217
Maximum input current (A)	38/36/35	57/54/52	76/72/69	91/90/87	114/108/104	151/144/139	182/180/173	227/216/208	273/270/260
Input current limitation (A)	39/37/36	59/56/54	78/74/72	91/91/90	117/111/107	156/148/143	182/182/179	234/222/214	273/273/268
Input power factor	0.99 for load greater than 50% 0.95 for load greater than 25%								
Total harmonic distortion (THDI)	<5% at 100% load	<3% at 100% load							
Maximum short circuit rating	65 kA RMS								
Protection	Built-in backfeed protection and fuses								
Ramp-in	Programmable and adaptive 1-40 seconds								

NOTA: En un SAI con módulo de alimentación N+1, el factor de potencia de entrada es de 0,99 con una carga del 100 % y la distorsión armónica total (THDI) es <6 % a plena carga lineal (simétrica).

3. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN y TT. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).
4. Solo para sistemas de suministro de red doble con disyuntores de 4 polos ascendentes: Instale una conexión N con los cables de entrada (L1, L2, L3, N, PE). Consulte el esquema de conexión a tierra para el disyuntor de 4 polos con suministro de red doble TN-S.

Especificaciones

Especificaciones de bypass de 400 V

UPS rating	20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	150 kW
Voltage (V)	**380/400/415**								
Connections	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) WYE								
Bypass voltage range (V)	380 V: 342-418 400 V: 360-440 415 V: 374-457								
Frequency range (Hz)	50/60 ± 1, 50/60 ± 3, 50/60 ± 10 (user selectable)								
Nominal bypass current (A)	31/29/28	46/44/42	61/58/56	77/73/70	92/87/84	123/117/112	153/146/141	184/175/169	230/219/211
Nominal neutral current (A)[5]	53/50/48	79/75/72	105/100/96	131/125/120	158/150/144	210/200/193	263/250/241	263/250/241	263/250/241
Maximum short circuit rating	65 kA RMS								
Protection	Built-in backfeed protection and fuses Internal fuse specifications: Rated 400 A, prearcing 33 kA^2s							Built-in backfeed protection and fuses Internal fuse specifications: Rated 550 A, prearcing 52 kA^2s	

Especificaciones de salida de 400 V

UPS rating	20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	150 kW
Voltage (V)	**380/400/415**								
Connections	4-wire (L1, L2, L3, N, PE)								
Output voltage regulation	Symmetrical load ± 1% Asymmetrical load ± 3%								
Overload capacity	150% for 1 minute (in normal operation) 125% for 10 minutes (in normal operation) 125% for 1 minute (in battery operation) 110% continuous (bypass operation) 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)								
Dynamic load response	± 5% after 2 milliseconds ± 1% after 50 milliseconds								
Output power factor	1								
Nominal output current (A)	30/29/28	46/43/42	61/58/56	76/72/70	91/87/83	122/115/111	152/144/139	182/173/167	228/217/209
Frequency regulation (Hz)	50/60 Hz bypass synchronized – 50/60 Hz ± 0.1% free-running								
Synchronized slew rate (Hz/sec)	Programmable to 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6								
Output performance classification (according to IEC 62040-3:2021)	VFI-SS-11								
Total harmonic distortion (THDU)	<1% for linear load <5% for non-linear load								
Load crest factor	2.5								
Load power factor	From 0.7 leading to 0.7 lagging without any derating								

5. Las corrientes armónicas en neutro solo se consideran 1,73 veces el valor nominal hasta 100 kW. Por encima de 100 kW, solo se considera la carga resistiva.

Especificaciones de batería de 400 V

⚠⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Protection of the energy storage device: An overcurrent protective device must be located in close proximity to the energy storage device.
- Trip delay must be set to zero on all battery breakers.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

UPS rating	20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	150 kW
Charging power in % of output power at 0-40% load[6]	80%								
Charging power in % of output power at 100% load	20%[7]								
Maximum charging power (at 0-40% load) (kW)[6]	16	24	32	40	48	64	80	96	120
Maximum charging power (at 100% load) (kW)	4	6	8	10	12	16	20	24	30
Nominal battery voltage (VDC)	32-48 blocks: 384-576			40-48 blocks: 480-576	35-48 blocks: 420-576	32-48 blocks: 384-576	40-48 blocks: 480-576		
Nominal float voltage (VDC)	32-48 blocks: 436-654			40-48 blocks: 545-654	35-48 blocks: 477-654	32-48 blocks: 436-654	40-48 blocks: 545-654		
Maximum boost voltage (VDC)	720 for 48 blocks								
Temperature compensation (per cell)	-3.3mV/°C, for T ≥ 25 °C – 0mV/°C, for T < 25 °C								
End of discharge voltage (full load) (VDC)	32 blocks: 307			40 blocks: 384	35 blocks: 336	32 blocks: 307	40 blocks: 384		
Battery current at full load and nominal battery voltage (A)[8]	54	81	109	109	130	174	217	260	326
Battery current at full load and minimum battery voltage (A)[8]	68	102	136	136	163	217	271	326	407
Ripple current	< 5% C20 (5 minute runtime)								
Battery test	Manual/automatic (selectable)								
Maximum short circuit rating	10 kA								

6. Valores basados en 48 bloques.
7. A 380 V, solo el 15 % para 50 kW, 100 kW y 150 kW.
8. Valores basados en 20-40 kW: 32 bloques; 50-150 kW: 40 bloques.

Tamaños de cable recomendados de 400 V

⚠⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All wiring must comply with all applicable national and/or electrical codes. The maximum allowable cable size is 150 mm².

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Número máximo de conexiones de cable por barra colectora: Dos en las barras colectoras de entrada/salida/bypass; cuatro en las barras colectoras CC+/CC-; seis en las barras colectoras N/PE.

NOTA: Otros deben proporcionar la protección contra sobrecorriente.

Las dimensiones de los cables del manual se basan en las tablas B.52.3 y B.52.5 de IEC 60364–5–52 con las siguientes indicaciones:

- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre o aluminio
- Método de instalación C

El tamaño de los cables de PE se basa en la tabla 54.2 de IEC 60364-4-54. Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben seleccionar conductores de mayor tamaño de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

NOTA: El tamaño de los cables recomendado y el tamaño máximo de los cables permitido pueden variar para los productos auxiliares. No todos los productos auxiliares admiten cables de aluminio. Consulte el manual de instalación suministrado con el producto auxiliar.

NOTA: El tamaño de los cables de CC que se indican aquí son recomendaciones. Siga siempre las instrucciones específicas de la documentación de la solución de baterías para conocer los tamaños de los cables de CC y los tamaños de los cables de CC PE y asegúrese de que los tamaños de los cables de CC coincidan con el valor nominal del disyuntor de batería.

NOTA: El conductor neutro está dimensionado para soportar 1,73 veces la corriente de fase en caso de un alto contenido armónico de cargas no lineales. Si no se esperan corrientes armónicas o se esperan menos, el conductor neutro puede dimensionarse según convenga, pero no por debajo del conductor de fase.

Cobre

UPS rating	20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	150 kW
Input phases (mm²)	6	10	16	25	35	50	70	95	120
Input PE (mm²)	6	10	16	16	16	25	35	50	70
Bypass/output phases (mm²)	6	6	10	16	25	35	50	70	95
Bypass PE/output PE (mm²)	6	6	10	16	16	16	25	35	50
Neutral (mm²)	10	16	25	35	50	70	95	95	95
DC+/DC- (mm²)[9]	10	25	35	35	50	70	95	95	120
DC PE (mm²)	10	16	16	16	25	35	50	50	70

Aluminio

UPS rating	20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	150 kW
Input phases (mm²)	6	16	25	35	50	70	95	120	150
Input PE (mm²)	6	16	16	16	25	35	50	70	95
Bypass/output phases (mm²)	6	10	16	25	35	50	70	95	150
Bypass PE/output PE (mm²)	6	10	16	16	16	25	35	50	95
Neutral (mm²)	10	25	35	50	70	95	2 x 70	2 x 70	2 x 70
DC+/DC- (mm²)[10]	16	35	50	50	70	95	2 x 70	2 x 70	2 x 95
DC PE (mm²)	16	16	25	25	35	50	70	70	95

9. 20-40 kW: El tamaño de los cables de CC depende de los 32 bloques. 50-100 kW: El tamaño de los cables de CC depende de los 40 bloques.

Protección en sentido ascendente recomendada de 400 V

⚠⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- For parallel systems, instantaneous override (Ii) values must not be set higher than 1250 A. Place the label 885-92556 adjacent to the upstream circuit breaker to inform about the hazard.
- For UPS rating 20-120 kW: In parallel systems with three or more UPSs, a circuit breaker must be installed on the output of each UPS. The unit output breaker (UOB) instantaneous override (Ii) values must not be set higher than 1250 A.
- For UPS rating 150 kW: In parallel systems with two or more UPSs, a circuit breaker must be installed on the output of each UPS. The unit output breaker (UOB) instantaneous override (Ii) values must not be set higher than 1250 A.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTA: Para directivas locales que requieren disyuntores de 4 polos: Si el conductor neutro va a soportar una corriente elevada, debido a la carga no lineal de línea a neutro, el disyuntor debe tener una capacidad nominal acorde con la corriente neutra esperada.

NOTA: Para el SAI ampliable (GVSUPS50K150HS), dimensione siempre la protección en sentido ascendente para un valor nominal del SAI de 150 kW.

UPS rating	**20 kW**		**30 kW**		**40 kW**	
	Input	**Bypass**	**Input**	**Bypass**	**Input**	**Bypass**
Breaker type	NSX100H TM40D (LV429674)	NSX100H TM32D (LV429675)	NSX100H TM63D (LV429672)	NSX100H TM50D (LV429673)	NSX100H TM80D (LV429671)	NSX100H TM63D (LV429672)
In	40	32	63	50	80	63
Ir	40	32	63	50	80	63
Im	500 (fixed)	400 (fixed)	500 (fixed)	500 (fixed)	640 (fixed)	500 (fixed)

UPS rating	**50 kW**		**60 kW**		**80 kW**		**100 kW**	
	Input	**Bypass**	**Input**	**Bypass**	**Input**	**Bypass**	**Input**	**Bypass**
Breaker type	NSX100H TM100D (LV429670)	NSX100H TM80D (LV429671)	NSX160H TM125D (LV430671)	NSX100H TM100D (LV429670)	NSX160H TM160D (LV430670)	NSX160H TM125D (LV430671)	NSX250H TM200D (LV431671)	NSX160H TM160D (LV430670)
In	100	80	125	100	160	125	200	160
Ir	100	80	125	100	160	125	200	160
Im	800 (fixed)	640 (fixed)	1250 (fixed)	800 (fixed)	1250 (fixed)	1250 (fixed)	≤6 x In	1250 (fixed)

UPS rating	**120 kW**		**150 kW**	
	Input	**Bypass**	**Input**	**Bypass**
Breaker type	NSX250H TM250D (LV431670)	NSX250H TM200 (LV431671)	NSX400H Mic.L5 (LV432701)	NSX250H TM250 (LV431670)
In/Io	250	200	280	250
Ir	250	200	—	250
tr	—	—	0.5	—
Im/Isd	≤5 x In	≤6 x In	10	≤5 x In
tsd	—	—	0	—
Ii	—	—	≤4.5 x In	—

10. 20-40 kW: El tamaño de los cables de CC depende de los 32 bloques. 50-100 kW: El tamaño de los cables de CC depende de los 40 bloques.

Especificaciones de par de apriete

Bolt size	Torque
M4	1.7 Nm
M5	2.2 Nm
M6	5 Nm
M8	17.5 Nm
M10	30 Nm
M12	50 Nm

Datos físicos

Pesos y dimensiones brutos del SAI

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
20-50 kW UPS 400 V	235	1680	640	990
20-50 kW UPS with N+1 power module 400 V	250	1680	640	990
60 kW UPS 400 V	263	1680	640	990
60-100 kW UPS with N +1 power module 400 V*	250	1680	640	990
80-100 kW UPS 400 V	275	1680	640	990
120 kW UPS 400 V*	250	1680	640	990
150 kW UPS 400 V*	250	1680	640	990

NOTA: Los modelos de SAI marcados con un * en la tabla anterior se envían con un módulo de alimentación preinstalado en el SAI y dos módulos de alimentación enviados por separado.

Pesos y dimensiones brutos del módulo de alimentación

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVPM20KD	48	330	580	780
GVPM50KD	62	330	580	780

Pesos y dimensiones del SAI

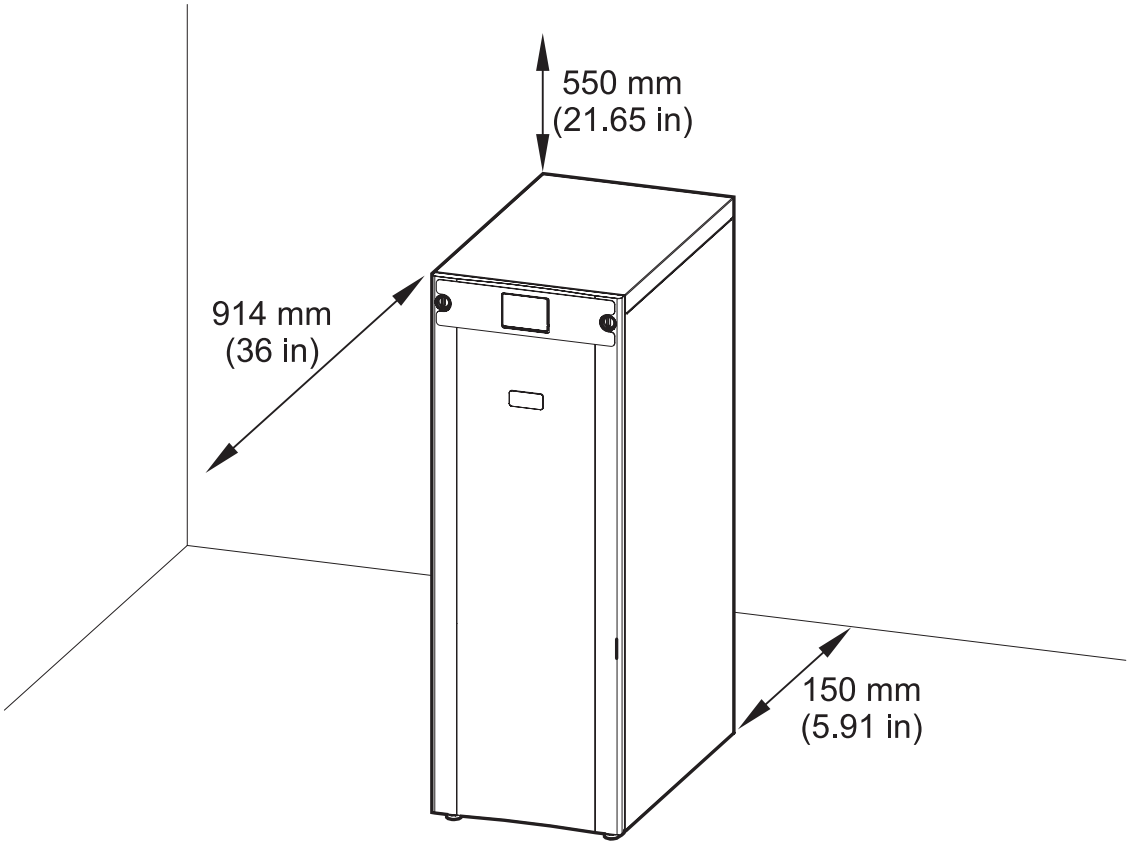
	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
20-50 kW UPS 400 V	206	1485	521	847
20-50 kW UPS with N+1 power module 400 V	250	1485	521	847
60 kW UPS 400 V	238	1485	521	847
60-100 kW UPS with N +1 power module 400 V	290	1485	521	847
80-100 kW UPS 400 V	250	1485	521	847
120 kW UPS 400 V	278	1485	521	847
150 kW UPS 400 V	290	1485	521	847

Espacio libre

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento.
Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.

NOTA: El espacio libre trasero mínimo requerido es de 150 mm (5,91 in).

Vista frontal del SAI



Entorno

	Operating	Storage
Temperature	0 °C to 50 °C with load derating above 40 ° C.[11]	-15 °C to 40 °C for systems with batteries. -25 °C to 55 °C for systems without batteries.
Relative humidity	0-95% non-condensing	10-80% non-condensing
Elevation	Designed for operation in 0-3000 m elevation. Derating required from 1000-3000 m: Up to 1000 m: 1.000 Up to 1500 m : 0.975 Up to 2000 m: 0.950 Up to 2500 m: 0.925 Up to 3000 m: 0.900	
Audible noise one meter from unit	400 V: 60 dB at 70% load, 68 dB at 100% load	
Protection class	IP21	
Color	RAL 9003, gloss level 85%	

Disipación de calor para 400 V en BTU/h

20 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	1138	1030	1063	551	565	573
50% load	1498	1406	1446	641	629	641
75% load	1925	1757	1813	730	697	706
100% load	2321	2170	2208	791	779	776

20 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	777	900	835	1092	1092	1092
50% load	819	872	851	1467	1467	1467
75% load	847	897	887	1894	1894	1894
100% load	899	926	928	2320	2320	2320

30 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	1315	1211	1257	608	591	600
50% load	1925	1757	1813	730	697	706
75% load	2529	2385	2419	826	809	809
100% load	3357	3122	3192	952	925	939

30 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	791	868	835	1280	1280	1280
50% load	847	897	887	1894	1894	1894
75% load	926	939	945	2610	2610	2610
100% load	1006	1038	1026	3378	3378	3378

11. Para temperaturas de entre 40 y 50 °C, reduzca la potencia nominal de carga en un 2,5 % por °C.

Disipación de calor para 400 V en BTU/h (cont.)

40 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	1498	1406	1446	641	629	641
50% load	2321	2170	2208	791	779	776
75% load	3357	3122	3192	952	925	939
100% load	4577	4333	4285	1120	1094	1086

40 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	819	872	852	1467	1467	1467
50% load	899	1268	928	2320	2320	2320
75% load	1006	1038	1026	3378	3378	3378
100% load	1123	1185	1144	4641	4641	4641

50 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	1726	1576	1619	689	669	668
50% load	2888	2624	2718	889	843	845
75% load	4294	3985	4026	1079	1059	1053
100% load	6268	5804	5673	1288	1247	1234

50 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	834	846	867	1663	1663	1663
50% load	952	965	970	2815	2815	2815
75% load	1088	1109	1113	4223	4223	4223
100% load	1261	1253	1256	5971	5971	5971

60 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	2131	2131	2131	885	885	885
50% load	3382	3273	3273	1138	1138	1138
75% load	4909	4746	4746	1394	1394	1394
100% load	6982	6546	6328	1650	1650	1650

60 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	991	1044	1097	2579	2579	2579
50% load	1243	1243	1347	3820	3820	3820
75% load	1394	1550	1394	5237	5237	5237
100% load	1858	1858	1650	6982	6982	6982

80 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	2711	2622	2626	997	992	972
50% load	4378	4177	4187	1331	1303	1279

Disipación de calor para 400 V en BTU/h (cont.)

80 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
75% load	6545	6150	6045	1702	1630	1605
100% load	8964	8394	8104	1928	1860	1802

80 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	1328	1369	1382	2866	2866	2866
50% load	1497	1509	1537	4641	4641	4641
75% load	1768	1783	1763	6756	6756	6756
100% load	1962	1952	1931	9281	9281	9281

100 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	3129	2959	2988	1074	1064	1046
50% load	5438	5115	5090	1517	1497	1436
75% load	8179	7626	7466	1812	1761	1750
100% load	12004	11373	10752	1344	2269	2211

100 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	1370	1402	1424	3242	3242	3242
50% load	1635	1624	1669	5630	5630	5630
75% load	1938	1921	1884	8445	8445	8445
100% load	2392	2266	2272	11942	11942	11942

120 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	3710	3710	3710	1347	1347	1347
50% load	6328	6328	6111	1858	1858	1858
75% load	9818	9492	9166	2475	2475	2475
100% load	14402	13964	13091	3300	2885	2885

120 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	1663	1663	1663	NA	NA	NA
50% load	2067	2067	2067	NA	NA	NA
75% load	2475	2475	2475	NA	NA	NA
100% load	2885	2885	2885	NA	NA	NA

150 kW	Normal operation			ECO mode		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	4638	4638	4638	1553	1422	1422
50% load	7910	7638	7638	2323	2063	2063
75% load	12273	11865	11457	3094	3094	2704
100% load	18552	16909	16364	4125	3606	3606

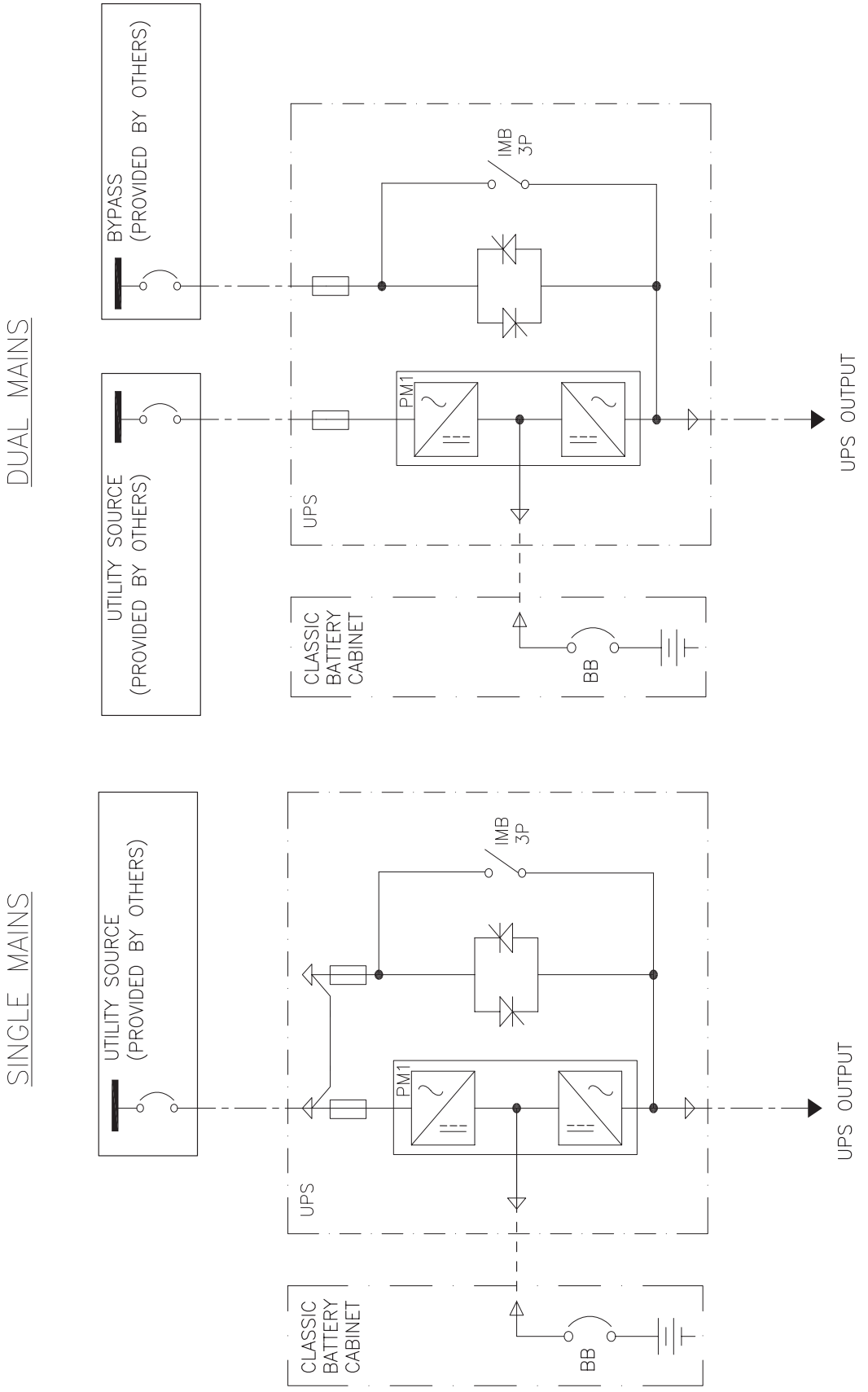
Disipación de calor para 400 V en BTU/h (cont.)

150 kW	ECOnversion			Battery operation		
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**380**	**400**	**415**
25% load	1816	1816	1947	NA	NA	NA
50% load	2323	2323	2323	NA	NA	NA
75% load	3094	2704	2704	NA	NA	NA
100% load	4125	3606	3606	NA	NA	NA

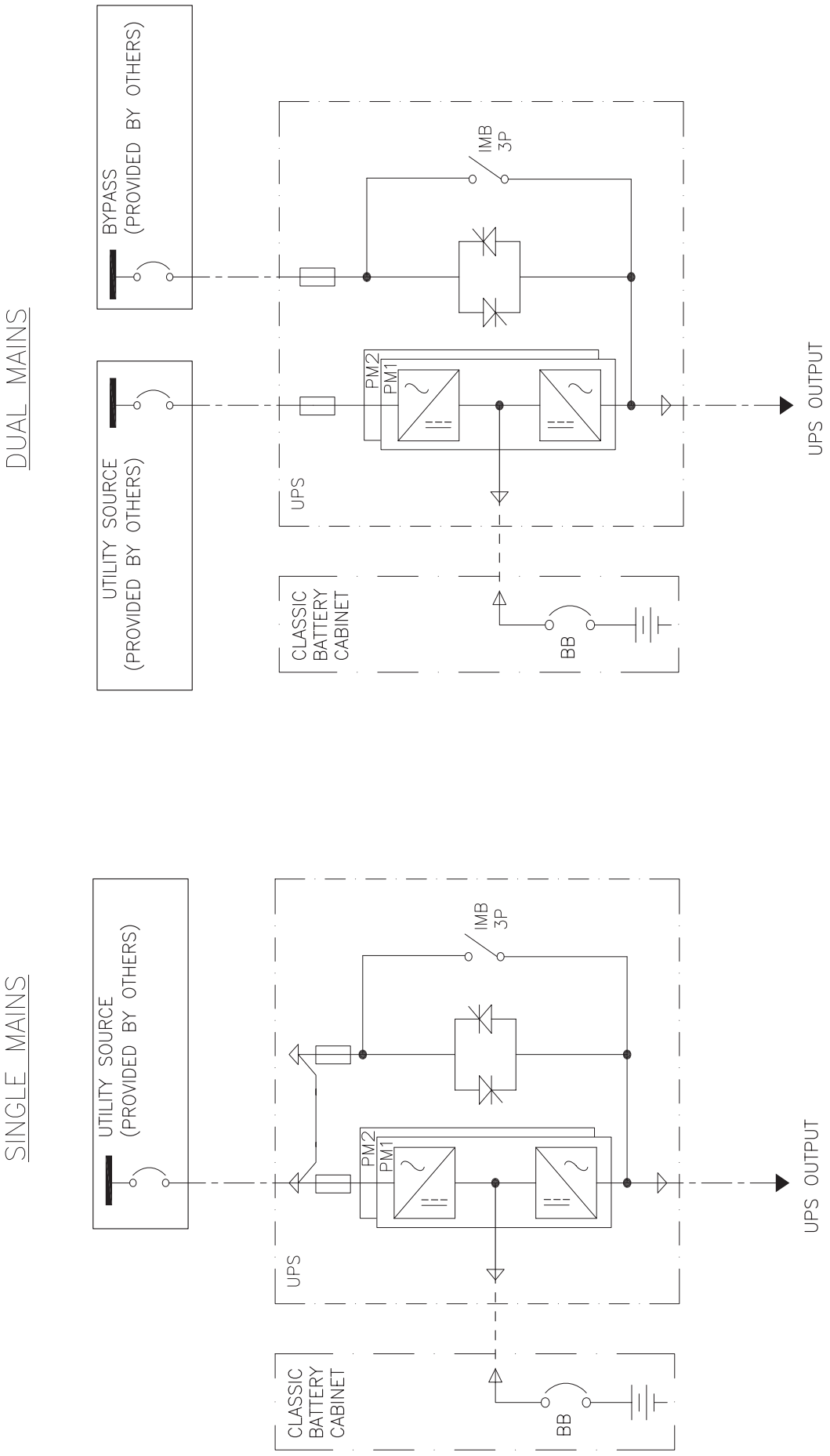
Ilustraciones

NOTA: Hay un amplio conjunto de ilustraciones disponible en www.se.com.
NOTA: Estas ilustraciones son SOLO de referencia y pueden estar sujetas a cambios sin previo aviso.

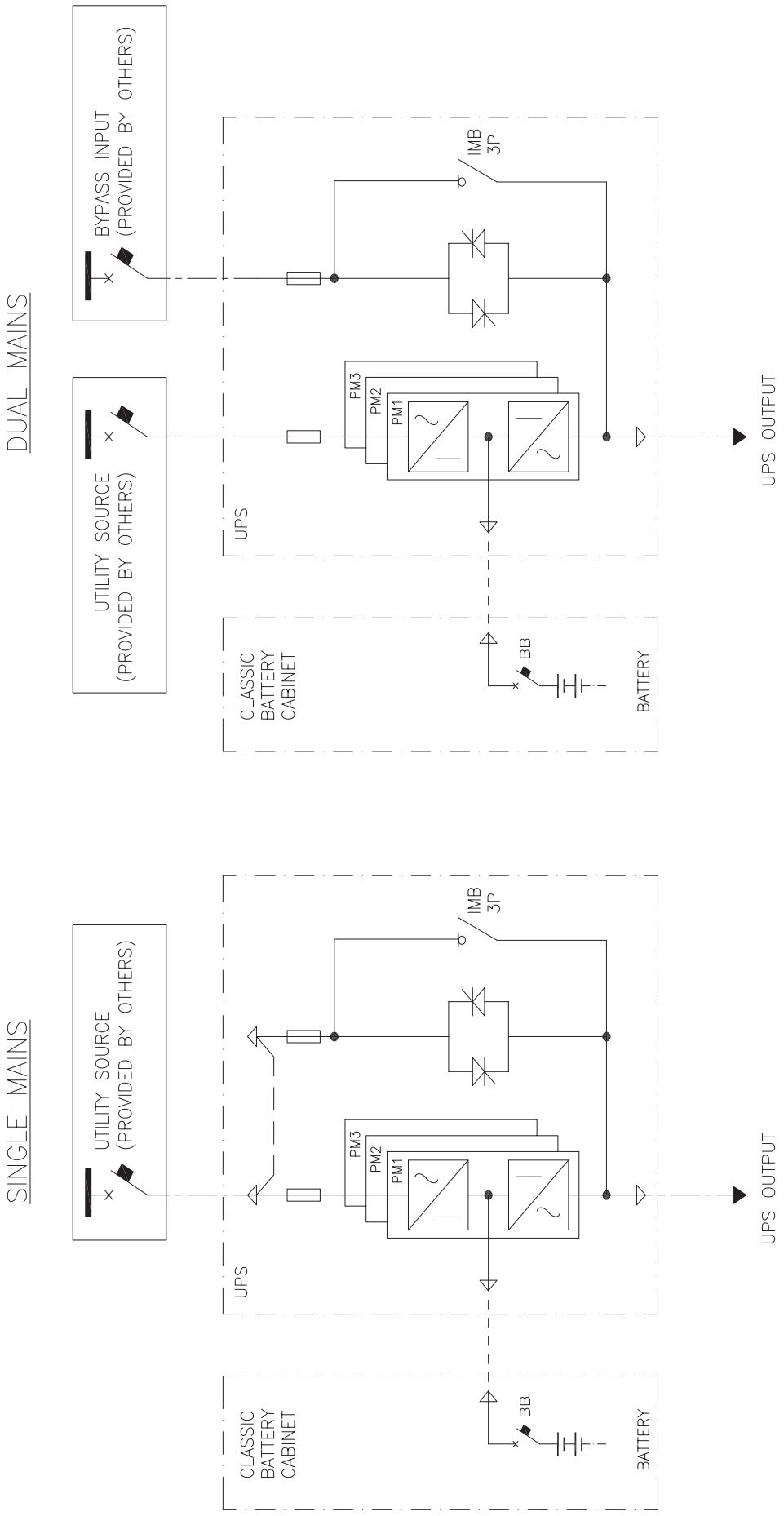
SAI de 20-50 kW y 400 V



SAI de 60-100 kW y 400 V



SAI de 120-150 kW y 400 V



Opciones de configuración

- Diseño compacto, tecnología de alta densidad y arquitectura modular
- Suministro de red simple o red doble
- Hasta 4+0 SAI en paralelo para capacidad
- Hasta 3+1 SAI en paralelo para redundancia
- Entrada de cables posterior o inferior predeterminada
- Modo ECO
- Modo ECOnversion
- Compatible con EcoStruxure IT
- Compatible con generadores
- Pantalla LCD táctil
- Sustitución del módulo de alimentación en cualquier modo de funcionamiento (Live Swap) 12

Opciones de hardware

NOTA: No todas las opciones de hardware enumeradas aquí están disponibles en todas las regiones.

Módulo de alimentación

- Módulo de alimentación de 50 kW y 400 V (GVPM50KD)
- Módulo de alimentación de 20 kW y 400 V (GVPM20KD)

Armario de baterías de iones de litio Galaxy

Armario de baterías que incluye baterías de iones de litio y disyuntor de batería.

- Armario de baterías de iones de litio Galaxy con 13 módulos de baterías (LIBSESMG13IEC)
- Armario de baterías de iones de litio Galaxy con 16 módulos de baterías (LIBSESMG16IEC)

Armario de baterías modulares

Armario de baterías modulares con disyuntor de batería incluido.

- Armario de baterías modulares para hasta seis cadenas de baterías modulares inteligentes (GVSMODBC6).
  Se puede instalar junto al SAI con el kit de instalación opcional GVSOPT030.
- Armario de baterías modulares para hasta nueve cadenas de baterías modulares inteligentes (GVSMODBC9).
  Solo se puede instalar de forma remota en el SAI.

Módulos de batería

Módulos de batería inteligente de alta capacidad de 9 Ah para usar con GVSMODBC6 y GVSMODBC9:

- Módulo de batería inteligente de alta capacidad de 9 Ah para Galaxy VS (GVSBTHU)
- Cadena de baterías modulares inteligentes de alta capacidad de 9 Ah para Galaxy VS (GVSBTH4)

Módulos de batería inteligente de alta capacidad y larga duración de 9 Ah para usar con GVSMODBC6 y GVSMODBC9:

- Módulo de batería inteligente de alta capacidad y larga duración de 9 Ah para Galaxy VS (GVSBTHULL)
- Cadena de baterías modulares inteligentes de alta capacidad y larga duración de 9 Ah para Galaxy VS (GVSBTH4LL)

NOTA: Utilice siempre el mismo tipo de módulo de batería en el sistema SAI. No mezcle diferentes tipos de módulos de batería.

Armarios de baterías clásicas

Armario de baterías clásicas que incluye baterías y disyuntor de batería.

- Armario de baterías clásicas de 710 mm de ancho (GVSCBC7C, GVSCBC7D, GVSCBC7E)
- Armario de baterías clásicas de 1010 mm de ancho (GVSCBC10A2, GVSCBC10B2)

Armario de baterías vacío

Armario de baterías vacío para utilizar con baterías de otros fabricantes. Se requiere un kit del disyuntor de batería (se vende por separado).

- Armario de baterías clásicas vacío de 700 mm de ancho (GVECB7)
- Armario de baterías clásicas vacío de 1100 mm de ancho (GVECB11)

Caja del disyuntor de batería

Caja del disyuntor de batería de montaje en pared para su uso con soluciones de baterías de otros fabricantes.

- Caja del disyuntor de batería de 20-80 kW (GVSBBB20K80H)
- Caja del disyuntor de batería de 100-200 kW (GVSBBB100K200H)

Kit del disyuntor de batería

Kit del disyuntor de batería para su uso con armarios de baterías vacíos o soluciones de baterías de otros fabricantes.

- Kit del disyuntor de batería de 20-80 kW (GVSBBK20K80H)
- Kit del disyuntor de batería de 100-200 kW (GVSBBK100K200H)

12. En todos los sistemas configurados para Live Swap.

Opciones

Panel de bypass de mantenimiento

Panel de bypass de mantenimiento para aislamiento completo del SAI durante trabajos de reparación. Solo para SAI individual o sistema en paralelo 1+1 para redundancia.

- Panel de bypass de mantenimiento de 10-20 kW (GVSBPSU10K20H)
- Panel de bypass de mantenimiento de 20-60 kW (GVSBPSU20K60H)
- Panel de bypass de mantenimiento de 80-120 kW (GVSBPSU80K120H)
- Panel de bypass de mantenimiento de 150 kW (GVSBPSU150KH)

Panel de bypass de mantenimiento en paralelo para dos SAI

Panel de bypass de mantenimiento para aislamiento completo de dos SAI en un sistema en paralelo. 10-120 kW en un sistema en paralelo 1+1 para redundancia, 20-240 kW en un sistema en paralelo 2+0 para capacidad.

- Panel de bypass de mantenimiento de 10-30 kW (GVSBPAR10K30H)
- Panel de bypass de mantenimiento de 40-50 kW (GVSBPAR40K50H)
- Panel de bypass de mantenimiento de 60-120 kW (GVSBPAR60K120H)

Armarios auxiliares

- Armario auxiliar vacío (GVEAC7)

Kits de instalación opcionales

- Kit de clasificación sísmica para SAI (GVSOPT002)
- Kit de funcionamiento en paralelo para SAI (GVSOPT006)
- Kit de IP22 para SAI (GVSOPT026)
- Kit de plataforma de montaje para SAI en aplicaciones navales o industriales (GVSOPT027)
- Kit de cables para GVSMODBC6 instalado junto al SAI (GVSOPT030)
- Kit de IP52 para SAI (GVSOPT033)
- Kit de IP52 para GVSMODBC6 (GVSOPT034)
- Kit de Live Swap para SAI (GVSOPT038)

Tarjeta de administración de red opcional

- Tarjeta de administración de red LCES2 con sensores Modbus, Ethernet y AUX (AP9644)

Filtro de aire

- Kit de filtro de aire (GVSOPT001)

Sensores de temperatura

- Sensor de temperatura adicional para el segundo banco de baterías clásicas (0J-0M-1160). No se puede utilizar con una solución de armario de baterías modulares.
- Sensor de temperatura para tarjeta de administración de red (AP9335T)
- Sensor de temperatura/humedad para tarjeta de administración de red (AP9335TH)

Pesos y dimensiones para las opciones

NOTA: No todas las opciones mostradas aquí están disponibles para todos los modelos de SAI. Consulte la lista de opciones de hardware para el modelo de SAI correspondiente.

Pesos y dimensiones brutos del armario de bypass de mantenimiento

Commercial reference	Weight kg	Height mm[13]	Width mm	Depth mm[13]
GVSBPSU10K20H	40	260	537	590
GVSBPSU20K60H	35	830	800	1200
GVSBPSU80K120H	50	950	800	1200
GVSBPSU150KH	58	950	800	1200

Pesos y dimensiones del panel de bypass de mantenimiento

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVSBPSU10K20H	12	450	400	150
GVSBPSU20K60H	25	600	550	220
GVSBPSU80K120H	40	800	600	280
GVSBPSU150KH	48	800	600	280

Pesos y dimensiones del armario de bypass de mantenimiento

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVSBPAR10K30H	35	700	650	210
GVSBPAR40K50H	50	850	750	250
GVSBPAR60K120H	83	1000	900	280

Pesos y dimensiones brutos del armario de bypass de mantenimiento

Commercial reference	Weight kg	Height[14] mm	Width mm	Depth[14] mm
GVSBPAR10K30H	55	460	800	1200
GVSBPAR40K50H	75	500	865	1200
GVSBPAR60K120H	113	565	1000	1200

Pesos y dimensiones brutos de la caja del disyuntor de batería

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVSBBB20K80H	45	530	1220	840
GVSBBB100K200H	55	530	1220	840

Pesos y dimensiones de la caja del disyuntor de batería

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVSBBB20K80H	25	650	500	280
GVSBBB100K200H	35	800	500	280

13. El producto está empaquetado en posición horizontal, por lo que la altura y profundidad del envío difieren del producto en sí.
14. El panel de bypass de mantenimiento en paralelo está empaquetado en posición horizontal, por lo que la altura y profundidad difieren del producto en sí.

Pesos y dimensiones para las opciones (cont.)

Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías clásicas

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVSCBC7A	600	1980	815	970
GVSCBC7B	768	1980	815	970
GVSCBC7C	920	1980	815	970
GVSCBC7D	589	1980	815	970
GVSCBC7E	810	1980	815	970
GVSCBC10A2	1300	1980	1130	970
GVSCBC10B2	1532	1980	1130	970

Pesos y dimensiones del armario de baterías clásicas

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVSCBC7A	580	1900	710	845
GVSCBC7B	748	1900	710	845
GVSCBC7C	900	1900	710	845
GVSCBC7D	569	1900	710	845
GVSCBC7E	790	1900	710	845
GVSCBC10A2	1280	1900	1010	845
GVSCBC10B2	1512	1900	1010	845

Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías vacío

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVEBC7	205	2100	930	970
GVEBC11	250	2100	1330	970
GVEBC15	405	2120	1700	1000

Pesos y dimensiones del armario de baterías vacío

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVEBC7	190	1970	700	850
GVEBC11	230	1970	1100	850
GVEBC15	390	1970	1500	854

Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías modulares

NOTA: El armario de baterías modulares se envía sin las cadenas de baterías instaladas.

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVSMODBC6	175	1664	635	990
GVSMODBC9	206	2082	755	1010

Pesos y dimensiones del armario de baterías modulares

NOTA: Un módulo de batería pesa aproximadamente 32 kg.

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVSMODBC6 – Empty – With six battery strings	 145 913	1485	521	847
GVSMODBC9 – Empty – With nine battery strings	 186 1338	1970	550	847

Garantía limitada de fábrica

Garantía de fábrica de un año

La garantía limitada proporcionada por Schneider Electric mediante la presente declaración de garantía limitada de fábrica se aplica solo a los productos adquiridos para uso comercial o industrial en el curso normal de su actividad.

Condiciones de garantía

Schneider Electric garantiza que el producto estará libre de defectos de materiales y mano de obra durante un periodo de un año a partir de la fecha de la puesta en servicio del producto cuando dicha puesta en servicio es realizada por personal de mantenimiento autorizado de Schneider Electric y tiene lugar en un plazo de seis meses a partir de la fecha de envío de Schneider Electric. Esta garantía cubre la reparación o sustitución de las piezas defectuosas incluyendo la mano de obra in situ y los gastos de desplazamiento. En el caso de que el producto no cumpla los criterios de garantía anteriores, la garantía cubrirá la reparación o sustitución de las piezas defectuosas a la sola discreción de Schneider Electric durante un periodo de un año a partir de la fecha de envío. Para las soluciones de refrigeración de Schneider Electric, esta garantía no cubre el restablecimiento del disyuntor, la pérdida de refrigerante, los consumibles, ni los artículos de mantenimiento preventivo. La reparación o reemplazo de un producto defectuoso o de una parte del mismo no extiende el período de garantía original. Cualquier pieza suministrada bajo esta garantía puede ser nueva o fabricada de fábrica.

Garantía no transferible

Esta Garantía se hace extensiva a la primera persona, firma, asociación o corporación (en adelante Usted o Su) para quien se ha comprado el Producto de Schneider Electric especificado en el presente documento. Esta Garantía no puede transferirse ni asignarse sin previo permiso por escrito de Schneider Electric.

Asignación de garantías

Schneider Electric le asignará las garantías que otorguen los fabricantes y proveedores de los componentes del Producto de Schneider Electric y que sean asignables. Dichas garantías se ofrecen “TAL CUAL” y Schneider Electric no sustenta ninguna representación relativa a la eficacia o la extensión de dichas garantías, y no asume responsabilidad alguna derivada de las garantías de los fabricantes o proveedores en cuestión, ni ampliará la cobertura de la presente garantía a dichos componentes.

Ilustraciones y descripciones

Schneider Electric garantiza, durante el período de garantía y en los términos de la garantía aquí expuestos, que el producto de Schneider Electric será conforme sustancialmente a las descripciones incluidas en las Especificaciones oficiales publicadas por Schneider Electric o a cualquiera de las ilustraciones certificadas y aceptadas mediante contrato con Schneider Electric, si son aplicables ("Especificaciones"). Se considera que las especificaciones no constituyen garantía alguna de rendimiento ni de idoneidad para un fin determinado.

Exclusiones

En virtud de la presente garantía, Schneider Electric no se responsabiliza si, de la comprobación y el examen efectuados por Schneider Electric, se desprende la inexistencia del supuesto defecto o que el mismo es consecuencia de uso indebido, negligencia, o comprobación o instalación incorrectas por parte del usuario final o de cualquier tercero. Schneider Electric tampoco se responsabiliza, en virtud de la presente garantía, por intentos de reparación o modificación efectuados sin permiso, conexiones o voltajes eléctricos erróneos o inadecuados, condiciones de utilización in situ inapropiadas, ambiente corrosivo, reparación, instalación o puesta en marcha por personal que no haya designado Schneider Electric, cambio en la ubicación o en el uso operativo, exposición a los elementos, actos de fuerza mayor, incendio, sustracción, o instalación contraria a las recomendaciones o especificaciones de Schneider Electric, o en cualquier caso si el número de serie de Schneider Electric se ha alterado, borrado o retirado, o por cualquier otra causa que rebase las utilizaciones previstas del producto.

NO EXISTEN GARANTÍAS EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, POR IMPERATIVO LEGAL O CUALQUIER OTRA CAUSA, DE NINGÚN PRODUCTO VENDIDO, MANTENIDO, REPARADO O SUMINISTRADO AL AMPARO DEL PRESENTE ACUERDO O EN RELACIÓN CON EL MISMO. SCHNEIDER ELECTRIC RENUNCIA A TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD, SATISFACCIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. LAS GARANTÍAS EXPRESAS DE SCHNEIDER ELECTRIC NO SE PUEDEN AMPLIAR, REDUCIR O VER INFLUIDAS POR LOS CONSEJOS O SERVICIOS TÉCNICOS O DE OTRO TIPO OFRECIDOS POR SCHNEIDER ELECTRIC EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS, Y DE ELLAS NO SURGIRÁ NINGUNA OBLIGACIÓN I RESPONSABILIDAD. LAS GARANTÍAS Y RECURSOS ANTERIORES SON EXCLUSIVOS Y SE ENCUENTRAN EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS Y RECURSOS. LAS GARANTÍAS ANTES MENCIONADAS CONSTITUYEN LA ÚNICA RESPONSABILIDAD ASUMIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC Y EL ÚNICO RECURSO DE QUE DISPONE EL COMPRADOR, EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE DICHAS GARANTÍAS. LAS GARANTÍAS DE SCHNEIDER ELECTRIC SE APLICAN ÚNICAMENTE AL COMPRADOR Y NO PODRÁN EXTENDERSE A TERCEROS.

EN NINGÚN CASO SCHNEIDER ELECTRIC, SUS ALTOS CARGOS, DIRECTORES, AFILIADAS O EMPLEADOS SERÁN RESPONSABLES DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS INDIRECTOS, ESPECIALES, PUNITIVOS O DERIVADOS DEL USO, REPARACIÓN O INSTALACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS, TANTO SI DICHOS DAÑOS Y PERJUICIOS SURGEN BAJO CONTRATO O POR AGRAVIO, INDEPENDIENTEMENTE DE ERRORES, NEGLIGENCIA O RESPONSABILIDAD ABSOLUTA Y AUNQUE SE HAYA AVISADO CON ANTERIORIDAD A SCHNEIDER ELECTRIC SOBRE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS Y PERJUICIOS. CONCRETAMENTE, SCHNEIDER ELECTRIC NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR COSTES, COMO LUCRO CESANTE O PÉRDIDA DE INGRESOS, PÉRDIDA DE EQUIPOS, PÉRDIDA DEL USO DEL EQUIPO, PÉRDIDA DE SOFTWARE, PÉRDIDA DE DATOS, COSTES DE SUSTITUCIONES, RECLAMACIONES DE TERCEROS U OTROS.

NINGÚN VENDEDOR, EMPLEADO O AGENTE DE SCHNEIDER ELECTRIC TIENE PERMISO PARA AMPLIAR O VARIAR LAS ESTIPULACIONES DE LA PRESENTE GARANTÍA. CUALQUIER POSIBLE MODIFICACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE LA GARANTÍA SOLO PODRÁ EFECTUARSE POR ESCRITO Y DEBERÁ IR FIRMADA POR UN ALTO DIRECTIVO Y POR EL DEPARTAMENTO JURÍDICO DE SCHNEIDER ELECTRIC.

Reclamaciones de la garantía

Los clientes con problemas de reclamaciones de la garantía pueden acceder a la red mundial de atención al cliente de SCHNEIDER ELECTRIC a través del sitio web de SCHNEIDER ELECTRIC: *http://www.schneider-electric.com*.
Seleccione su país en el menú desplegable. Abra la lengüeta Support (Servicio al cliente) en la parte superior de la página Web para obtener información de contacto con el servicio de atención al cliente en su región.

Galaxy VM

160-200 kVA y 400 V

Especificaciones técnicas



Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las demás marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

La presente guía y su contenido están protegidos por las leyes de derechos de autor aplicables y se proporcionan únicamente con fines informativos. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, salvo una licencia no exclusiva y personal para consultarla. La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal calificado.

Dado que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, la información contenida en el presente manual puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Go to
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvm_iec/
for translations.

Rendez-vous sur
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvm_iec/
pour accéder aux traductions.

Vaya a
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvm_iec/
para obtener las traducciones.

Gehe zu
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvm_iec/
für Übersetzungen.

Vai a
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvm_iec/
per le traduzioni.

Vá para
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvm_iec/
para obter as traduções.

Перейдите по ссылке
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvm_iec/
для просмотра переводов.

前往
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvm_iec/
查看译文。

Las últimas actualizaciones están disponibles en el sitio web de Schneider Electric

Índice

Instrucciones de seguridad importantes • GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES 338

Precauciones de seguridad 339

Datos técnicos 341

Descripción general del sistema Galaxy VM 341
- SAI 341
- Opciones de baterías 341

Lista de modelos 342

Descripción general de las configuraciones 343

Factor de potencia de entrada 345

Ventana de tensión de entrada 345

Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible) 346

Eficiencia 348

Baterías 350
- Especificaciones de las baterías modulares 350
- Tiempos de autonomía de las baterías típicos 350
- Tensión de fin de descarga 351
- Rango de tensión de la batería 351
- Desclasificación debido al factor de potencia de la carga 352
- Tasas de gasificación de batería para armarios de baterías modulares 352
- Valores de electrolitos para armarios de baterías modulares 352

Cumplimiento 352

Comunicación y gestión 353
- Descripción general de los contactos de entrada y los relés de salida 353
- Conexiones de EPO 354

Planificación de instalaciones 355

Especificaciones de entrada 355

Especificaciones de bypass 355

Especificaciones de salida 356

Especificaciones de baterías 356
- Requisitos para una solución de baterías de otro fabricante 357
- Guía para organizar cables de batería 357

Tamaños de cable recomendados 357

Disyuntores ascendentes necesarios 358

Especificaciones de par de apriete 358

Datos físicos 359
- Pesos y dimensiones 359
- Pesos y dimensiones brutos 360
- Espacio libre 361

Condiciones ambientales 361
- Disipación de calor 362

Diagramas 363

Suministro de red simple de sistema unitario con armario de baterías modulares 363

Suministro de red doble de sistema unitario con armario de baterías modulares 364

Opciones 365

Opciones de hardware 365

Opciones de baterías 365

Opciones de configuración 365

Garantía limitada de fábrica 366

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con él antes de intentar instalarlo, utilizarlo, repararlo o realizar tareas de mantenimiento. Los siguientes mensajes de seguridad pueden aparecer a lo largo de este manual o en el equipo para advertir sobre peligros potenciales o para llamar la atención sobre información que aclare o simplifique un procedimiento.



La adición de este símbolo a un mensaje de seguridad de "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un peligro eléctrico que puede ocasionar lesiones personales si no se siguen las instrucciones.



Este es un símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarle sobre posibles peligros de lesiones personales. Observa todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

⚠DANGER

DANGER indicates a hazardous situation which, if not avoided, **will result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠WARNING

WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury, or equipment damage.

⚠CAUTION

CAUTION indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** minor or moderate injury.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

NOTICE

NOTICE is used to address practices not related to physical injury. The safety alert symbol shall not be used with this type of safety message.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Nota importante

La instalación, operación, servicio y mantenimiento del equipo eléctrico solo debe efectuarla personal cualificado. Schneider Electric no asumirá ninguna responsabilidad por cualquier consecuencia derivada del uso de este material.

Una persona calificada es aquella que tiene habilidades y conocimientos relacionados con la construcción, instalación y operación de equipos eléctricos y ha recibido capacitación en seguridad para reconocer y evitar los peligros involucrados.

Precauciones de seguridad

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- The product must be installed according to the specifications and requirements as defined by Schneider Electric. It concerns in particular the external and internal protections (upstream circuit breakers, battery circuit breakers, cabling, etc.) and environmental requirements. No responsibility is assumed by Schneider Electric if these requirements are not respected.
- After the UPS system has been electrically wired, do not start up the system. Start-up must only be performed by Schneider Electric.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS System must be installed according to local and national regulations. Install the UPS according to:

- IEC 60364 (including 60364–4–41- protection against electric shock, 60364–4–42 - protection against thermal effect, and 60364–4–43 - protection against overcurrent), **or**
- NEC NFPA 70

depending on which one of the standards apply in your local area.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Install the UPS system in a temperature controlled area free of conductive contaminants and humidity.
- Install the UPS system on a non-inflammable, level, and solid surface (e.g. concrete) that can support the weight of the system.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS is not designed for and must therefore not be installed in the following unusual operating environments:

- Damaging fumes
- Explosive mixtures of dust or gases, corrosive gases, or conductive or radiant heat from other sources
- Moisture, abrasive dust, steam or in an excessively damp environment
- Fungus, insects, vermin
- Salt-laden air or contaminated cooling refrigerant
- Pollution degree higher than 2 according to IEC 60664-1
- Exposure to abnormal vibrations, shocks, and tilting
- Exposure to direct sunlight, heat sources, or strong electromagnetic fields

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTICE

RISK OF OVERHEATING

Respect the clearance requirements around the UPS system and do not cover the product's ventilation openings when the UPS system is in operation.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

NOTICE

RISK OF EQUIPMENT DAMAGE

The UPS must use an external regenerative braking kit to dissipate energy when connected to regenerative loads including photovoltaic systems and speed drives.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

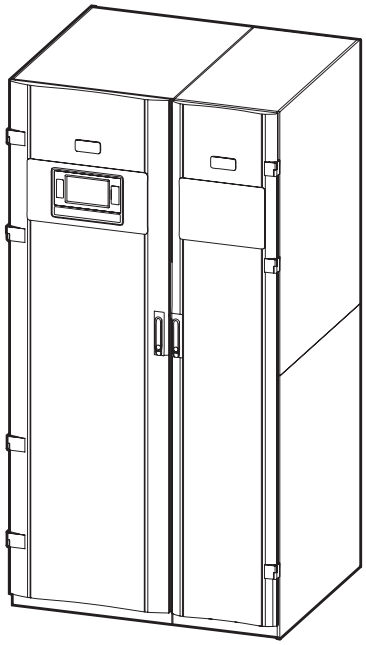
Descripción general del sistema Galaxy VM

SAI

Vista frontal del SAI

El SAI es el núcleo del sistema Galaxy VM y está compuesto por dos armarios:

- A la derecha hay un armario de E/S para el cableado de entrada y salida y contiene los dispositivos de desconexión.
- A la izquierda hay un armario de potencia que contiene los componentes electrónicos de potencia y la interfaz de usuario.

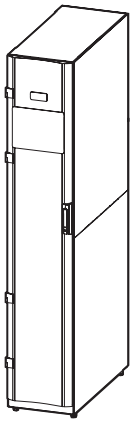


Opciones de batería

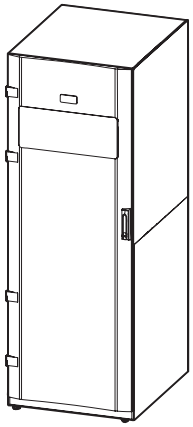
Armarios de baterías modulares

El armario de baterías modulares está disponible en dos tamaños:

Armario de baterías modulares estrecho

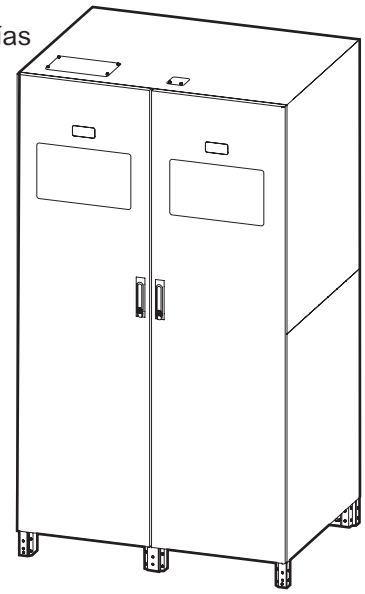


Armario de baterías modulares ancho



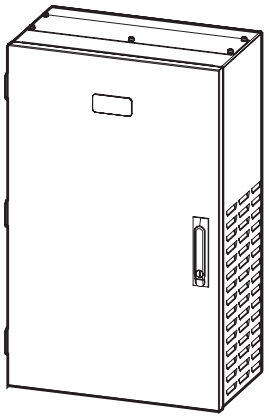
Armarios de baterías clásicas

Armario de baterías clásicas estrecho



Caja del disyuntor de batería

La caja del disyuntor de batería proporciona protección en las instalaciones con soluciones de baterías específicas del cliente.



Lista de modelos

Lista de modelos de SAI

- **SAI de 160 kVA** (GVMSB160KHS)
- **SAI de 200 kVA** (GVMSB200KHS)
- **SAI en paralelo de 160 kVA** (GVMPB160KHS)
- **SAI en paralelo de 200 kVA** (GVMPB200KHS)

Lista de modelos de armarios de baterías modulares

- **Armario de baterías modulares ancho con hasta 12 cadenas de módulos de baterías** (GVMMODBCW)
- **Armario de baterías modulares estrecho con hasta 6 cadenas de módulos de baterías** (GVMMODBCN)

Lista de modelos de armarios de baterías clásicas

Soluciones disponibles en Europa, Oriente Medio y África:

- **Armario de baterías clásicas vacío** (GVMCBCABWEL)

Caja del disyuntor de batería

- **Caja del disyuntor de batería para Galaxy VM de 630 A** (GVMBBB630EL)

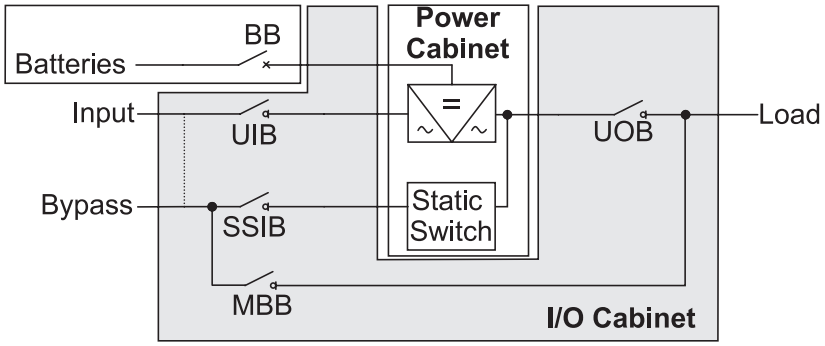
Armario de bypass del sistema

- **Armario de bypass del sistema Galaxy VM** (GVMSBC640KHEL)

Descripción general de las configuraciones

UIB	Unit input switch
SSIB	Static switch input switch
BB	Battery breaker
MBB	Maintenance bypass breaker
UOB	Unit output switch
SIB	System isolation breaker

Sistema unitario



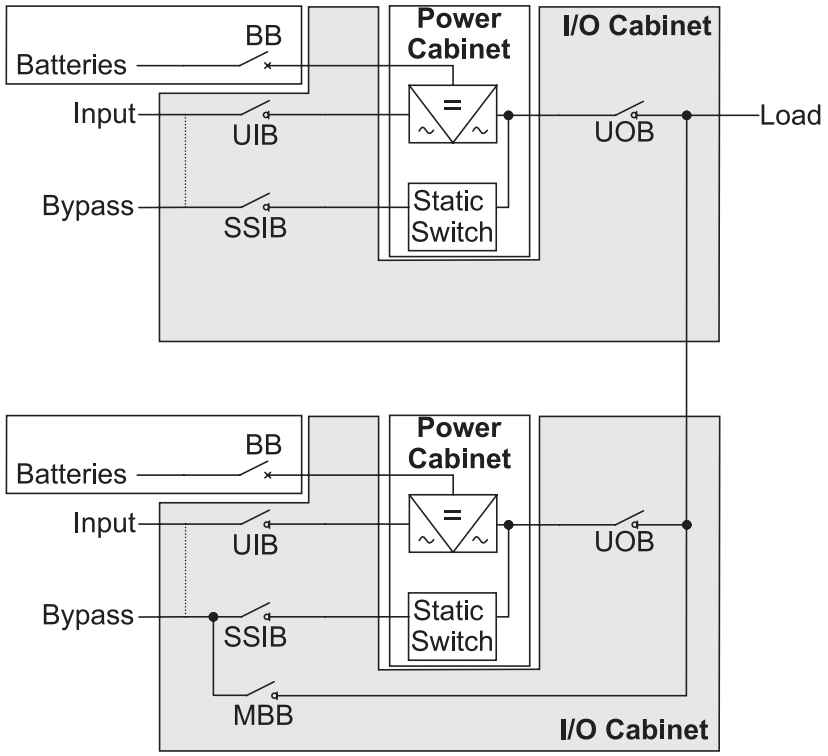
Sistema en paralelo redundante 1+1

NOTICE

HAZARD OF EQUIPMENT DAMAGE

The cable length for bypass cables and output cables must be the same for all parallel UPS units to ensure correct load sharing in bypass operation. In parallel systems with single mains all input cables must be the same length.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.



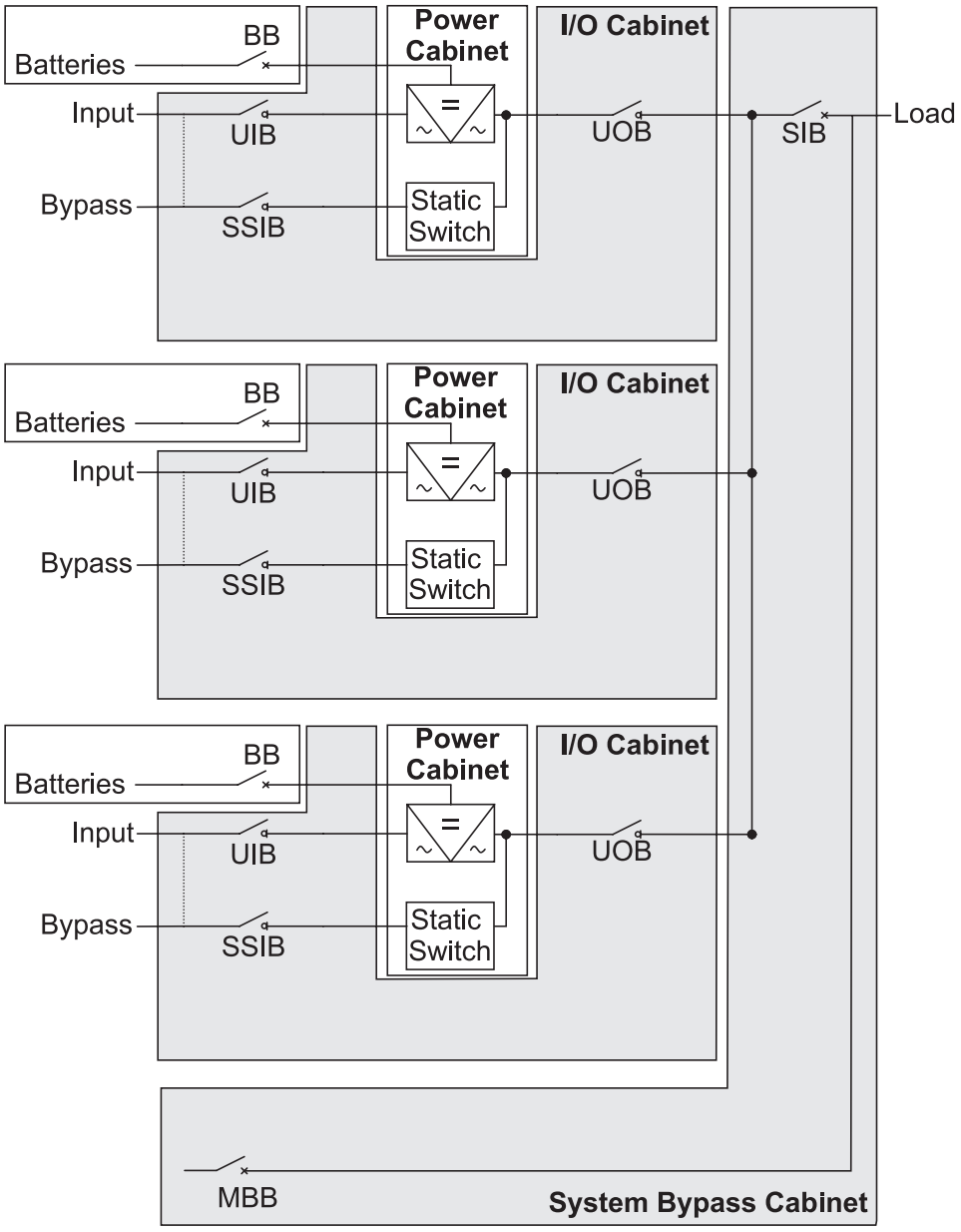
Sistema en paralelo

NOTICE

HAZARD OF EQUIPMENT DAMAGE

The cable length for bypass cables and output cables must be the same for all parallel UPS units to ensure correct load sharing in bypass operation. In parallel systems with single mains all input cables must be the same length.

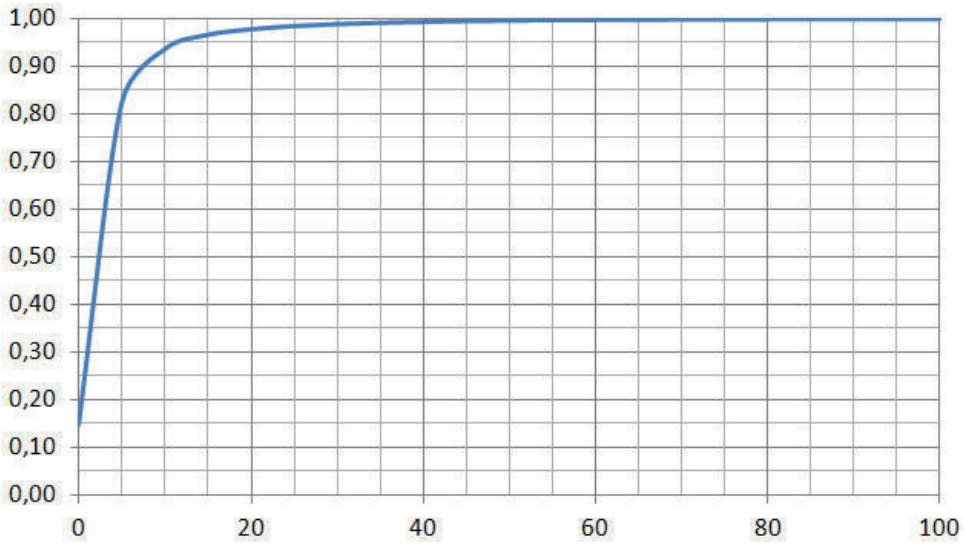
Failure to follow these instructions can result in equipment damage.



Factor de potencia de entrada

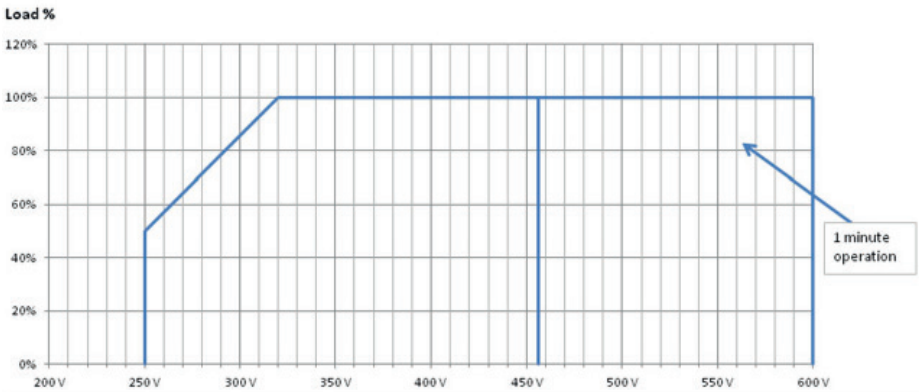
El factor de potencia se incluye para una fuente de CA normal de 400 V con cargas lineales y no lineales.

	160 kVA	200 kVA
25% load	0.97	0.97
50% load	0.99	0.99
75% load	0.99	0.99
100% load	0.99	0.99

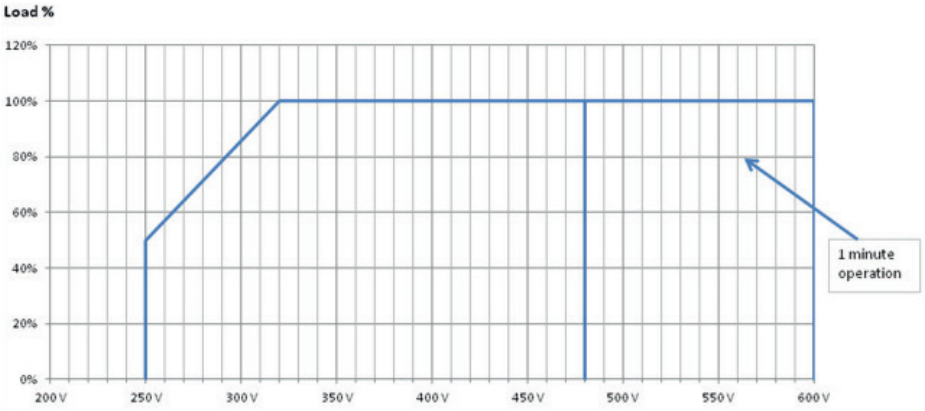


Ventana de tensión de entrada

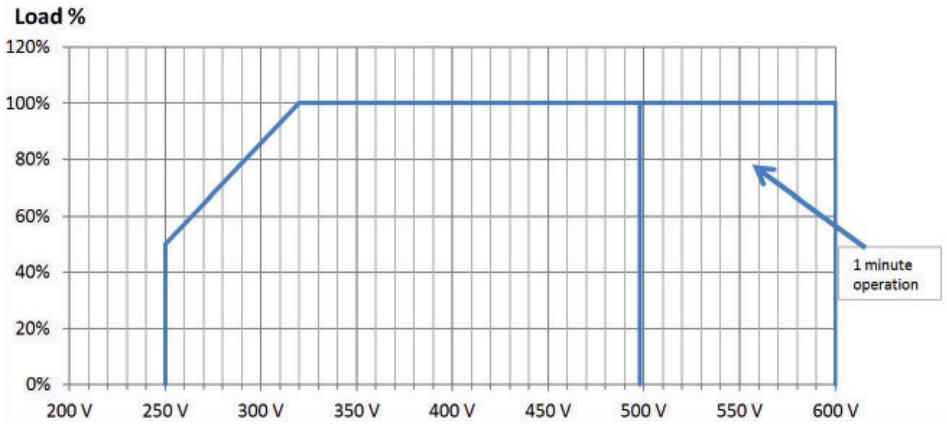
Sistemas de 380 V



Sistemas de 400 V

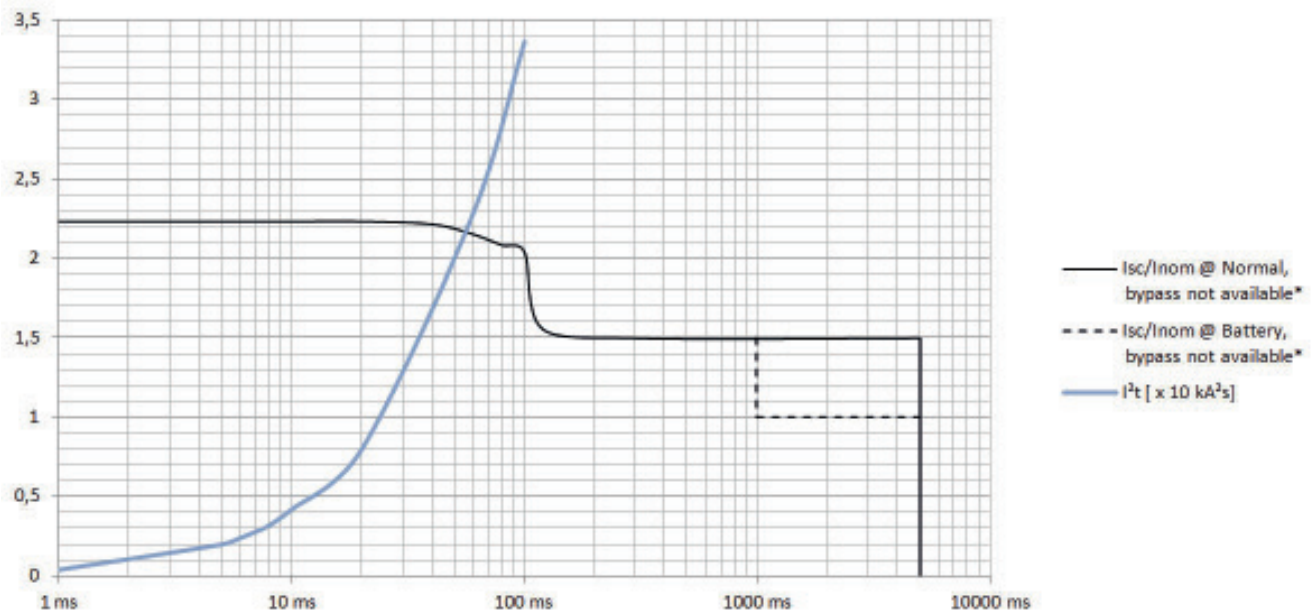


Sistemas de 415 V



Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible)

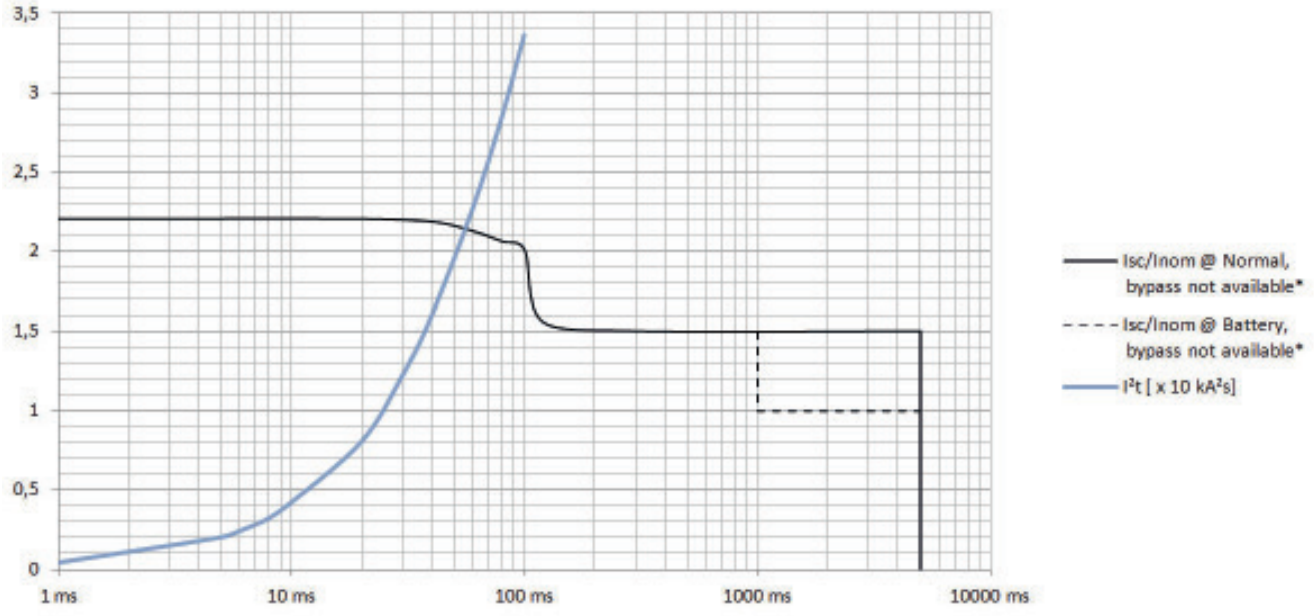
IK1: cortocircuito entre fase y neutro



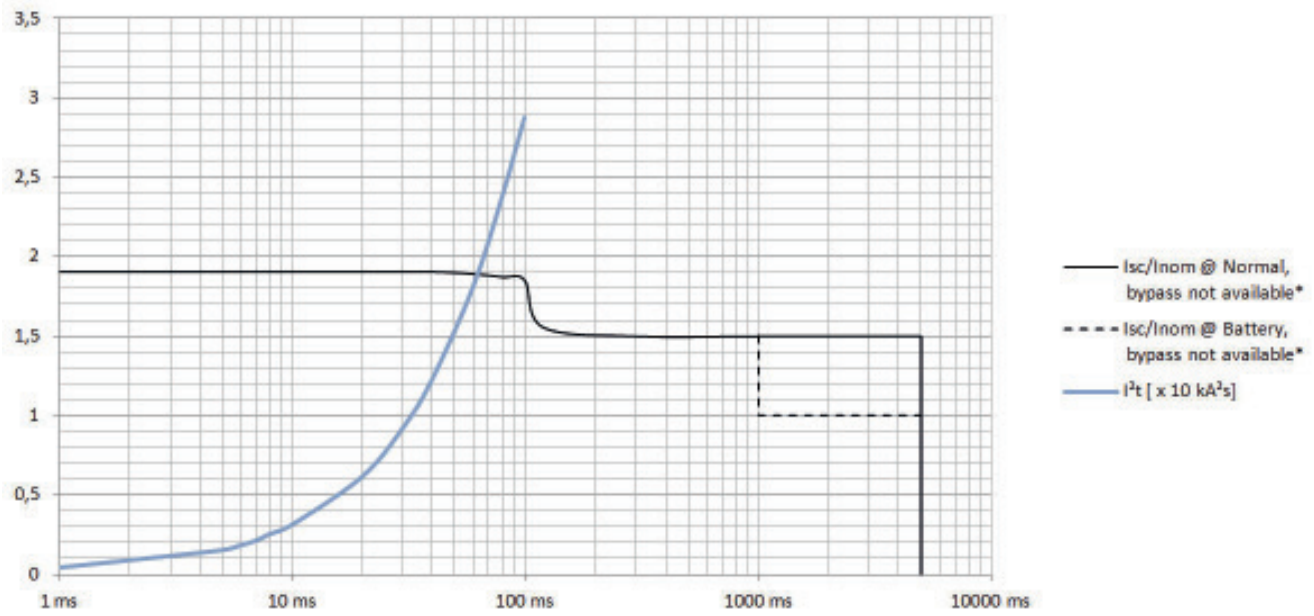
** Isc = valor eficaz de corriente de cortocircuito del inversor, Inom = valor eficaz de corriente nominal del inversor*

Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible) (cont.)

IK2: cortocircuito entre dos fases



IK3: cortocircuito entre las tres fases



** Isc = valor eficaz de corriente de cortocircuito del inversor, Inom = valor eficaz de corriente nominal del inversor*

Eficiencia

Eficiencia en funcionamiento normal

La tabla siguiente proporciona eficiencias medias del sistema con una carga lineal equilibrada y un factor de potencia de 0,9.

	160 kVA				200 kVA			
	380 V	**400 V**	**415**	**440**	**380 V**	**400 V**	**415**	**440**
25% load	95.7	95.7	95.7	95.7	95.8	95.9	95.8	95.8
50% load	96.3	96.4	96.5	96.4	96.3	96.4	96.5	96.4
75% load	96.1	96.3	96.3	96.4	96.0	96.2	96.4	96.4
100% load	95.7	95.9	96.1	96.2	95.6	95.7	96.0	96.2

Eficiencia en modo ECOnversion

	160 kVA				200 kVA			
	380 V	**400 V**	**415**	**440**	**380 V**	**400 V**	**415**	**440**
25% load	97.5	97.3	97.3	97.2	97.7	97.6	97.6	97.5
50% load	98.6	98.5	98.5	98.4	98.7	98.6	98.6	98.6
75% load	98.9	98.9	98.8	98.8	99.0	99.0	99.0	98.9
100% load	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0

Eficiencia en modo ECO

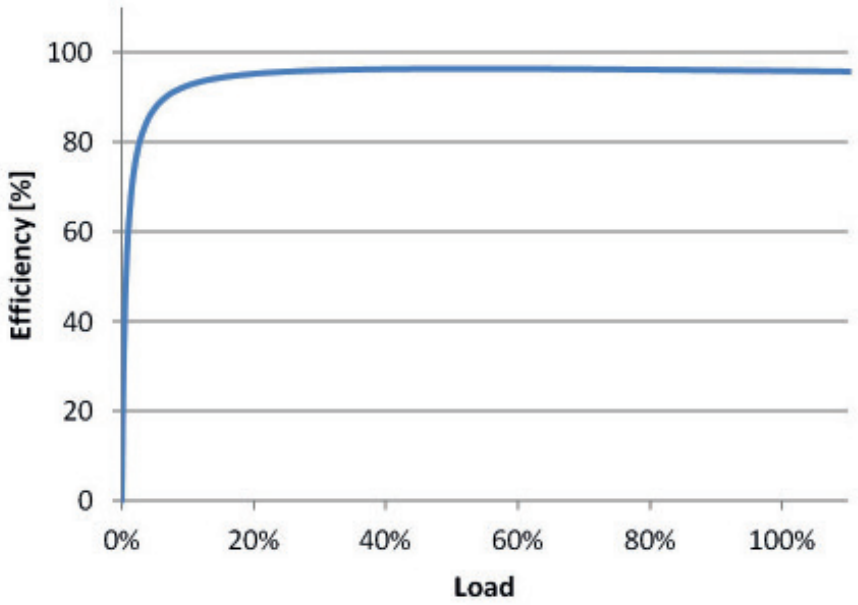
	160 kVA				200 kVA			
	380 V	**400 V**	**415**	**440**	**380 V**	**400 V**	**415**	**440**
25% load	98.2	98.3	98.3	98.3	98.6	98.6	98.6	98.5
50% load	99.0	98.9	99.0	99.0	99.1	99.1	99.1	99.1
75% load	99.1	99.2	99.2	99.3	99.2	99.2	99.3	99.3
100% load	99.2	99.3	99.3	99.3	99.2	99.3	99.3	99.4

Eficiencia en funcionamiento con batería

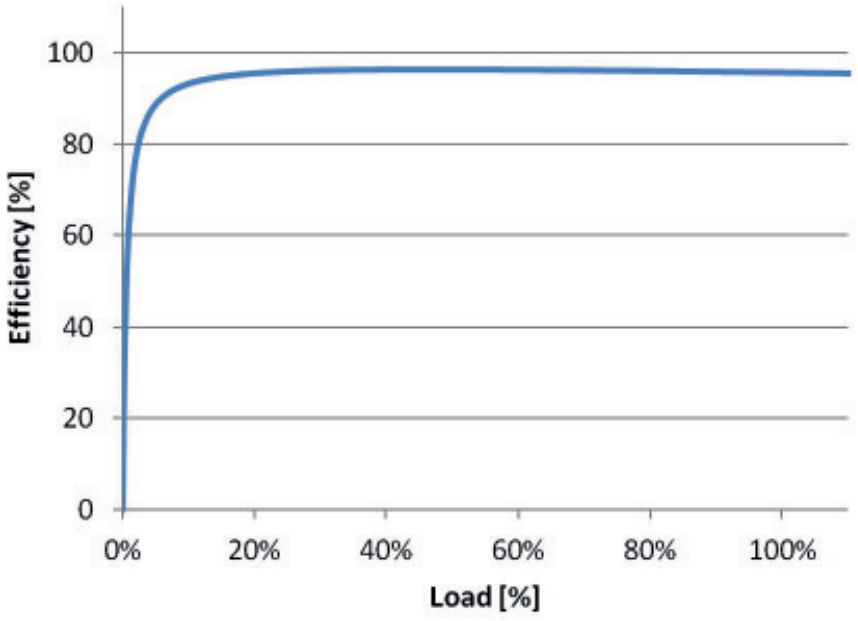
	160 kVA				200 kVA			
	380 V	**400 V**	**415**	**440**	**380 V**	**400 V**	**415**	**440**
25% load	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8	96.8
50% load	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5
75% load	96.4	96.4	96.4	96.4	96.4	96.4	96.4	96.4
100% load	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0

Curvas de eficiencia en funcionamiento normal a 400 V

160 kVA



200 kVA



Baterías

Especificaciones de las baterías modulares

La tabla siguiente proporciona eficiencias medias del sistema con una carga lineal equilibrada y un factor de potencia de 0,9.

Battery	Capacity	Type	Recommended Operating Temperature	Life	Block Quantity
PXL12090	C20: 9 Ah	VRLA	25 °C +/- 3 °C	5 years	40 blocks/string[1]
HRL 1234W F2FR	C20: 9 Ah[2]	VRLA	25 °C +/- 3 °C	8 years	40 blocks/string[1]

Tiempos de autonomía de las baterías típicos

NOTA: Los tiempos de autonomía de las baterías están pensados solo como guía.

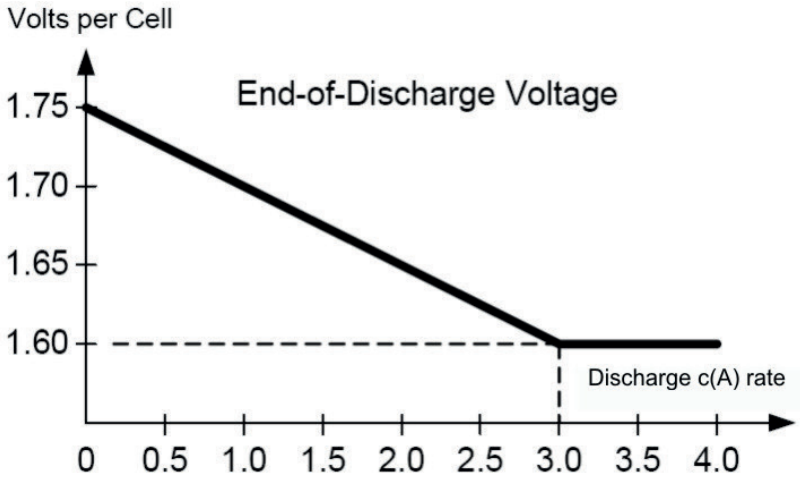
Tiempos de autonomía de la batería típicos en minutos para sistemas con armarios de baterías modulares

Modular Battery Cabinets	Number of Battery Modules	160 kVA	200 kVA
(1) GVMMODBCW	9	5.6	NA
	10	6.7	NA
	11	7.8	5.4
	12	8.8	6.2
(1) GVMMODBCW (1) GVMMODBCN	13	9.9	7.1
	14	11	7.9
	15	12	8.8
	16	13	9.7
	17	14.5	10.5
	18	15.5	11.5
(2) GVMMODBCW	24	22.5	17
(2) GVMMODBCW (1) GVMMODBCN	30	30	22.5
(3) GVMMODBCW	36	38	28.5
(3) GVMMODBCW (1) GVMMODBCN	42	46	34.5
(4) GVMMODBCW	48	54	41
(4) GVMMODBCW (1) GVMMODBCN	54	62.5	47.5
(5) GVMMODBCW	60	71	54
(5) GVMMODBCW (1) GVMMODBCN	66	79.5	60.5
(6) GVMMODBCW	72	88.5	67.5
(6) GVMMODBCW (1) GVMMODBCN	78	97.5	74
(7) GVMMODBCW	84	105	81
(7) GVMMODBCW (1) GVMMODBCN	90	115	88
(8) GVMMODBCW	96	125	95.5

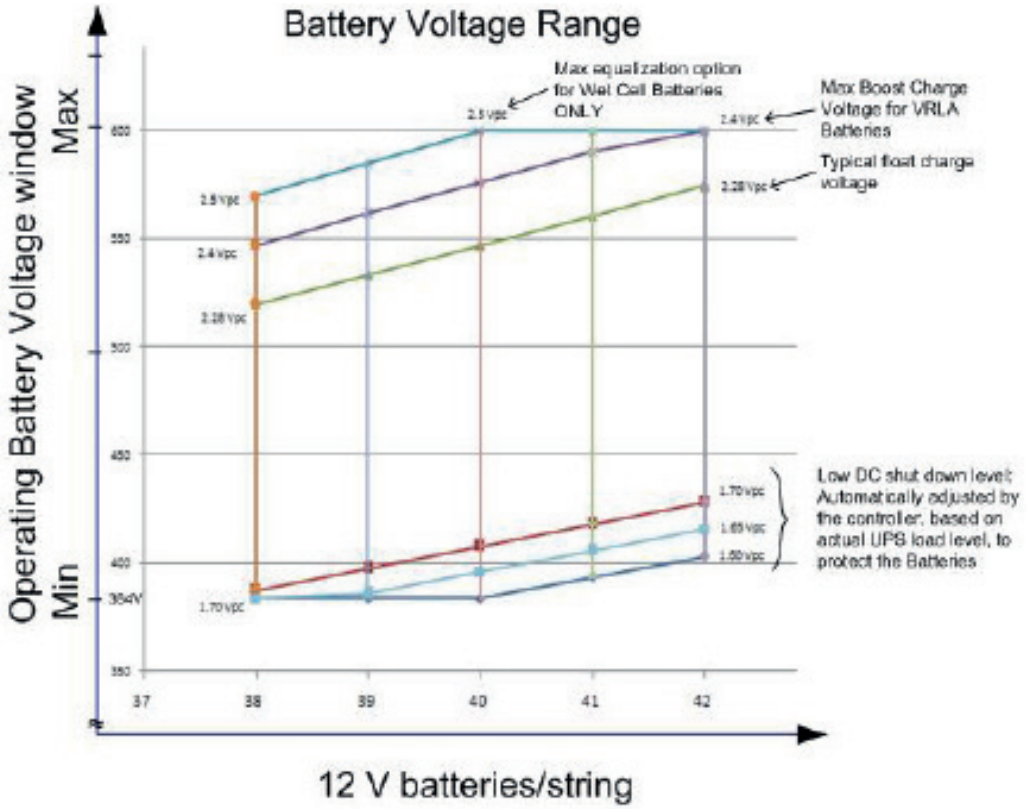
1. Los armarios de baterías modulares estrechos pueden contener 6 cadenas en paralelo y los armarios de baterías modulares anchos pueden contener 12 cadenas en paralelo
2. 34 W: aproximadamente 9 Ah

Tensión de fin de descarga

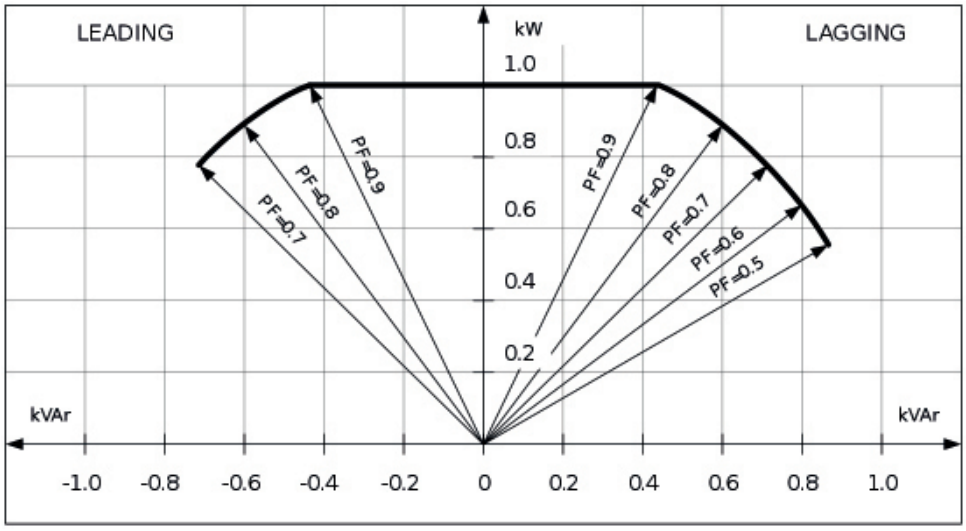
La tensión es de 1,6 a 1,75 por celda según la relación de descarga.



Rango de tensión de la batería



Desclasificación debido al factor de potencia de la carga



Tasas de gasificación de batería para armarios de baterías modulares

Gassing Rate	Single Cartridge	Single Shelf Narrow Modular Battery Cabinet (2 Cartridges)	Single Shelf Wide Modular Battery Cabinet (4 Cartridges)
Typical cc/hr (ml/hr)	18 (18)	36 (36)	73 (73)
Maximum cc/hr (ml/hr)	59 (59)	119 (119)	238 (238)

Valores de electrolitos para armarios de baterías modulares

	Single Cartridge	Single Shelf Narrow Modular Battery Cabinet (2 Cartridges)	Single Shelf Wide Modular Battery Cabinet (4 Cartridges)
Electrolyte Volume L (gal)	3.66 (0.967)	7.32 (1.93)	14.6 (3.86)
Electrolyte Weight kg (lbs)	4.89 (10.08)	9.78 (21.5)	19.6 (43.1)
Sulfuric Acid Weight kg (lbs)	2.13 (4.69)	4.26 (9.38)	8.52 (18.8)

Cumplimiento

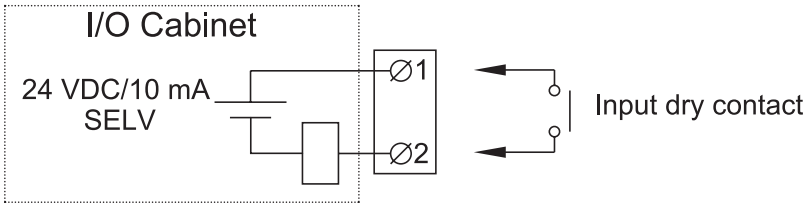
Safety	IEC 62040-1: 2008-06, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS IEC 62040-1: 2013-01, 1st edition amendment 1
EMC/EMI/RFI	IEC 62040-2: 2016, 3rd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements
Performance	IEC 62040-3: 2011-03, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements
Environmental	IEC 62040-4: 2013-04, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 4: Environmental aspects – Requirements and reporting
Markings	CE, C-Tick
Transportation	ISTA 2B
Seismic	OSHPD, IBC2012 and CBC2013 to Sds=2.02g

Comunicación y gestión

Local Area Network	100 Mbps
Extensions	2 x Rhodes 2 NMC Cards (optional)
MODBUS	MODBUS (SCADA & ION-E)
Relay Outputs	12 of which 6 are configurable
Dry Contact Inputs	12 of which 6 are configurable
Standard Control Panel	7" Touch Screen Display
Audible alarm	Yes
Emergency Power Off (EPO)	Options: • Normally Open • Normally Closed • External 24 VDC SELV
External switchgear	Yes
External Synchronization	Yes all 3 phases
Transformer compensation	Yes
Battery Monitoring	Available for modular battery cabinets

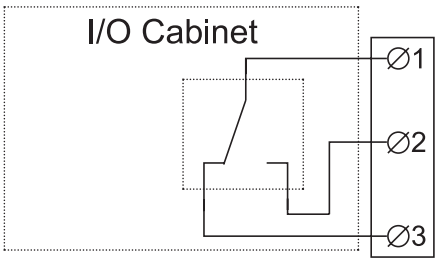
Descripción general de los contactos de entrada y los relés de salida

Contactos de entrada



Name	Description	Location
IN 1 (Contact 1)	Configurable input contact	640-3640 terminal J5502
IN 2 (Contact 2)	Configurable input contact	640-3640 terminal J5503
IN 3 (Contact 3)	Configurable input contact	640-3640 terminal J5504
IN 4 (Contact 4)	Configurable input contact	640-3640 terminal J5505
IN 5 (Contact 5)	Configurable input contact	640-3640 terminal J5510
IN 6 (Contact 6)	Configurable input contact	640-3640 terminal J5509
IN 7	Transformer temperature switch	640-3640 terminal J5508
IN 9	Forced external synchronization input	640-3640 terminal J5506
IN 10	External synchronization requested input	640-3640 terminal J5511
IN 11	Use static bypass standby	640-3640 terminal J5512

Relés de salida

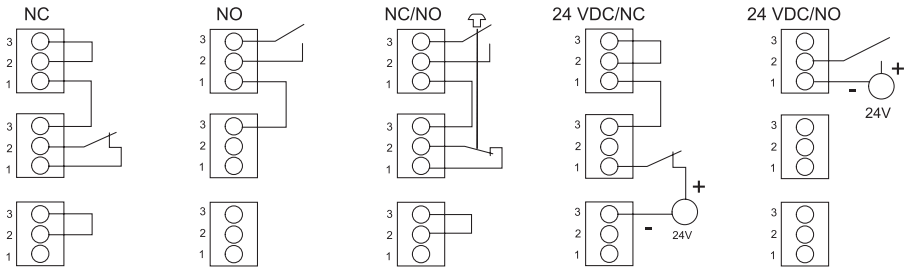


Output relay connection

Max 5 A/250 VAC
Max 5 A/24 VDC

Name	Description	Location
OUT 1 (Relay 1)	Configurable output relay	640–3635 terminal J4939
OUT 2 (Relay 2)	Configurable output relay	640–3635 terminal J4940
OUT 3 (Relay 3)	Configurable output relay	640–3635 terminal J4941
OUT 4	Forced external synchronization output	640–3640 terminal J5520
OUT 5	Reserved for future use	640–3640 terminal J5521
OUT 6	External synchronization requested output	640–3640 terminal J5522
OUT 7	UPS in inverter ON	640–3640 terminal J5523
OUT 8 (Relay 4)	Configurable output relay	640–3640 terminal J5524
OUT 9 (Relay 5)	Configurable output relay	640–3640 terminal J5525
OUT 10 (Relay 6)	Configurable output relay	640–3640 terminal J5528

Conexiones de EPO



Especificaciones de entrada

	160 kVA				200 kVA			
Input Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Connections	4–wire (L1, L2, L3, PE)							
Voltage range (V)	320–600[3]							
Frequency range (Hz)	40 - 70							
Nominal input current (A)	230	219	211	199	288	273	263	250
Maximum input current (A)	278	262	253	238	345	328	316	298
Input current limitation (A)	278				347			
Input power factor	> 0.99 at load > 40% > 0.97 at load > 25%							
Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load <4% at 50% load <6% at 25% load							
Maximum input short-circuit withstand (kA) Icc	Rated conditional short–circuit current Icc: 65 kA Rated peak withstand current Ipk: Icc x 2.2 Device: Refer to Required Upstream Breakers, page 26							
Protection	Built-in backfeed contactor							
Ramp-in	Adaptive 1 - 40 sec							

Especificaciones de bypass

NOTA: El bypass no funciona cuando el sistema se configura como un convertidor de frecuencia.

	160 kVA				200 kVA			
Bypass Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Connections	5–wire (L1, L2, L3, N, PE) 4–wire (L1, L2, L3, PE)							
Voltage range (V)	342–457							
Frequency (Hz)	50 or 60							
Frequency range (Hz)	Programmable: +/-0.1, +/-3, +/-10. Default is +/-3.							
Nominal bypass current (A)	243	231	223	210	304	289	278	262
Thyristor I^2t (kA^*s^2)	305.8[4]							
Protection	Built-in backfeed contactor							

3. El sistema puede funcionar a 600 V durante 1 minuto.
4. Si se excede este valor, los tiristores pueden cortocircuitarse.

Especificaciones de salida

	160 kVA				200 kVA			
Output Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Connections	5–wire (L1, L2, L3, N, PE) 4–wire (L1, L2, L3, PE)							
Overload capacity[5]	150% for 1 minute (normal operation) at 40 °C 125% for 10 minutes (normal operation) at 40 °C 150% for 1 second (battery operation) at 40 °C 125% for 1 minute (battery operation) at 40 °C 1000% for 100 ms (bypass operation) at 40 °C							
Output voltage tolerance	Symmetric load (0–100%): +/- 1% static +/- 5% after 2 ms +/- 1% after 50 ms							
Output power factor	0.9							
Nominal output current (A)	243	231	223	210	304	289	278	263
Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load <3% at 100% non–linear load							
Output frequency (Hz)	50/60 (sync to bypass) 50/60 Hz +/-0.1% (free-running)							
Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6							
Output performance classification (according to IEC/EN62040-3)	Double-conversion: VFI-SS-111							
Load crest factor	Up to 3 (THDU < 5%)							
Load power factor	0.7 leading to 0.5 lagging without derating							

Especificaciones de la batería

	160 kVA	200 kVA
Connections	DC+, DC-, PE	
Charging power in % of output power	40% charge ≤ 80% load 20% charge ≤ 100% load	
Nominal battery voltage (VDC)	480	
Nominal float voltage (VDC)	545	
End of discharge voltage (full load) (VDC)	384	
End of discharge voltage (no load) (VDC)	420	
Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	314	393
Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	393	491
Recharge time to 90% charge	< 20 hours for a 4 hour battery bank	
Temperature compensation	-3.3 mV per °C for T ≥ 25 °C 0 mV per °C for T < 25 °C	
Ripple current	< 5% C20 (5 minutes backup time)	
Battery test	Programmable: Manual/automatic	
Deep discharge protection	Yes	
Recharge according to battery temperature	Yes	
Cold start	Yes	

5. Las capacidades de sobrecarga no están disponibles cuando el sistema se configura como un convertidor de frecuencia.

Requisitos para una solución de baterías de otro fabricante

Se recomiendan las cajas del disyuntor de batería de Schneider Electric para la interconexión de la batería. Póngase en contacto con Schneider Electric para obtener más información.

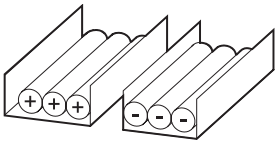
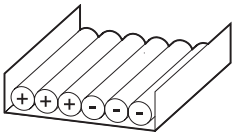
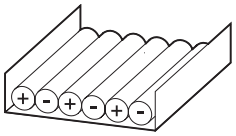
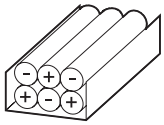
NOTA: La caja del disyuntor de batería no está cubierta por la homologación tipo DNV.

Guía para organizar cables de batería

NOTA: En el caso de baterías de otros fabricantes, use únicamente baterías de clasificación alta para aplicaciones SAI.

NOTA: Cuando el banco de baterías se coloca a distancia, la organización de los cables es importante para reducir la caída de tensión y la inductancia. La distancia entre el banco de baterías y el SAI no debe superar los 200 m (656 ft). Póngase en contacto con Schneider Electric si desea realizar instalaciones con una distancia superior.

NOTA: Para minimizar el riesgo de radiación electromagnética, se recomienda seguir las directrices que se indican a continuación y utilizar soportes de bandeja metálicos puestos a tierra.

Cable Length				
<30 m	Not recommended	Acceptable	Recommended	Recommended
31–75 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
76–150 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
151–200 m	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Recommended

Tamaños de cable recomendados

Las dimensiones de los cables del manual se basan en la tabla 52–C2 de IEC 60364–5–52 con las siguientes indicaciones:

- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre

Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben seleccionar conductores de mayor tamaño de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

Sistema de 160 kVA

Installation Method	**B1 (mm)²**	**B2 (mm)²**	**C (mm)²**
Input	2 x 70 mm^2	2 x 95 mm^2	2 x 50 mm^2
Bypass	2 x 70 mm^2	2 x 70 mm^2	1 x 95 mm^2
Output	2 x 70 mm^2	2 x 70 mm^2	1 x 95 mm^2
Battery	2 x 70 mm^2	3 x 70 mm^2	2 x 70 mm^2

Sistema de 200 kVA

Installation Method	**B1 (mm)²**	**B2 (mm)²**	**C (mm)²**
Input	2 x 95 mm^2	2 x 120 mm^2	2 x 70 mm^2
Bypass	2 x 70 mm^2	2 x 95 mm^2	1 x 120 mm^2
Output	2 x 70 mm^2	2 x 95 mm^2	1 x 120 mm^2
Battery	2 x 120 mm^2	3 x 95 mm^2	2 x 95 mm^2

Disyuntores ascendentes necesarios

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION OR ARC FLASH

The specified upstream breakers below are required to obtain the conditional short–circuit current rating, Icc at 65 kA symmetrical rms.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

	160 kVA		200 kVA	
	Input	**Bypass[6]**	**Input**	**Bypass[6]**
Breaker	NSX400H Mic2.3	NSX400H Mic2.3	NSX400H Mic2.3	NSX400H Mic2.3
Rating (A)	400	400	400	400
Io (A)	280	250	360	320
Ir (x Io)	1	1	1	1
Isd (X Ir)	1.5–10	8	1.5–10	8

Especificaciones de par de apriete

Bolt size	Torque
M4	1.7 Nm (1.25 lb-ft)
M5	2.5 Nm (1.84 lb-ft)
M6	5 Nm (3.69 lb-ft)
M8	17.5 Nm (12.91 lb-ft)
M10	30 Nm (22 lb-ft)
M12	50 Nm (36.87 lb-ft)
M14	75 Nm (55.31 lb-ft)

6. Solo aplicable a sistemas de suministro de red doble.

Datos físicos

Pesos y dimensiones

Pesos y dimensiones del SAI

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
160 kVA UPS (GVMSB160KHS) Power cabinet I/O cabinet	 469 230	1970	1052	854
200 kVA UPS (GVMSB200KHS) Power cabinet I/O cabinet	 494 230	1970	1052	854
160 kVA parallel UPS (GVMPB160KHS) Power cabinet I/O cabinet	 469 230	1970	1052	854
200 kVA parallel UPS (GVMPB200KHS) Power cabinet I/O cabinet	 494 230	1970	1052	854

Pesos y dimensiones del armario de baterías modulares

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
Modular battery cabinet wide up to 12 battery module strings (GVMMODBCW)	210[7]	1970	700	854
Modular battery cabinet narrow up to 6 battery module strings (GVMMODBCN)	139[7]	1970	370	854

Pesos y dimensiones del armario de baterías clásicas

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
Classic battery cabinet (GVMCBCABWEL)	175	1970	1100	854

Pesos y dimensiones de la caja del disyuntor de batería

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
Battery breaker box 630 A (GVMBBB630EL)	40	810	511	291

Pesos y dimensiones del armario de bypass del sistema

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
System bypass cabinet (GVMSBC640KHEL)	328	1970	712	859

7. El peso no incluye las baterías. El peso de cada módulo de batería (GVMMBTU) es de 4 x 30 kg

Pesos y dimensiones brutos

Pesos y dimensiones brutos del SAI

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
160 kVA UPS (GVMSB160KHS) Power cabinet I/O cabinet	 484.5 260	 2156 2150	 740 750	 1052 1060
200 kVA UPS (GVMSB200KHS) Power cabinet I/O cabinet	 510 260	 2156 2150	 740 750	 1052 1060
160 kVA parallel UPS (GVMPB160KHS) Power cabinet I/O cabinet	 484.5 260	 2156 2150	 740 750	 1052 1060
200 kVA parallel UPS (GVMPB200KHS) Power cabinet I/O cabinet	 510 260	 2156 2150	 740 750	 1052 1060

Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías modulares

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
Modular battery cabinet wide up to 12 battery module strings (GVMMODBCW)[8]	252	2150	990	1060
Modular battery cabinet narrow up to 6 battery module strings (GVMMODBCN)[8]	164	2150	750	1060

Pesos y dimensiones brutos del armario de bypass del sistema

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
System bypass cabinet (GVMSBC640KHEL)	425	2250	1030	1170

Pesos y dimensiones brutos de la caja del disyuntor de batería

	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
Battery breaker box 630 A (GVMBBB630EL)	45	820	520	300

Pesos y dimensiones brutos de los kits

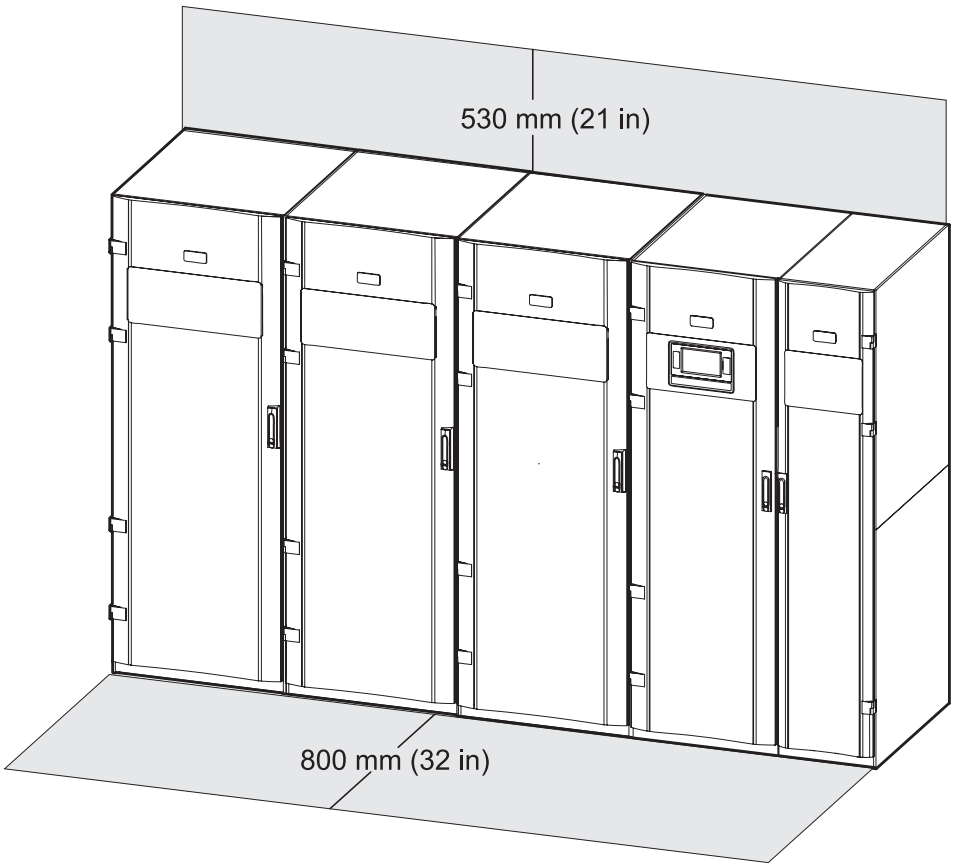
	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
630 A battery breaker kit (GVMBBK630IEC)	10.7	262	377	766
800 A fuse kit (GVMFU800WW)	3.5	127	396	241
Cable kit 0N-9272	2.5	132	396	396
Cable kit 0N-9255	11.5	212	396	396
Cable kit 0N-9281	20.5	282	396	396

8. El peso no incluye las baterías. El peso de cada cadena del módulo de batería (GVMMBTU) es de 4 x 31,5 kg

Espacio libre

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento. Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.

NOTA: El sistema SAI puede colocarse contra la pared ya que no hay requisitos de acceso posterior o lateral.



Entorno

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION OR ARC FLASH

- Install the UPS system in a temperature controlled environment free of conductive contaminants and humidity.
- Install the UPS system on a non-flammable, level and solid surface (e.g. concrete) that can support the weight of the system.
- No responsibility is assumed by Schneider Electric if these requirements are not respected.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Entorno (cont.)

	Operation	Storage
Temperature	0 °C to 40 °C	-15 °C to 40 °C for systems with batteries -25 °C to 55 °C for systems without batteries
Relative humidity	0-95% non-condensing	0-95% non-condensing
Altitude derating according to IEC 62040–3	1000 m: 1.000 1500 m: 0.975 2000 m: 0.950 2500 m: 0.925 3000 m: 0.900	≤ 5000 m above sea-level (or in an environment with equivalent air pressure)
Audible noise (1 meter from surface)	55 dBA at 70% load and 40 °C 65 dBA at 100% load and 40 °C	
Protection class	IP20	
Color	RAL 9003 White	

Disipación de calor

NOTA: El flujo de aire máximo por el SAI con el ventilador en la velocidad más alta es de 3600 m³/h.

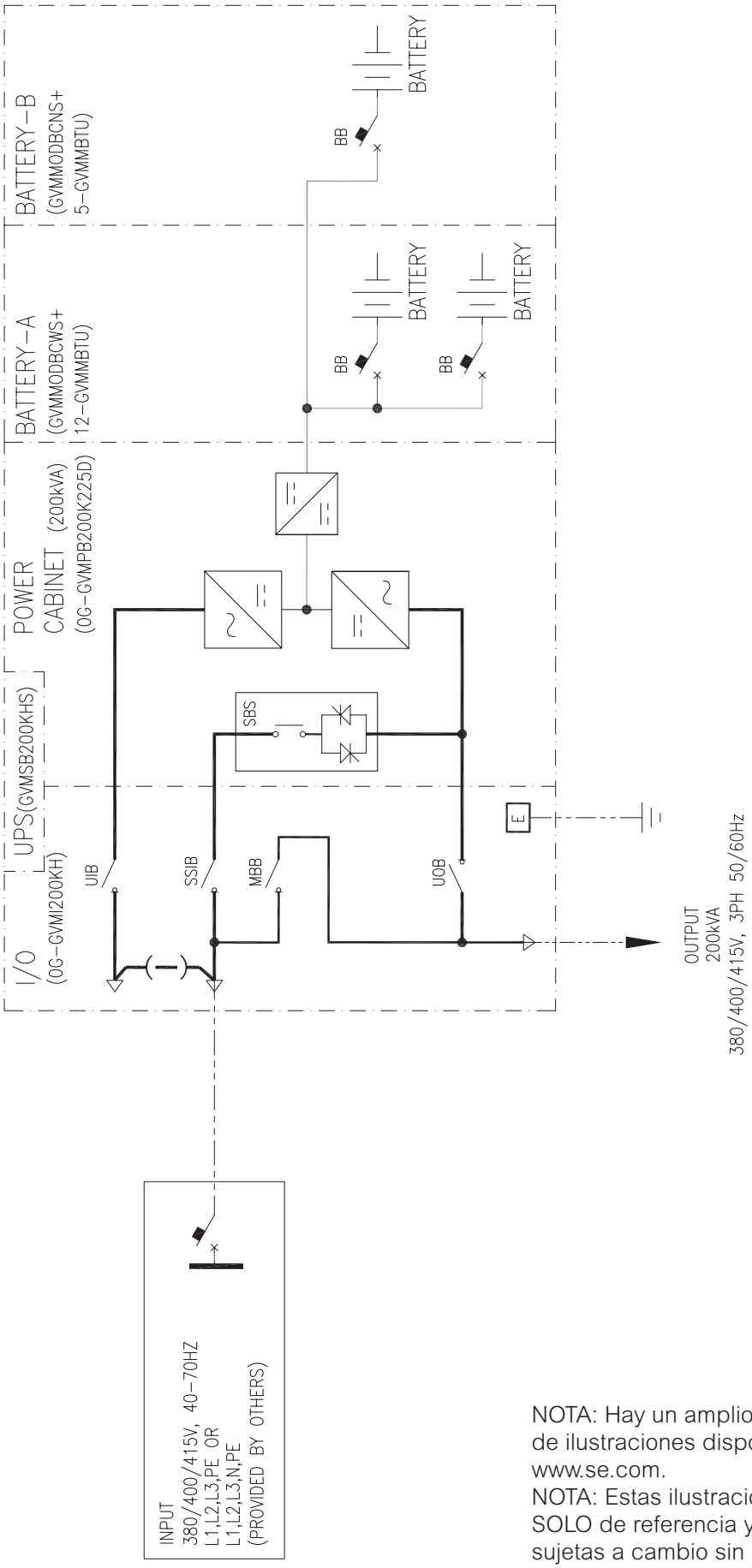
Disipación de calor para sistemas de 160 kVA

Operation Mode	Normal Operation		ECO Mode		ECOnversion		Battery Operation	
	W	BTU/hr	W	BTU/hr	W	BTU/hr	W	BTU/hr
Heat dissipation at 100% load	6157	21006	1015	3464	1308	4462	6000	20472
Heat dissipation at 75% load	4149	14158	871	2972	1201	4099	4033	13761
Heat dissipation at 50% load	2689	9174	801	2732	1096	3741	2611	8910
Heat dissipation at 25% load	1618	5519	623	2124	999	3408	1190	4061

Disipación de calor para sistemas de 200 kVA

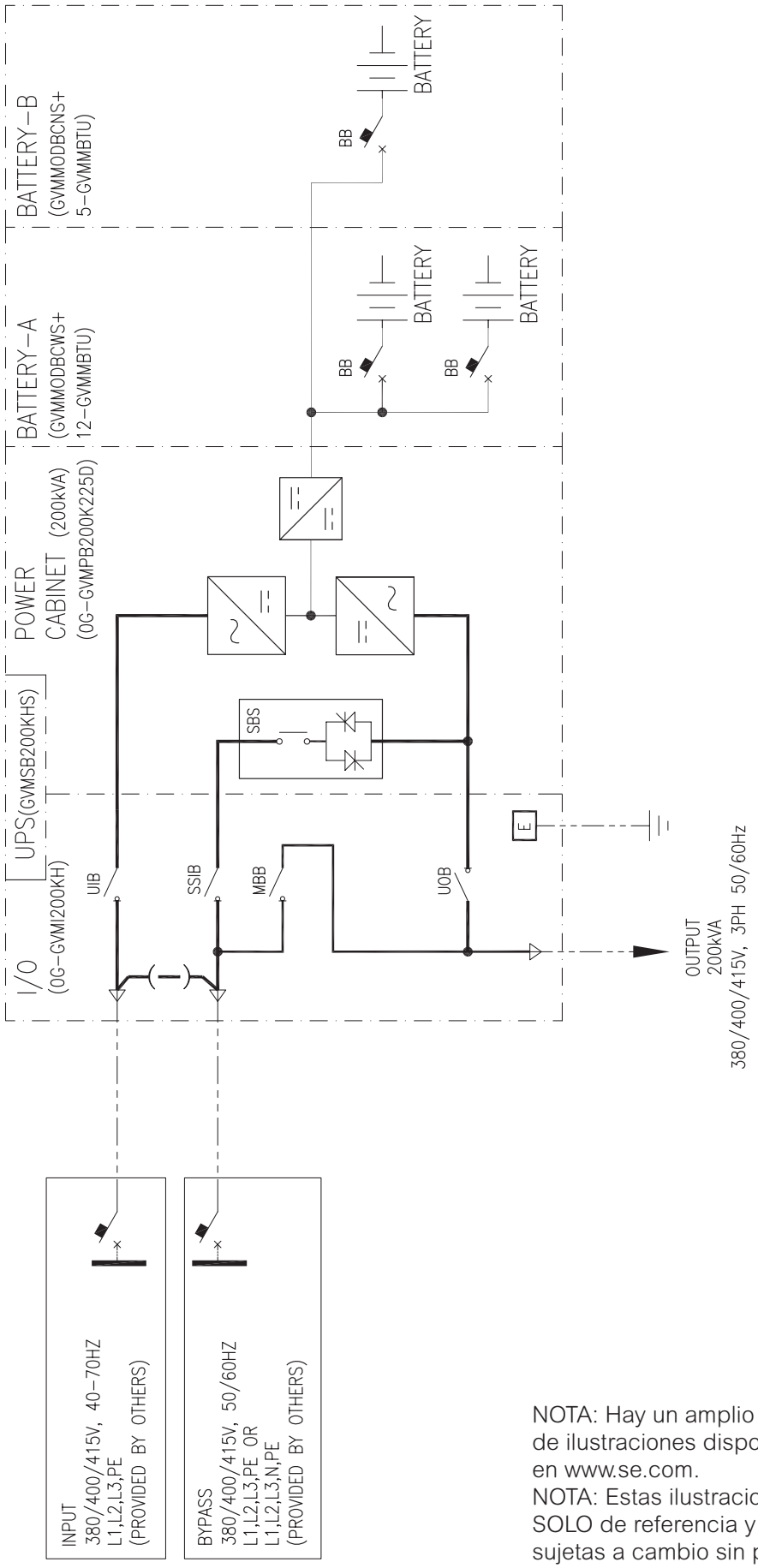
Operation Mode	Normal Operation		ECO Mode		ECOnversion		Battery Operation	
	W	BTU/hr	W	BTU/hr	W	BTU/hr	W	BTU/hr
Heat dissipation at 100% load	8088	27595	1269	4329	1818	6204	7500	25590
Heat dissipation at 75% load	5333	18195	1089	3715	1364	4653	5042	17202
Heat dissipation at 50% load	3361	11468	817	2789	1278	4360	3264	11138
Heat dissipation at 25% load	1924	6564	639	2180	1107	3776	1488	5076

Suministro de red simple de sistema unitario con armario de baterías modulares



NOTA: Hay un amplio conjunto de ilustraciones disponible en www.se.com.
NOTA: Estas ilustraciones son SOLO de referencia y están sujetas a cambio sin previo aviso.

Suministro de red doble de sistema unitario con armario de baterías modulares



NOTA: Hay un amplio conjunto de ilustraciones disponible en www.se.com.
NOTA: Estas ilustraciones son SOLO de referencia y están sujetas a cambio sin previo aviso.

Opciones

Opciones de hardware

- Filtros de polvo

Opciones de batería

- Armarios de baterías modulares
- Armario de baterías clásicas

Opciones de configuración

- Alimentación simple o doble
- Alimentación superior o inferior
- Conexión de bypass: Bypass estático incorporado
- Convertidor de frecuencia

Garantía limitada de fábrica

Garantía de fábrica de un año

La garantía limitada proporcionada por Schneider Electric mediante la presente declaración de garantía limitada de fábrica se aplica solo a los productos adquiridos para uso comercial o industrial en el curso normal de su actividad.

Condiciones de garantía

Schneider Electric garantiza que el producto estará libre de defectos de materiales y mano de obra durante un periodo de un año a partir de la fecha de la puesta en servicio del producto cuando dicha puesta en servicio es realizada por personal de mantenimiento autorizado de Schneider Electric y tiene lugar en un plazo de seis meses a partir de la fecha de envío de Schneider Electric. Esta garantía cubre la reparación o sustitución de las piezas defectuosas incluyendo la mano de obra in situ y los gastos de desplazamiento. En el caso de que el producto no cumpla los criterios de garantía anteriores, la garantía cubrirá la reparación o sustitución de las piezas defectuosas a la sola discreción de Schneider Electric durante un periodo de un año a partir de la fecha de envío. Para las soluciones de refrigeración de Schneider Electric, esta garantía no cubre el restablecimiento del disyuntor, la pérdida de refrigerante, los consumibles, ni los artículos de mantenimiento preventivo. La reparación o reemplazo de un producto defectuoso o de una parte del mismo no extiende el período de garantía original. Cualquier pieza suministrada bajo esta garantía puede ser nueva o fabricada de fábrica.

Garantía no transferible

Esta Garantía se hace extensiva a la primera persona, firma, asociación o corporación (en adelante Usted o Su) para quien se ha comprado el Producto de Schneider Electric especificado en el presente documento. Esta Garantía no puede transferirse ni asignarse sin previo permiso por escrito de Schneider Electric.

Asignación de garantías

Schneider Electric le asignará las garantías que otorguen los fabricantes y proveedores de los componentes del Producto de Schneider Electric y que sean asignables. Dichas garantías se ofrecen “TAL CUAL” y Schneider Electric no sustenta ninguna representación relativa a la eficacia o la extensión de dichas garantías, y no asume responsabilidad alguna derivada de las garantías de los fabricantes o proveedores en cuestión, ni ampliará la cobertura de la presente garantía a dichos componentes.

Ilustraciones y descripciones

Schneider Electric garantiza, durante el período de garantía y en los términos de la garantía aquí expuestos, que el producto de Schneider Electric será conforme sustancialmente a las descripciones incluidas en las Especificaciones oficiales publicadas por Schneider Electric o a cualquiera de las ilustraciones certificadas y aceptadas mediante contrato con Schneider Electric, si son aplicables ("Especificaciones"). Se considera que las especificaciones no constituyen garantía alguna de rendimiento ni de idoneidad para un fin determinado.

Exclusiones

En virtud de la presente garantía, Schneider Electric no se responsabiliza si, de la comprobación y el examen efectuados por Schneider Electric, se desprende la inexistencia del supuesto defecto o que el mismo es consecuencia de uso indebido, negligencia, o comprobación o instalación incorrectas por parte del usuario final o de cualquier tercero. Schneider Electric tampoco se responsabiliza, en virtud de la presente garantía, por intentos de reparación o modificación efectuados sin permiso, conexiones o voltajes eléctricos erróneos o inadecuados, condiciones de utilización in situ inapropiadas, ambiente corrosivo, reparación, instalación o puesta en marcha por personal que no haya designado Schneider Electric, cambio en la ubicación o en el uso operativo, exposición a los elementos, actos de fuerza mayor, incendio, sustracción, o instalación contraria a las recomendaciones o especificaciones de Schneider Electric, o en cualquier caso si el número de serie de Schneider Electric se ha alterado, borrado o retirado, o por cualquier otra causa que rebase las utilizaciones previstas del producto.

NO EXISTEN GARANTÍAS EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, POR IMPERATIVO LEGAL O CUALQUIER OTRA CAUSA, DE NINGÚN PRODUCTO VENDIDO, MANTENIDO, REPARADO O SUMINISTRADO AL AMPARO DEL PRESENTE ACUERDO O EN RELACIÓN CON EL MISMO. SCHNEIDER ELECTRIC RENUNCIA A TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD, SATISFACCIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. LAS GARANTÍAS EXPRESAS DE SCHNEIDER ELECTRIC NO SE PUEDEN AMPLIAR, REDUCIR O VER INFLUIDAS POR LOS CONSEJOS O SERVICIOS TÉCNICOS O DE OTRO TIPO OFRECIDOS POR SCHNEIDER ELECTRIC EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS, Y DE ELLAS NO SURGIRÁ NINGUNA OBLIGACIÓN NI RESPONSABILIDAD. LAS GARANTÍAS Y RECURSOS ANTERIORES SON EXCLUSIVOS Y SE ENCUENTRAN EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS Y RECURSOS. LAS GARANTÍAS ANTES MENCIONADAS CONSTITUYEN LA ÚNICA RESPONSABILIDAD ASUMIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC Y EL ÚNICO RECURSO DE QUE DISPONE EL COMPRADOR, EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE DICHAS GARANTÍAS. LAS GARANTÍAS DE SCHNEIDER ELECTRIC SE APLICAN ÚNICAMENTE AL COMPRADOR Y NO PODRÁN EXTENDERSE A TERCEROS.

EN NINGÚN CASO SCHNEIDER ELECTRIC, SUS ALTOS CARGOS, DIRECTORES, AFILIADAS O EMPLEADOS SERÁN RESPONSABLES DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS INDIRECTOS, ESPECIALES, PUNITIVOS O DERIVADOS DEL USO, REPARACIÓN O INSTALACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS, TANTO SI DICHOS DAÑOS Y PERJUICIOS SURGEN BAJO CONTRATO O POR AGRAVIO, INDEPENDIENTEMENTE DE ERRORES, NEGLIGENCIA O RESPONSABILIDAD ABSOLUTA Y AUNQUE SE HAYA AVISADO CON ANTERIORIDAD A SCHNEIDER ELECTRIC SOBRE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS Y PERJUICIOS. CONCRETAMENTE, SCHNEIDER ELECTRIC NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR COSTES, COMO LUCRO CESANTE O PÉRDIDA DE INGRESOS, PÉRDIDA DE EQUIPOS, PÉRDIDA DEL USO DEL EQUIPO, PÉRDIDA DE SOFTWARE, PÉRDIDA DE DATOS, COSTES DE SUSTITUCIONES, RECLAMACIONES DE TERCEROS U OTROS.

NINGÚN VENDEDOR, EMPLEADO O AGENTE DE SCHNEIDER ELECTRIC TIENE PERMISO PARA AMPLIAR O VARIAR LAS ESTIPULACIONES DE LA PRESENTE GARANTÍA. CUALQUIER POSIBLE MODIFICACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE LA GARANTÍA SOLO PODRÁ EFECTUARSE POR ESCRITO Y DEBERÁ IR FIRMADA POR UN ALTO DIRECTIVO Y POR EL DEPARTAMENTO JURÍDICO DE SCHNEIDER ELECTRIC.

Reclamaciones de la garantía

Los clientes con problemas de reclamaciones de la garantía pueden acceder a la red mundial de atención al cliente de SCHNEIDER ELECTRIC a través del sitio web de SCHNEIDER ELECTRIC: *http://www.schneider-electric.com*.
Seleccione su país en el menú desplegable. Abra la lengüeta Support (Servicio al cliente) en la parte superior de la página Web para obtener información de contacto con el servicio de atención al cliente en su región.

Galaxy VL

Para IEC

Especificaciones técnicas



Galaxy VL Para IEC: especificaciones técnicas

Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las demás marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

La presente guía y su contenido están protegidos por las leyes de derechos de autor aplicables y se proporcionan únicamente con fines informativos. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, salvo una licencia no exclusiva y personal para consultarla. La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal calificado.

Dado que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, la información contenida en el presente manual puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Go to
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvl_iec/
for translations.

Rendez-vous sur
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvl_iec/
pour accéder aux traductions.

Vaya a
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvl_iec/
para obtener las traducciones.

Gehe zu
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvl_iec/
für Übersetzungen.

Vai a
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvl_iec/
per le traduzioni.

Vá para
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvl_iec/
para obter as traduções.

Перейдите по ссылке
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvl_iec/
для просмотра переводов.

前往
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvl_iec/
查看译文。

Las últimas actualizaciones están disponibles en el sitio web de Schneider Electric

Índice

Instrucciones de seguridad importantes • GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES 371

Compatibilidad electromagnética 372
Precauciones de seguridad 372

Lista de modelos 374

Descripción general del sistema unitario 375

Descripción general del sistema en paralelo 376

Ventana de tensión de entrada 377

Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible) 378

Eficiencia 381

Desclasificación debido al factor de potencia de la carga 383

Corriente de fuga 383

Baterías 384

Tensión de fin de descarga 384
Niveles de tensión de la VRLA estándar 384
Tiempos de autonomía del armario de baterías clásicas para 400 V 385

Cumplimiento 386

Comunicación y gestión 387

EPO 387
Contactos de entrada y relés de salida configurables 388

Requisitos para una solución de baterías de otro fabricante 389

Requisitos de un disyuntor de batería de otro fabricante 389
Guía para organizar cables de batería 389

Especificaciones 390

Especificaciones para SAI de 200 kW 390
Especificaciones para SAI de 250 kW 392
Especificaciones para SAI de 300 kW 394
Especificaciones para SAI de 350 kW 396
Especificaciones para SAI de 400 kW 398
Especificaciones para SAI de 450 kW 400
Especificaciones para SAI de 500 kW 402
Protección ascendente y descendente para IEC 404
Tamaños de cable recomendados para IEC 405
Especificaciones de par de apriete 408

Datos físicos 409

Pesos y dimensiones brutos del SAI 409
Pesos y dimensiones del SAI 409
Espacio libre 410

Condiciones ambientales 411

Disipación de calor en BTU/h 411
Valores del flujo de aire 413

Diagramas 414

SAI Galaxy VL de 200-500 kW y 400 V 414

Opciones 415

Opciones de configuración 415
Opciones de hardware 415

Pesos y dimensiones para las opciones 416

Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías clásicas 416
Pesos y dimensiones del armario de baterías clásicas 416
Pesos y dimensiones brutos del armario de bypass de mantenimiento 416
Pesos y dimensiones del armario de bypass de mantenimiento 427
Pesos y dimensiones brutos del armario de entrada por la parte inferior 416
Pesos y dimensiones del armario de entrada por la parte inferior 416
Pesos y dimensiones brutos de la caja del disyuntor de batería 417
Pesos y dimensiones de la caja del disyuntor de batería 417
Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías vacío 417
Pesos y dimensiones del armario de baterías vacío 417
Pesos y dimensiones brutos del kit del disyuntor de batería 417
Pesos y dimensiones del kit del disyuntor de batería 417

Garantía limitada de fábrica 418

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con él antes de intentar instalarlo, utilizarlo, repararlo o realizar tareas de mantenimiento. Los siguientes mensajes de seguridad pueden aparecer a lo largo de este manual o en el equipo para advertir sobre peligros potenciales o para llamar la atención sobre información que aclare o simplifique un procedimiento.



La adición de este símbolo a un mensaje de seguridad de "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un peligro eléctrico que puede ocasionar lesiones personales si no se siguen las instrucciones.



Este es un símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarle sobre posibles peligros de lesiones personales. Observa todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

⚠DANGER

DANGER indicates a hazardous situation which, if not avoided, **will result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠WARNING

WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury, or equipment damage.

⚠CAUTION

CAUTION indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** minor or moderate injury.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

NOTICE

NOTICE is used to address practices not related to physical injury. The safety alert symbol shall not be used with this type of safety message.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Nota importante

La instalación, operación, servicio y mantenimiento del equipo eléctrico solo debe efectuarla personal cualificado. Schneider Electric no asumirá ninguna responsabilidad por cualquier consecuencia derivada del uso de este material.

Una persona calificada es aquella que tiene habilidades y conocimientos relacionados con la construcción, instalación y operación de equipos eléctricos y ha recibido capacitación en seguridad para reconocer y evitar los peligros involucrados.

Compatibilidad electromagnética

NOTICE

RISK OF ELECTROMAGNETIC DISTURBANCE

This is a product category C2 UPS product. In a residential environment, this product may cause radio inference, in which case the user may be required to take additional measures.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Precauciones de seguridad

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- The product must be installed according to the specifications and requirements as defined by Schneider Electric. It concerns in particular the external and internal protections (upstream circuit breakers, battery circuit breakers, cabling, etc.) and environmental requirements. No responsibility is assumed by Schneider Electric if these requirements are not respected.
- After the UPS system has been electrically wired, do not start up the system. Start-up must only be performed by Schneider Electric.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS System must be installed according to local and national regulations. Install the UPS according to:

- IEC 60364 (including 60364–4–41- protection against electric shock, 60364–4–42 - protection against thermal effect, and 60364–4–43 - protection against overcurrent), **or**
- NEC NFPA 70

depending on which one of the standards apply in your local area.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Install the UPS system in a temperature controlled area free of conductive contaminants and humidity.
- Install the UPS system on a non-inflammable, level, and solid surface (e.g. concrete) that can support the weight of the system.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Compatibilidad electromagnética (cont.)

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS is not designed for and must therefore not be installed in the following unusual operating environments:

- Damaging fumes
- Explosive mixtures of dust or gases, corrosive gases, or conductive or radiant heat from other sources
- Moisture, abrasive dust, steam or in an excessively damp environment
- Fungus, insects, vermin
- Salt-laden air or contaminated cooling refrigerant
- Pollution degree higher than 2 according to IEC 60664-1
- Exposure to abnormal vibrations, shocks, and tilting
- Exposure to direct sunlight, heat sources, or strong electromagnetic fields

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTICE

RISK OF OVERHEATING

Respect the clearance requirements around the UPS system and do not cover the product's ventilation openings when the UPS system is in operation.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

NOTICE

RISK OF EQUIPMENT DAMAGE

The UPS must use an external regenerative braking kit to dissipate energy when connected to regenerative loads including photovoltaic systems and speed drives.

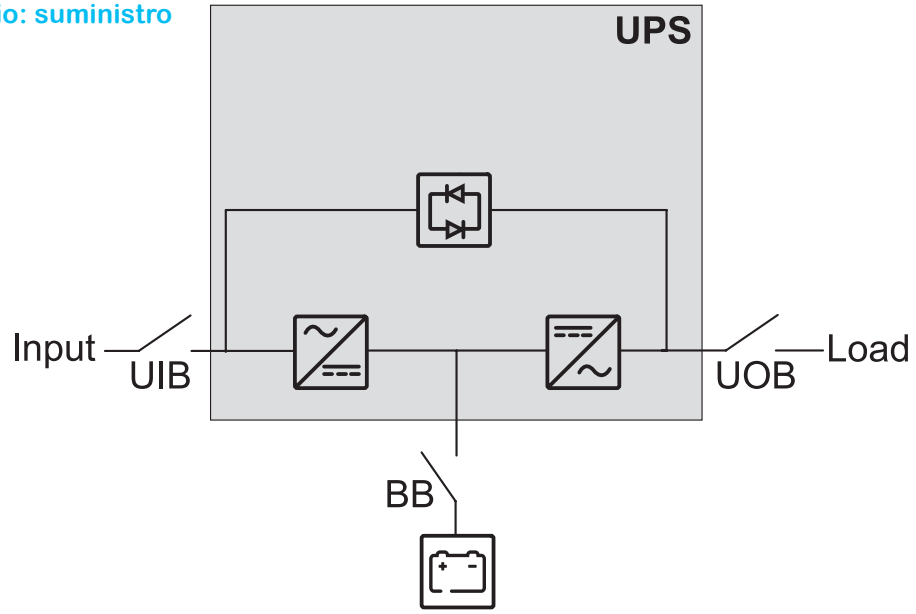
Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Lista de modelos

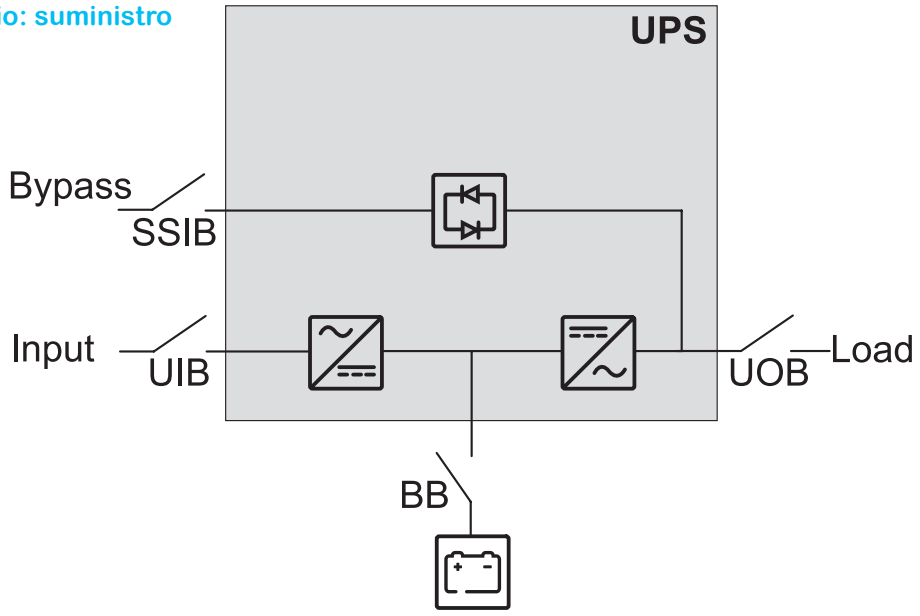
- **SAI Galaxy VL de 200 kW** ampliable a 500 kW, 400/480 V, puesta en marcha 5x8 (GVL200K500DS)
- **SAI Galaxy VL de 300 kW** ampliable a 500 kW, 400/480 V, puesta en marcha 5x8 (GVL300K500DS)
- **SAI Galaxy VL de 400 kW** ampliable a 500 kW, 400/480 V, puesta en marcha 5x8 (GVL400K500DS)
- **SAI Galaxy VL de 500 kW**, 400/480 V, puesta en marcha 5x8 (GVL500KDS)

UIB	Unit input breaker
SSIB	Static switch input breaker
UOB	Unit output breaker
BB	Battery breaker

Sistema unitario: suministro de red simple



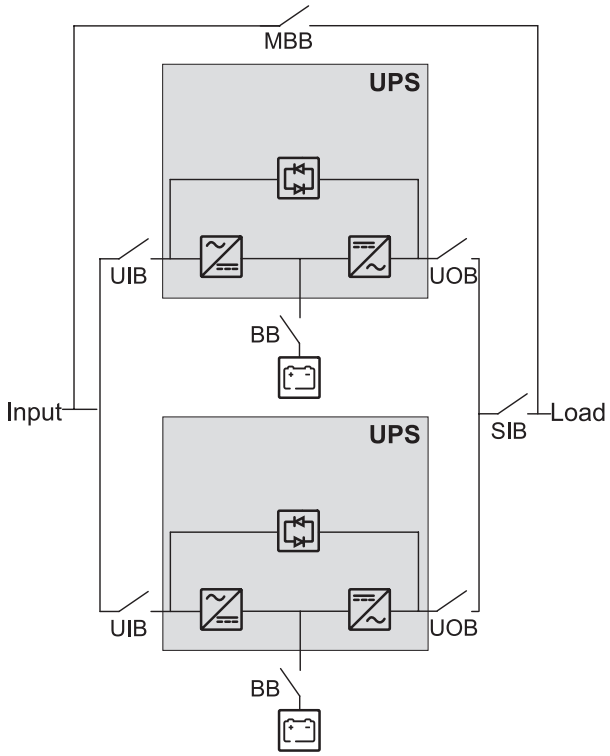
Sistema unitario: suministro de red doble



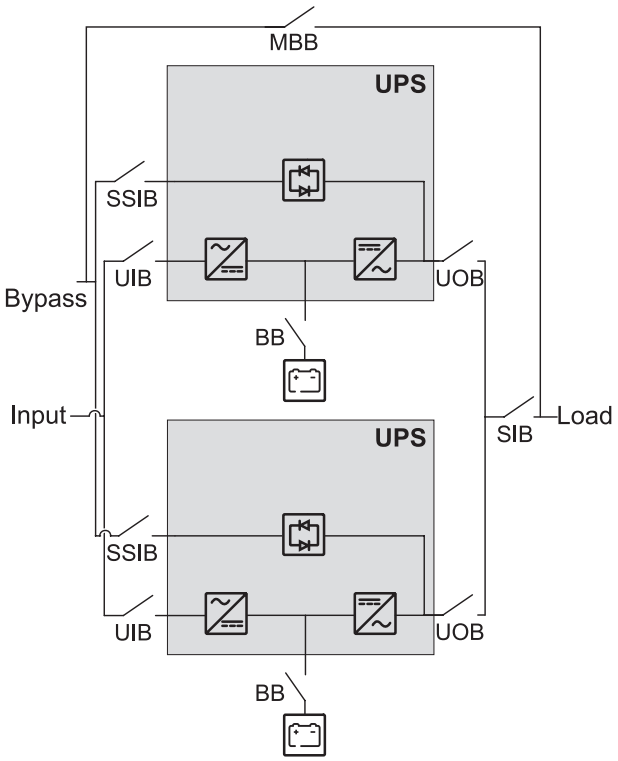
UIB	Unit input breaker
SSIB	Static switch input breaker
UOB	Unit output breaker
SIB	System isolation breaker
BB	Battery breaker
MBB	External maintenance bypass breaker

Galaxy VL admite hasta 4 SAI en paralelo para capacidad y hasta 3+1 SAI en paralelo para redundancia con disyuntor de entrada de unidad individual UIB y disyuntor de entrada de conmutador estático SSIB.

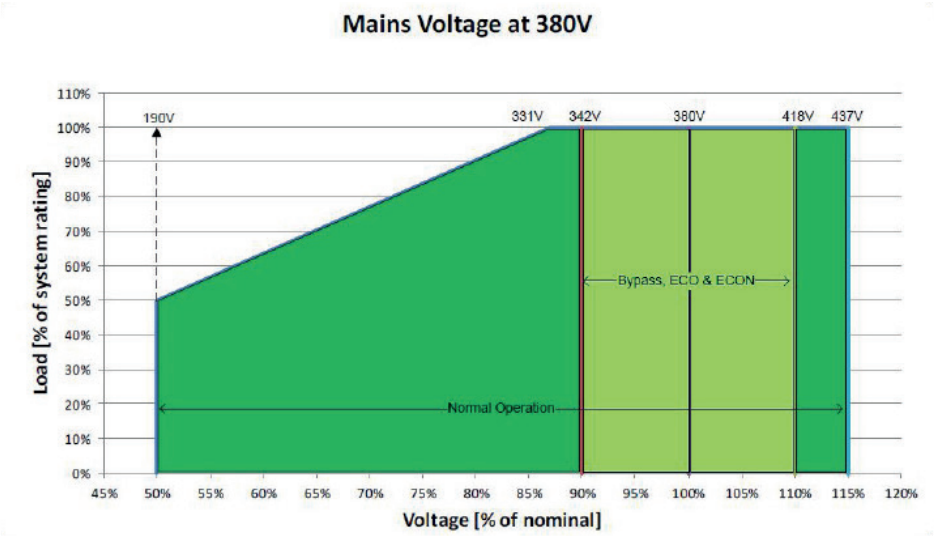
Sistema en paralelo: suministro de red simple

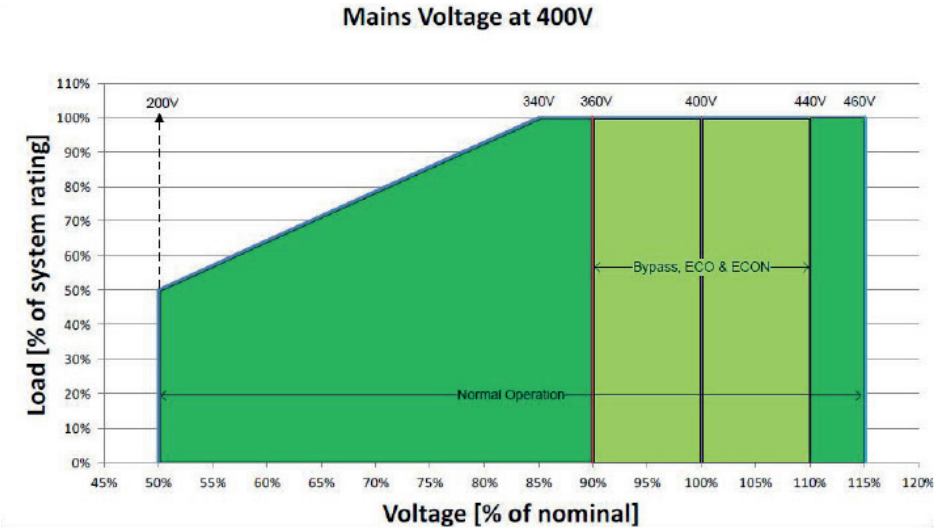


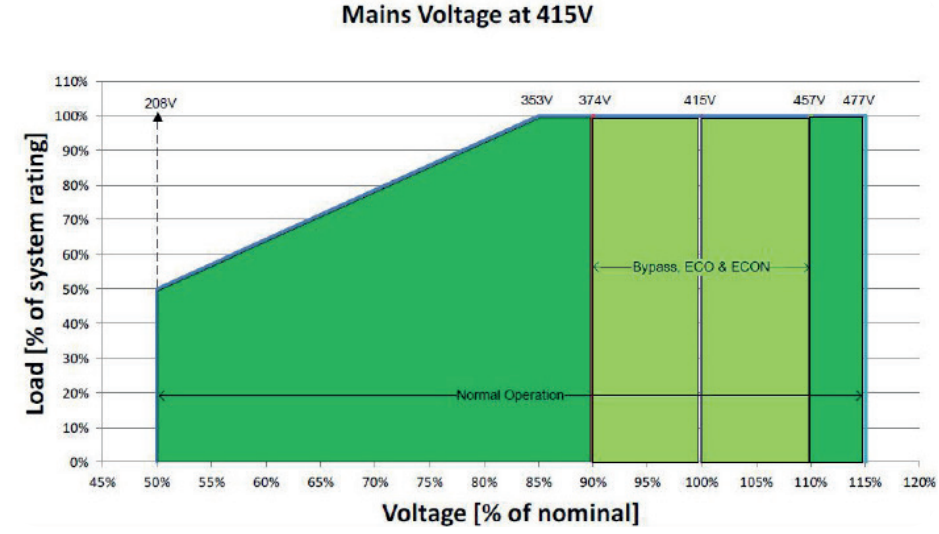
Sistema en paralelo: suministro de red doble



Ventana de tensión de entrada

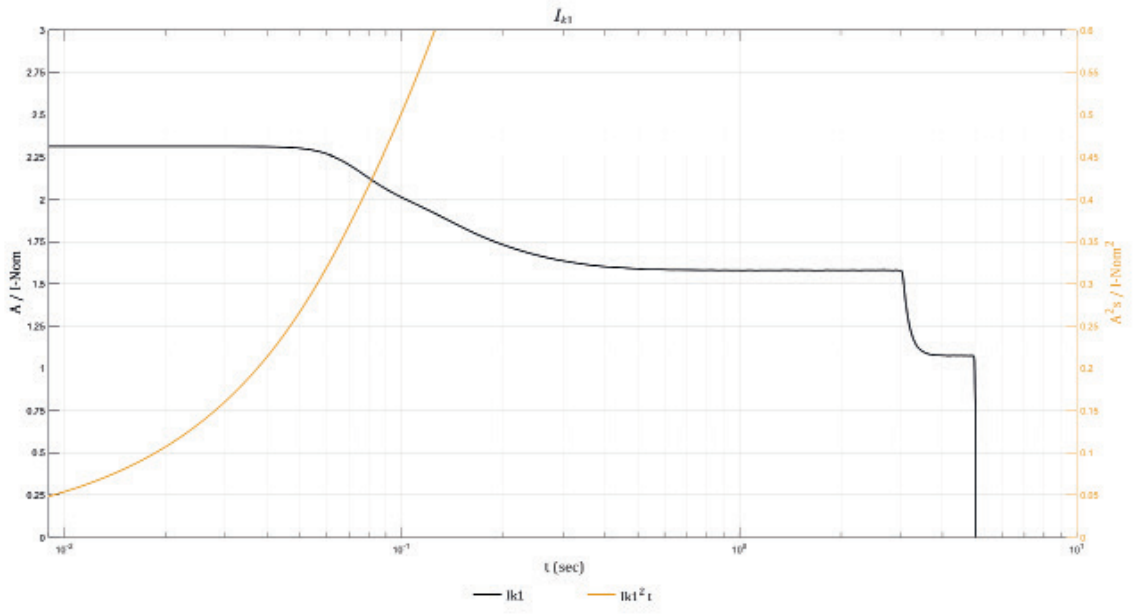






Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible)

IK1: cortocircuito entre fase y neutro

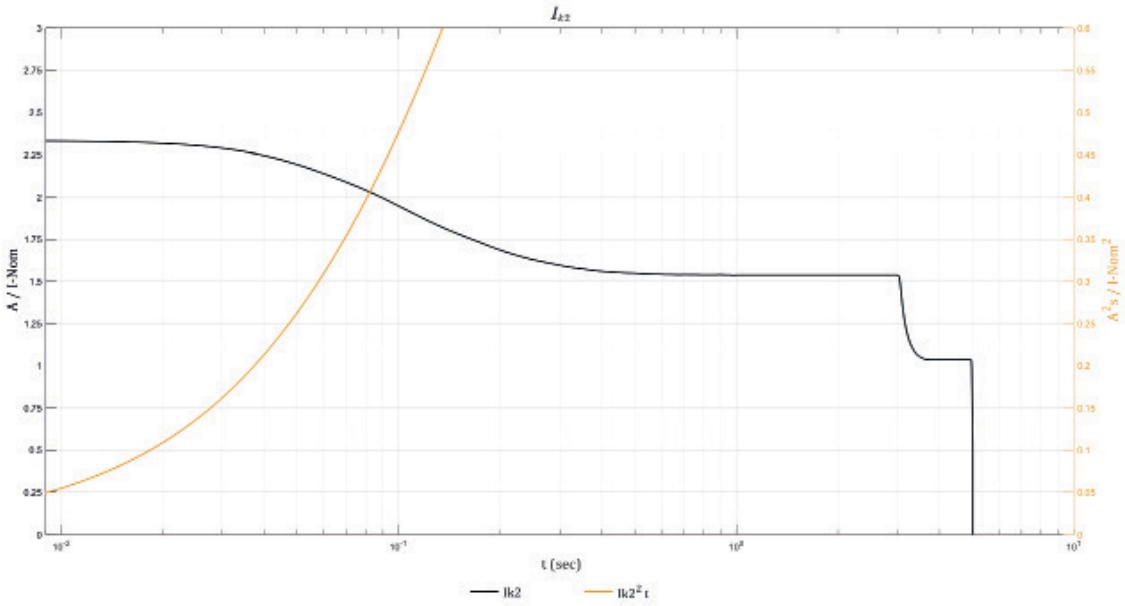


IK1 de 400 V

S [kVA]	10ms; I[A]/I²t [A²t]	20ms; I[A]/I²t [A²t]	30ms; I[A]/I²t [A²t]	100ms; I[A]/I²t [A²t]	1s; I[A]/I²t [A²t]
200	670 /4450	670 /8910	670 /13360	580 /41790	460 /241100
250	830 /6960	830 /13910	830 /20870	730 /65300	570 /376720
300	1000 /10020	1000 /20040	1000 /30050	870 /94030	680 /542470
350	1170 /13640	1170 /27270	1170 /40910	1020 /127990	800 /738360
400	1330 /17810	1330 /35620	1330 /53430	1160 /167170	910 /964390
450	1500 /22540	1500 /45080	1500 /67620	1310 /211580	1030 /1220560
500	1670 /27830	1670 /55660	1670 /83480	1450 /261210	1140 /1506870

Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible)

IK2: cortocircuito entre dos fases

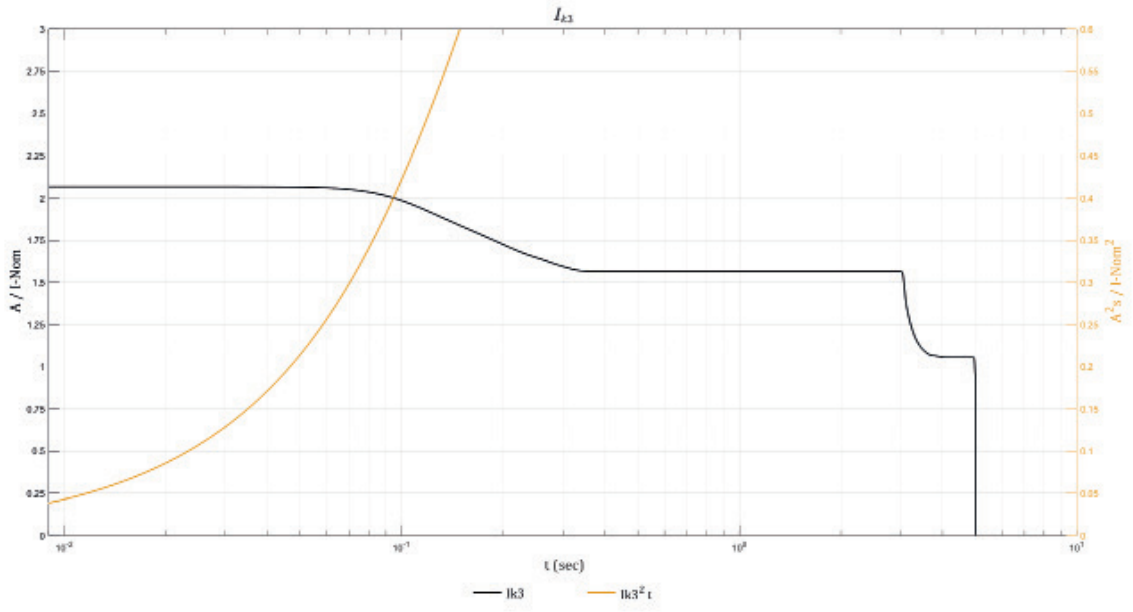


IK2 de 400 V

S [kVA]	10ms; I[A]/I²t [A²t]	20ms; I[A]/I²t [A²t]	30ms; I[A]/I²t [A²t]	100ms; I[A]/I²t [A²t]	1s; I[A]/I²t [A²t]
200	670 /4530	670 /9040	670 /13470	560 /39680	440 /228420
250	840 /7090	840 /14130	840 /21040	700 /61990	550 /356910
300	1010 /10200	1000 /20340	1000 /30300	840 /89270	670 /513950
350	1180 /13890	1170 /27690	1170 /41250	980 /121510	780 /699540
400	1350 /18140	1340 /36160	1340 /53870	1120 /158700	890 /913680
450	1510 /22960	1510 /45770	1510 /68180	1270 /200860	1000 /1156380
500	1680 /28340	1670 /56510	1670 /84170	1410 /247970	1110 /1427630

Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible)

IK3: cortocircuito entre tres fases



IK3 de 400 V

S [kVA]	10ms; I[A]/I²t [A²t]	20ms; I[A]/I²t [A²t]	30ms; I[A]/I²t [A²t]	100ms; I[A]/I²t [A²t]	1s; I[A]/I²t [A²t]
200	600 /3560	600 /7130	600 /10690	570 /35120	450 /229410
250	750 /5570	750 /11140	750 /16700	720 /54880	570 /358450
300	900 /8020	900 /16040	900 /24050	860 /79020	680 /516170
350	1040 /10910	1040 /21830	1040 /32740	1000 /107560	790 /702560
400	1190 /14250	1190 /28510	1190 /42760	1150 /140490	900 /917630
450	1340 /18040	1340 /36080	1340 /54120	1290 /177800	1020 /1161370
500	1490 /22270	1490 /44540	1490 /66810	1430 /219510	1130 /1433790

Eficiencia

200 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	96.5%	96.6%	96.5%	96.5%	98.9%	98.8%	98.9%	98.9%
50% load	97.0%	97.1%	97.1%	97.1%	99.3%	99.3%	99.3%	99.2%
75% load	96.9%	97.0%	97.1%	97.2%	99.3%	99.4%	99.4%	99.4%
100% load	96.5%	96.7%	96.9%	97.0%	99.4%	99.4%	99.4%	99.4%

200 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	98.4%	98.4%	98.3%	98.3%	96.0%	96.0%	96.0%	95.5%
50% load	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	96.6%	96.6%	96.6%	96.3%
75% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.2%	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%

250 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%	98.9%	98.9%	98.9%	98.9%
50% load	97.0%	97.1%	97.1%	97.2%	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%
75% load	96.9%	97.0%	97.1%	97.2%	99.4%	99.4%	99.4%	99.4%
100% load	96.5%	96.7%	96.8%	97.0%	99.4%	99.4%	99.4%	99.4%

250 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	98.4%	98.4%	98.3%	98.3%	96.1%	96.1%	96.1%	95.7%
50% load	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	96.6%	96.6%	96.6%	96.4%
75% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.2%	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%

300 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%	98.9%	99.0%	98.9%	98.9%
50% load	97.0%	97.1%	97.1%	97.2%	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%
75% load	96.9%	97.0%	97.1%	97.2%	99.4%	99.4%	99.4%	99.4%
100% load	96.5%	96.7%	96.8%	97.0%	99.4%	99.4%	99.4%	99.4%

300 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	98.4%	98.4%	98.3%	98.3%	96.2%	96.2%	96.2%	95.8%
50% load	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	96.7%	96.7%	96.7%	96.4%
75% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.2%	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%

Eficiencia

350 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%
50% load	97.0%	97.1%	97.1%	97.1%	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%
75% load	96.8%	97.0%	97.1%	97.2%	99.3%	99.4%	99.4%	99.4%
100% load	96.5%	96.7%	96.8%	97.0%	99.4%	99.4%	99.4%	99.4%

350 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	98.4%	98.4%	98.4%	98.3%	96.3%	96.3%	96.3%	95.9%
50% load	99.1%	99.0%	99.0%	99.0%	96.7%	96.7%	96.7%	96.5%
75% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.2%	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%

400 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%
50% load	97.0%	97.1%	97.1%	97.1%	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%
75% load	96.8%	97.0%	97.1%	97.2%	99.3%	99.4%	99.4%	99.4%
100% load	96.5%	96.7%	96.8%	97.0%	99.4%	99.4%	99.4%	99.4%

400 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	98.4%	98.4%	98.4%	98.3%	96.3%	96.3%	96.3%	95.9%
50% load	99.1%	99.0%	99.0%	99.0%	96.7%	96.7%	96.7%	96.5%
75% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.2%	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%

450 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%
50% load	97.0%	97.1%	97.1%	97.1%	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%
75% load	96.8%	96.9%	97.0%	97.1%	99.3%	99.3%	99.4%	99.4%
100% load	96.4%	96.6%	96.8%	96.9%	99.3%	99.4%	99.4%	99.4%

450 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	98.5%	98.4%	98.4%	98.3%	96.3%	96.3%	96.3%	96.0%
50% load	99.1%	99.0%	99.0%	99.0%	96.7%	96.7%	96.7%	96.5%
75% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.2%	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%

Eficiencia

500 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%
50% load	97.0%	97.1%	97.1%	97.1%	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%
75% load	96.8%	96.9%	97.0%	97.1%	99.3%	99.3%	99.4%	99.4%
100% load	96.4%	96.6%	96.8%	96.9%	99.3%	99.4%	99.4%	99.4%

500 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	98.5%	98.4%	98.4%	98.3%	96.3%	96.3%	96.3%	96.0%
50% load	99.1%	99.0%	99.0%	99.0%	96.7%	96.7%	96.7%	96.5%
75% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.2%	96.6%	96.6%	96.6%	96.5%
100% load	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%

Desclasificación debido al factor de potencia de la carga

De 0,5 adelantado a 0,5 retrasado, sin desclasificación.

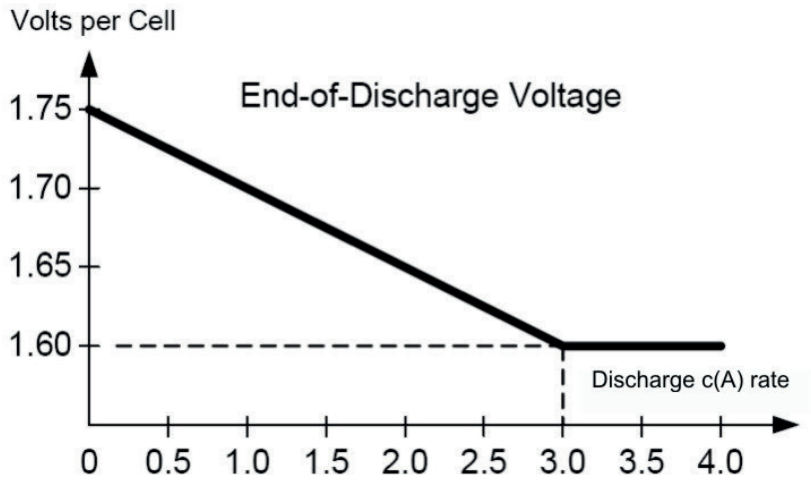
UPS rating	UPS output									
	Lagging					Leading				
PF=1	**PF=0.5**	**PF=0.6**	**PF=0.7**	**PF=0.8**	**PF=0.9**	**PF=0.9**	**PF=0.8**	**PF=0.7**	**PF=0.6**	**PF=0.5**
200 kW/ kVA	200 kVA / 100 kW	200 kVA / 120 kW	200 kVA / 140 kW	200 kVA / 160 kW	200 kVA / 180 kW	200 kVA / 180 kW	200 kVA / 160 kW	200 kVA / 140 kW	200 kVA / 120 kW	200 kVA / 100 kW
250 kW/ kVA	250 kVA / 125 kW	250 kVA / 150 kW	250 kVA / 175 kW	250 kVA / 200 kW	250 kVA / 225 kW	250 kVA / 225 kW	250 kVA / 200 kW	250 kVA / 175 kW	250 kVA / 150 kW	250 kVA / 125 kW
300 kW/ kVA	300 kVA / 150 kW	300 kVA / 180 kW	300 kVA / 210 kW	300 kVA / 240 kW	300 kVA / 270 kW	300 kVA / 270 kW	300 kVA / 240 kW	300 kVA / 210 kW	300 kVA / 180 kW	300 kVA / 150 kW
350 kW/ kVA	350 kVA / 175 kW	350 kVA / 210 kW	350 kVA / 245 kW	350 kVA / 280 kW	350 kVA / 315 kW	350 kVA / 315 kW	350 kVA / 280 kW	350 kVA / 245 kW	350 kVA / 210 kW	350 kVA / 175 kW
400 kW/ kVA	400 kVA / 200 kW	400 kVA / 240 kW	400 kVA / 280 kW	400 kVA / 320 kW	400 kVA / 360 kW	400 kVA / 360 kW	400 kVA / 320 kW	400 kVA / 280 kW	400 kVA / 240 kW	400 kVA / 200 kW
450 kW/ kVA	450 kVA / 225 kW	450 kVA / 270 kW	450 kVA / 315 kW	450 kVA / 360 kW	450 kVA / 405 kW	450 kVA / 405 kW	450 kVA / 360 kW	450 kVA / 315 kW	450 kVA / 270 kW	450 kVA / 225 kW
500 kW/ kVA	500 kVA / 250 kW	500 kVA / 300 kW	500 kVA / 350 kW	500 kVA / 400 kW	500 kVA / 450 kW	500 kVA / 450 kW	500 kVA / 400 kW	500 kVA / 350 kW	500 kVA / 300 kW	500 kVA / 250 kW

Corriente de fuga

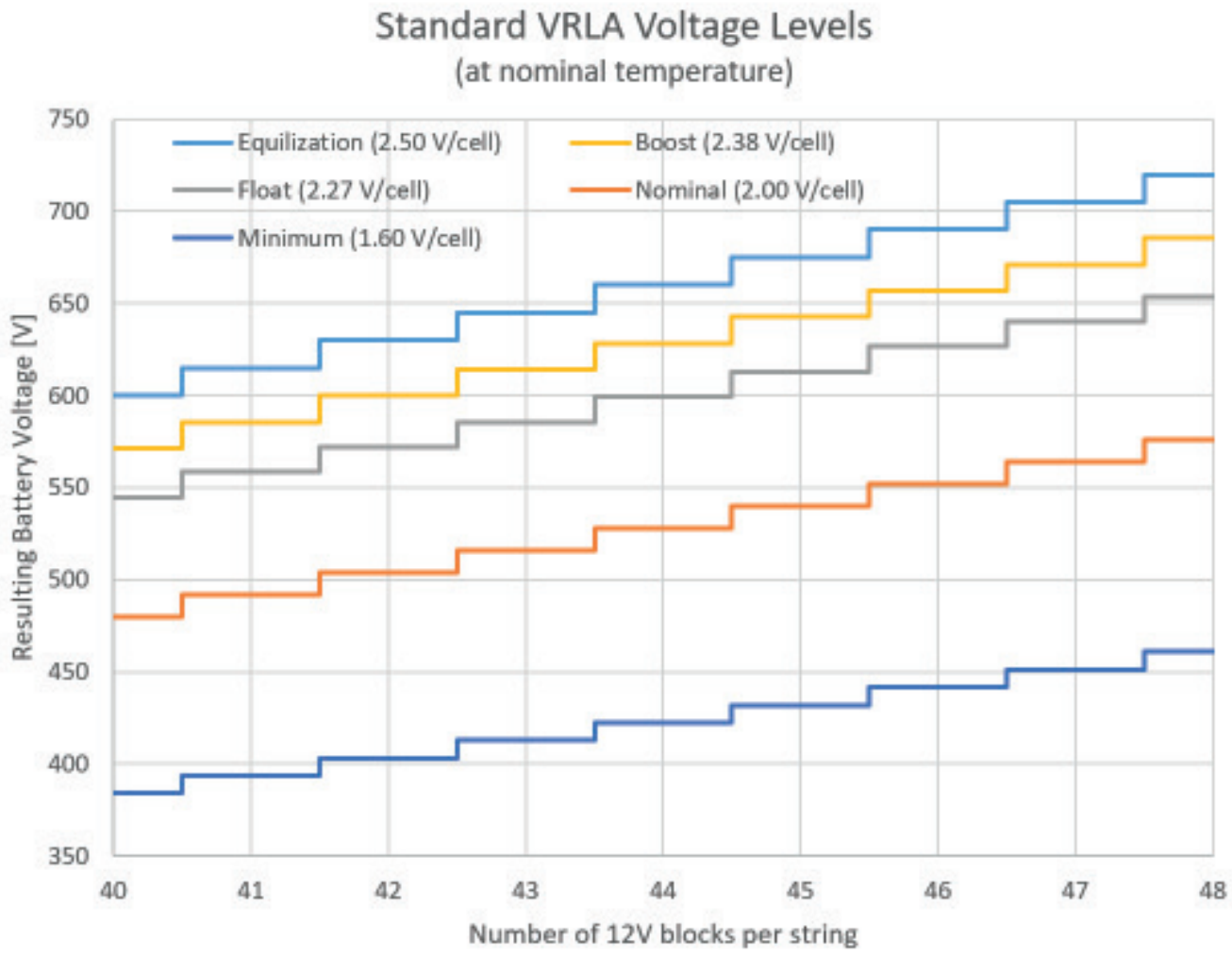
Para un sistema SAI de 480 V con una instalación de 3 cables y una carga del 100 %, la corriente de fuga es de 42,5 mA.

Tensión de fin de descarga

La tensión es de 1,6 a 1,75 por celda según la relación de descarga.



Niveles de tensión de la VRLA estándar



NOTA: Las configuraciones específicas pueden diferir de la restricción general mostrada anteriormente.

Tiempos de autonomía del armario de baterías clásicas de 400 V

Los tiempos de autonomía de las baterías se indican en minutos al 100 % de carga. Los tiempos de autonomía de las baterías son valores estimados basados en los datos del fabricante para un funcionamiento a 25 °C.

Tenga en cuenta que no todas las soluciones de baterías están disponibles para todas las clasificaciones de SAI debido a que:

- El número de bloques de batería en la solución de batería específica difiere de los requisitos del SAI específico.
- La solución de batería específica proporcionaría menos de 5 minutos de autonomía con el SAI específico.
- El valor nominal del disyuntor de batería

UPS rating	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	450 kW	500 kW
Power factor	**1**						
2 x GVSCBC10A2	7.9	5.4	–	–	–	–	–
2 x GVSCBC10B2	12.5	8.5	6	–	–	–	–
3 x GVSCBC10A2	14.0	10.0	7.9	6.1	–	–	–
3 x GVSCBC10B2	22.5	16.5	12.5	9.7	7.6	5.9	–
4 x GVSCBC10A2	21.0	15.0	12.0	9.7	8.0	6.5	5.4
4 x GVSCBC10B2	33.5	25.0	19.5	15.5	12.5	10.0	8.6

Cumplimiento

Safety	IEC 62040-1: 2008-06, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS IEC 62040-1: 2013-01, 1st edition amendment 1 UL 1778 5th edition
EMC/EMI/RFI	IEC 62040-2: 2016-11, 3rd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements C2 FCC Part 15 Subpart B, Class A
Performance	Performance in accordance with: IEC 62040-3: 2021-04, 3rd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements. Output performance classification (according to IEC 62040-3, Clause 5.3.4): VFI-SS-111
Transportation	IEC 60721-4-2 Level 2M2
Seismic	ICC-ES AC 156 (2015); OSHPD Pre-approved; Sds=1.45 g for z/h=1 and Sds=2.00 g for z/h=0; Ip=1.5
Earthing system	TN, TT, TNC, IT

Cumplimiento sísmico regional

Certificado disponible bajo petición.

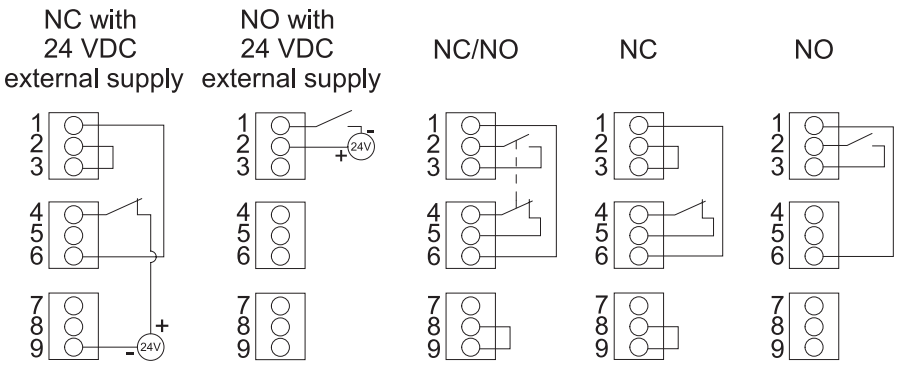
Country/Region	Code ID	Hazard level ground	Hazard level roof
Argentina	INPRES-CIRSOC103	Zone 4	Zone 4
Australia	AS 1170.4-2007	Z = 0.22	Z = 0.22
Canada[1]	2020 NBCC	S_a = 1.95	S_a = 1.44
Chile	NCh 433.Of1996	Zone 3	Zone 2
China	GB 50011-2010 (2016)	α_{Max} = 1.4	α_{Max} = 0.9
Europe	Eurocode 8 EN1998-1	α_{gR} = 0.375	α_{gR} = 0.25
India	IS 1893 (Part 1) : 2016	Z = 0.36	Z = 0.36
Japan	Building Standard Law	Zone A	Zone A
New Zealand	NZS 1170.5:2004+A1	Z = 0.54	Z = 0.37
Peru	N.T.E. - E.030	Zone 4	Zone 4
Russia	SNIP II-7-81 (SP 14.13330.2014)	MSK 9	MSK 9
Taiwan	CPA 2011 Seismic Design Code	S_S^D = 0.8	S_S^D = 0.8
U.S.A.[1]	ASCE 7-16 / IBC 2018	S_{DS} = 1.98	S_{DS} = 1.45

1. Preaprobado por OSHPD de acuerdo con el protocolo de prueba AC156.

Local area network	1 Gbps – 1 port as default
Modbus	Modbus (SCADA)
Output relays	4 x SELV configurable
Input contacts	4 x SELV configurable
Standard control panel	7 inch touchscreen display
Audible alarm	Yes
Emergency Power Off (EPO)	Options: • Normally Open (NO) • Normally Closed (NC) • External 24 VDC SELV
External switchgear	UIB UOB SSIB MBB SIB
External synchronization	Yes
Battery monitoring	Available for external battery solutions

EPO

Configuraciones de EPO (terminal J6600, 1-9)



La entrada de EPO admite 24 Vcc.

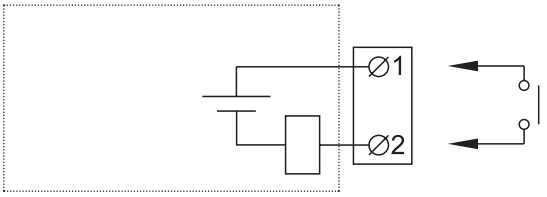
NOTA: El ajuste predeterminado para la activación de EPO es el apagado del inversor.
Si desea que la activación de EPO transfiera el SAI a un funcionamiento en bypass estático forzado, póngase en contacto con Schneider Electric.

Contactos de entrada y relés de salida configurables

Contactos de entrada

Hay cuatro contactos de entrada disponibles que se pueden configurar para indicar un evento determinado a través de la pantalla.

Los contactos de entrada admiten 24 Vcc a 10 mA. Todos los circuitos conectados deben tener la misma referencia de 0 V.

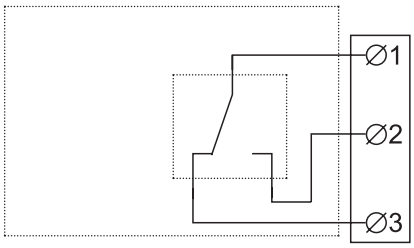


Name	Description	Location
IN _1 (input contact 1)	Configurable input contact	Terminal J6616, 1-2
IN _2 (input contact 2)		Terminal J6616, 3-4
IN _3 (input contact 3)		Terminal J6616, 5-6
IN _4 (input contact 4)		Terminal J6616, 7-8

Relés de salida

Hay cuatro relés de salida disponibles que se pueden configurar para activar uno o más eventos determinados a través de la pantalla.

Los relés de salida admiten 24 Vca/Vcc a 1 A. Todos los circuitos externos deben protegerse con fusibles de acción rápida de 1 A como máximo.



Name	Description	Location
OUT _1 (output relay 1)	Configurable output relay	Terminal J6617, 1-3
OUT _2 (output relay 2)		Terminal J6617, 4-6
OUT _3 (output relay 3)		Terminal J6617, 7-9
OUT _4 (output relay 4)		Terminal J6617, 10-12

Cuando el modo de comprobación energizado está habilitado, el relé de salida está activado y se desactivará cuando se produzcan los eventos asignados al relé de salida (normalmente activado).

El modo de comprobación energizado debe activarse individualmente para cada relé de salida y posibilita la detección si el relé de salida no está operativo:

- Si se pierde la fuente de alimentación de los relés de salida, los eventos asignados a todos los relés de salida se indicarán como presentes.
- Si un relé de salida simple ha dejado de funcionar, los eventos asignados al relé de salida simple se indicarán como presentes.

Requisitos para una solución de baterías de otro fabricante

Se recomiendan las cajas del disyuntor de batería de Schneider Electric para la interconexión de la batería. Póngase en contacto con Schneider Electric para obtener más información.

Requisitos de un disyuntor de batería de otro fabricante

⚠⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- All selected battery breakers must be equipped with instantaneous trip functionality with an undervoltage release coil or a shunt trip release coil.
- Trip delay must be set to zero on all battery breakers.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTA: Al seleccionar un disyuntor de batería, deben tenerse en cuenta más factores que los requisitos que se enumeran a continuación. Póngase en contacto con Schneider Electric para obtener más información.

Requisitos de diseño del disyuntor de batería

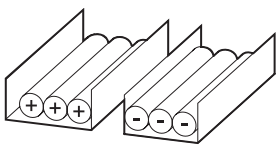
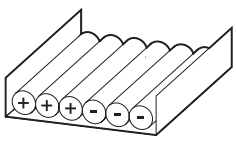
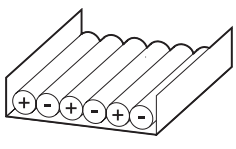
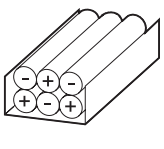
Battery breaker rated DC voltage > Normal battery voltage	The normal voltage of the battery configuration is defined as the highest nominal occurring battery voltage. This can be equivalent to the float voltage which may be defined as **number of battery blocks x number of cells x cell float voltage**.
Battery breaker rated DC current > Rated discharge battery current	This current is controlled by the UPS and must include maximum discharge current. This will typically be the current at the end of discharge (minimum operation DC voltage or in overload condition or a combination).
DC landings	Three DC landings (+, -, N) for DC cables are required.
AUX switches for monitoring	One AUX switch must be installed in each battery breaker and connected to the UPS. The UPS can monitor one battery breaker.
Short-circuit breaking capability	The short-circuit breaking capability must be higher than the short-circuit DC current of the (largest) battery configuration.
Minimum trip current	The minimum short-circuit current to trip the battery breaker must match the (smallest) battery configuration, to make the breaker trip in case of a short circuit, up to the end of its life time.

Guía para organizar cables de batería

NOTA: En el caso de baterías de otros fabricantes, use únicamente baterías de clasificación alta para aplicaciones SAI.

NOTA: Cuando el banco de baterías se coloca a distancia, la organización de los cables es importante para reducir la caída de tensión y la inductancia. La distancia entre el banco de baterías y el SAI no debe superar los 200 m (656 ft). Póngase en contacto con Schneider Electric si desea realizar instalaciones con una distancia superior.

NOTA: Para minimizar el riesgo de radiación electromagnética, se recomienda seguir las directrices que se indican a continuación y utilizar soportes de bandeja metálicos puestos a tierra.

Cable Length				
<30 m	Not recommended	Acceptable	Recommended	Recommended
31–75 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
76–150 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
151–200 m	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Recommended

Especificaciones para SAI de 200 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Input	Connections	Single mains: 4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE) Dual mains: 3-wire (L1, L2, L3, PE)				Single mains: 4-wire[2] (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire[2] (L1, L2, L3, G) Dual mains: 3-wire[2] (L1, L2, L3, G)
	Input voltage range (V)	331-437	340-460	353-477	374-506	408-552
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	316	299	288	272	249
	Maximum input current (A)	364	359	346	326	298
	Input current limitation (A)	364	364	360	336	308
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load				
	Input power factor	>0.99 at load >25%, 0.95 at >15% load				
	Protection	Built-in backfeed protection and fuses				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass	Connections	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G)
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3.				
	Nominal bypass current (A)	307	292	281	265	243
	Maximum input short circuit level (three cycles)	65 kA Icw 25 kA Icw with maintenance bypass cabinet 45 kA Icw with bottom entry cabinet 45 kA Icc with backfeed breaker kit installed in the UPS				65 kAIC 65 kAIC with maintenance bypass cabinet 45 kAIC with bottom entry cabinet 45 kAIC with backfeed breaker kit installed in the UPS
	I^2t thyristor value (A^2s)	3.1 MA^2s				
	Bypass backfeed protection options	1: Upstream installation of breaker with shunt trip connected to the UPS, OR 2: Installation with maintenance bypass cabinet, OR 3: Installation of backfeed breaker kit in the UPS.				

2. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).

Especificaciones para SAI de 200 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Output	Connections[3]	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G, GEC[4])
	Output voltage regulation	Symmetrical load ± 1% Asymmetrical load ± 3%				
	Overload capacity	150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 110% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)				150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 125% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)
	Dynamic load response	± 5% after 2 ms, ± 1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	304	289	278	262	241
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Synchronized slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Total harmonic distortion (THDU)	<1% for linear load, <5% for non-linear load				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS-111				
	Load crest factor	2.5				
	Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating				
Battery	Charging power in % of output power	0-40% load: 80% 100% load: 15%	0-40% load: 80% 100% load: 20%			
	Maximum charging power (kW)	0-40% load: 160 100% load: 30	0-40% load: 160 100% load: 40			
	Nominal battery voltage (VDC)	480 for 40 blocks 576 for 48 blocks				
	Nominal float voltage (VDC)	545 for 40 blocks 654 for 48 blocks				
	Maximum boost voltage (VDC)	571 for 40 blocks 685 for 48 blocks				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3mV/°C for T ≥ 25 °C, 0mV/°C for T < 25 °C				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	434				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	543				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minute runtime)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Maximum short circuit rating	30 kA				

NOTA: Las especificaciones de las baterías se basan en baterías VRLA.

3. El número de conexiones de salida debe coincidir con el número de conexiones de entrada en un sistema con suministro de red simple o el número de conexiones de bypass en un sistema de suministro de red doble.
4. Según NEC 250.30.

Especificaciones para SAI de 250 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Input	Connections	Single mains: 4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE) Dual mains: 3-wire (L1, L2, L3, PE)				Single mains: 4-wire[5] (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire[5] (L1, L2, L3, G) Dual mains: 3-wire[5] (L1, L2, L3, G)
	Input voltage range (V)	331-437	340-460	353-477	374-506	408-552
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	395	374	360	340	311
	Maximum input current (A)	455	449	432	408	373
	Input current limitation (A)	455	455	450	420	385
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load				
	Input power factor	>0.99 at load >25%, 0.95 at >15% load				
	Protection	Built-in backfeed protection and fuses				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass	Connections	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G)
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3.				
	Nominal bypass current (A)	384	364	351	331	304
	Maximum input short circuit level (three cycles)	65 kA Icw 25 kA Icw with maintenance bypass cabinet 45 kA Icw with bottom entry cabinet 45 kA Icc with backfeed breaker kit installed in the UPS				65 kAIC 65 kAIC with maintenance bypass cabinet 45 kAIC with bottom entry cabinet 45 kAIC with backfeed breaker kit installed in the UPS
	I^2t thyristor value (A^2s)	3.1 MA^2s				
	Bypass backfeed protection options	1: Upstream installation of breaker with shunt trip connected to the UPS, OR 2: Installation with maintenance bypass cabinet, OR 3: Installation of backfeed breaker kit in the UPS.				

5. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).

Especificaciones para SAI de 250 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Output	Connections[6]	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G, GEC[7])
	Output voltage regulation	Symmetrical load ± 1% Asymmetrical load ± 3%				
	Overload capacity	150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 110% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)				150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 125% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)
	Dynamic load response	± 5% after 2 ms, ± 1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	380	361	348	328	301
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Synchronized slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Total harmonic distortion (THDU)	<1% for linear load, <5% for non-linear load				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS-111				
	Load crest factor	2.5				
	Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating				
Battery	Charging power in % of output power	0-40% load: 80% 100% load: 15%	0-40% load: 80% 100% load: 20%			
	Maximum charging power (kW)	0-40% load: 200 100% load: 37.5	0-40% load: 200 100% load: 50			
	Nominal battery voltage (VDC)	480 for 40 blocks 576 for 48 blocks				
	Nominal float voltage (VDC)	545 for 40 blocks 654 for 48 blocks				
	Maximum boost voltage (VDC)	571 for 40 blocks 685 for 48 blocks				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3mV/°C for T ≥ 25 °C, 0mV/°C for T < 25 °C				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	543				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	678				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minute runtime)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Maximum short circuit rating	30 kA				

NOTA: Las especificaciones de las baterías se basan en baterías VRLA.

6. El número de conexiones de salida debe coincidir con el número de conexiones de entrada en un sistema con suministro de red simple o el número de conexiones de bypass en un sistema de suministro de red doble.
7. Según NEC 250.30.

Especificaciones para SAI de 300 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Input	Connections	Single mains: 4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE) Dual mains: 3-wire (L1, L2, L3, PE)				Single mains: 4-wire[8] (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire[8] (L1, L2, L3, G) Dual mains: 3-wire[8] (L1, L2, L3, G)
	Input voltage range (V)	331-437	340-460	353-477	374-506	408-552
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	474	449	432	408	373
	Maximum input current (A)	546	539	519	490	447
	Input current limitation (A)	546	546	540	504	462
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load				
	Input power factor	>0.99 at load >25%, 0.95 at >15% load				
	Protection	Built-in backfeed protection and fuses				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass	Connections	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G)
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3.				
	Nominal bypass current (A)	460	437	422	398	364
	Maximum input short circuit level (three cycles)	65 kA Icw 25 kA Icw with maintenance bypass cabinet 45 kA Icw with bottom entry cabinet 45 kA Icc with backfeed breaker kit installed in the UPS				65 kAIC 65 kAIC with maintenance bypass cabinet 45 kAIC with bottom entry cabinet 45 kAIC with backfeed breaker kit installed in the UPS
	I^2t thyristor value (A^2s)	3.1 MA^2s				
	Bypass backfeed protection options	1: Upstream installation of breaker with shunt trip connected to the UPS, OR 2: Installation with maintenance bypass cabinet, OR 3: Installation of backfeed breaker kit in the UPS.				

8. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).

Especificaciones para SAI de 300 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Output	Connections[9]	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G, GEC[10])
	Output voltage regulation	Symmetrical load ± 1% Asymmetrical load ± 3%				
	Overload capacity	150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 110% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)				150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 125% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)
	Dynamic load response	± 5% after 2 ms, ± 1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	456	433	417	394	361
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Synchronized slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Total harmonic distortion (THDU)	<1% for linear load, <5% for non-linear load				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS-111				
	Load crest factor	2.5				
	Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating				
Battery	Charging power in % of output power	0-40% load: 80% 100% load: 15%	0-40% load: 80% 100% load: 20%			
	Maximum charging power (kW)	0-40% load: 240 100% load: 45	0-40% load: 240 100% load: 60			
	Nominal battery voltage (VDC)	480 for 40 blocks 576 for 48 blocks				
	Nominal float voltage (VDC)	545 for 40 blocks 654 for 48 blocks				
	Maximum boost voltage (VDC)	571 for 40 blocks 685 for 48 blocks				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3mV/°C for T ≥ 25 °C, 0mV/°C for T < 25 °C				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	651				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	814				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minute runtime)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Maximum short circuit rating	30 kA				

NOTA: Las especificaciones de las baterías se basan en baterías VRLA.

9. El número de conexiones de salida debe coincidir con el número de conexiones de entrada en un sistema con suministro de red simple o el número de conexiones de bypass en un sistema de suministro de red doble.
10. Según NEC 250.30.

Especificaciones para SAI de 350 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Input	Connections	Single mains: 4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE) Dual mains: 3-wire (L1, L2, L3, PE)				Single mains: 4-wire[11] (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire[11] (L1, L2, L3, G) Dual mains: 3-wire[11] (L1, L2, L3, G)
	Input voltage range (V)	331-437	340-460	353-477	374-506	408-552
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	553	524	505	476	435
	Maximum input current (A)	637	629	605	571	522
	Input current limitation (A)	637	637	630	588	539
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load				
	Input power factor	>0.99 at load >25%, 0.95 at >15% load				
	Protection	Built-in backfeed protection and fuses				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass	Connections	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G)
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3.				
	Nominal bypass current (A)	537	510	492	464	425
	Maximum input short circuit level (three cycles)	65 kA Icw 25 kA Icw with maintenance bypass cabinet 45 kA Icw with bottom entry cabinet 45 kA Icc with backfeed breaker kit installed in the UPS				65 kAIC 65 kAIC with maintenance bypass cabinet 45 kAIC with bottom entry cabinet 45 kAIC with backfeed breaker kit installed in the UPS
	I^2t thyristor value (A^2s)	3.1 MA^2s				
	Bypass backfeed protection options	1: Upstream installation of breaker with shunt trip connected to the UPS, OR 2: Installation with maintenance bypass cabinet, OR 3: Installation of backfeed breaker kit in the UPS.				

11. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).

Especificaciones para SAI de 350 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Output	Connections[12]	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G, GEC[13])
	Output voltage regulation	Symmetrical load ± 1% Asymmetrical load ± 3%				
	Overload capacity	150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 110% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)				150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 125% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)
	Dynamic load response	± 5% after 2 ms, ± 1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	532	505	487	459	421
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Synchronized slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Total harmonic distortion (THDU)	<1% for linear load, <5% for non-linear load				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS-111				
	Load crest factor	2.5				
	Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating				
Battery	Charging power in % of output power	0-40% load: 80% 100% load: 15%	0-40% load: 80% 100% load: 20%			
	Maximum charging power (kW)	0-40% load: 280 100% load: 52.5	0-40% load: 280 100% load: 70			
	Nominal battery voltage (VDC)	480 for 40 blocks 576 for 48 blocks				
	Nominal float voltage (VDC)	545 for 40 blocks 654 for 48 blocks				
	Maximum boost voltage (VDC)	571 for 40 blocks 685 for 48 blocks				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3mV/°C for T ≥ 25 °C, 0mV/°C for T < 25 °C				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	760				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	949				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minute runtime)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Maximum short circuit rating	30 kA				

NOTA: Las especificaciones de las baterías se basan en baterías VRLA.

12. El número de conexiones de salida debe coincidir con el número de conexiones de entrada en un sistema con suministro de red simple o el número de conexiones de bypass en un sistema de suministro de red doble.
13. Según NEC 250.30.

Especificaciones para SAI de 400 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Input	Connections	Single mains: 4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE) Dual mains: 3-wire (L1, L2, L3, PE)				Single mains: 4-wire[14] (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire[14] (L1, L2, L3, G) Dual mains: 3-wire[14] (L1, L2, L3, G)
	Input voltage range (V)	331-437	340-460	353-477	374-506	408-552
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	632	599	577	544	497
	Maximum input current (A)	728	719	692	653	596
	Input current limitation (A)	728	728	720	672	616
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load				
	Input power factor	>0.99 at load >25%, 0.95 at >15% load				
	Protection	Built-in backfeed protection and fuses				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass	Connections	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G)
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3.				
	Nominal bypass current (A)	614	583	562	691	486
	Maximum input short circuit level (three cycles)	65 kA Icw 25 kA Icw with maintenance bypass cabinet 45 kA Icw with bottom entry cabinet 45 kA Icc with backfeed breaker kit installed in the UPS				65 kAIC 65 kAIC with maintenance bypass cabinet 45 kAIC with bottom entry cabinet 45 kAIC with backfeed breaker kit installed in the UPS
	I^2t thyristor value (A^2s)	3.1 MA^2s				
	Bypass backfeed protection options	1: Upstream installation of breaker with shunt trip connected to the UPS, OR 2: Installation with maintenance bypass cabinet, OR 3: Installation of backfeed breaker kit in the UPS.				

14. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).

Especificaciones para SAI de 400 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Output	Connections[15]	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G, GEC[16])
	Output voltage regulation	Symmetrical load ± 1% Asymmetrical load ± 3%				
	Overload capacity	150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 110% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)				150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 125% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)
	Dynamic load response	± 5% after 2 ms, ± 1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	608	577	556	525	481
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Synchronized slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Total harmonic distortion (THDU)	<1% for linear load, <5% for non-linear load				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS-111				
	Load crest factor	2.5				
	Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating				
Battery	Charging power in % of output power	0-40% load: 80% 100% load: 15%	0-40% load: 80% 100% load: 20%			
	Maximum charging power (kW)	0-40% load: 320 100% load: 60	0-40% load: 320 100% load: 80			
	Nominal battery voltage (VDC)	480 for 40 blocks 576 for 48 blocks				
	Nominal float voltage (VDC)	545 for 40 blocks 654 for 48 blocks				
	Maximum boost voltage (VDC)	571 for 40 blocks 685 for 48 blocks				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3mV/°C for T ≥ 25 °C, 0mV/°C for T < 25 °C				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	868				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	1085				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minute runtime)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Maximum short circuit rating	30 kA				

NOTA: Las especificaciones de las baterías se basan en baterías VRLA.

15. El número de conexiones de salida debe coincidir con el número de conexiones de entrada en un sistema con suministro de red simple o el número de conexiones de bypass en un sistema de suministro de red doble.
16. Según NEC 250.30.

Especificaciones para SAI de 450 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Input	Connections	Single mains: 4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE) Dual mains: 3-wire (L1, L2, L3, PE)				Single mains: 4-wire[17] (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire[17] (L1, L2, L3, G) Dual mains: 3-wire[17] (L1, L2, L3, G)
	Input voltage range (V)	331-437	340-460	353-477	374-506	408-552
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	711	674	649	612	559
	Maximum input current (A)	819	809	778	734	671
	Input current limitation (A)	819	819	810	756	693
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load				
	Input power factor	>0.99 at load >25%, 0.95 at >15% load				
	Protection	Built-in backfeed protection and fuses				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass	Connections	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G)
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3.				
	Nominal bypass current (A)	691	656	632	596	547
	Maximum input short circuit level (three cycles)	65 kA Icw 25 kA Icw with maintenance bypass cabinet 45 kA Icw with bottom entry cabinet 45 kA Icc with backfeed breaker kit installed in the UPS				65 kAIC 65 kAIC with maintenance bypass cabinet 45 kAIC with bottom entry cabinet 45 kAIC with backfeed breaker kit installed in the UPS
	I^2t thyristor value (A^2s)	3.1 MA^2s				
	Bypass backfeed protection options	1: Upstream installation of breaker with shunt trip connected to the UPS, OR 2: Installation with maintenance bypass cabinet, OR 3: Installation of backfeed breaker kit in the UPS.				

17. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).

Especificaciones para SAI de 450 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Output	Connections[18]	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G, GEC[19])
	Output voltage regulation	Symmetrical load ± 1% Asymmetrical load ± 3%				
	Overload capacity	150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 110% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)				150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 125% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)
	Dynamic load response	± 5% after 2 ms, ± 1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	684	650	626	590	541
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Synchronized slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Total harmonic distortion (THDU)	<1% for linear load, <5% for non-linear load				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS-111				
	Load crest factor	2.5				
	Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating				
Battery	Charging power in % of output power	0-40% load: 80% 100% load: 15%	0-40% load: 80% 100% load: 20%			
	Maximum charging power (kW)	0-40% load: 360 100% load: 67.5	0-40% load: 360 100% load: 90			
	Nominal battery voltage (VDC)	480 for 40 blocks 576 for 48 blocks				
	Nominal float voltage (VDC)	545 for 40 blocks 654 for 48 blocks				
	Maximum boost voltage (VDC)	571 for 40 blocks 685 for 48 blocks				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3mV/°C for T ≥ 25 °C, 0mV/°C for T < 25 °C				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	977				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	1221				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minute runtime)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Maximum short circuit rating	30 kA				

NOTA: Las especificaciones de las baterías se basan en baterías VRLA.

18. El número de conexiones de salida debe coincidir con el número de conexiones de entrada en un sistema con suministro de red simple o el número de conexiones de bypass en un sistema de suministro de red doble.
19. Según NEC 250.30.

Especificaciones para SAI de 500 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Input	Connections	Single mains: 4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE) Dual mains: 3-wire (L1, L2, L3, PE)				Single mains: 4-wire[20] (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire[20] (L1, L2, L3, G) Dual mains: 3-wire[20] (L1, L2, L3, G)
	Input voltage range (V)	331-437	340-460	353-477	374-506	408-552
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	790	749	721	680	621
	Maximum input current (A)	910	898	865	816	746
	Input current limitation (A)	910	910	900	840	770
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load				
	Input power factor	>0.99 at load >25%, 0.95 at >15% load				
	Protection	Built-in backfeed protection and fuses				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass	Connections	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G)
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3.				
	Nominal bypass current (A)	767	729	703	663	607
	Maximum input short circuit level (three cycles)	65 kA Icw 25 kA Icw with maintenance bypass cabinet 45 kA Icw with bottom entry cabinet 45 kA Icc with backfeed breaker kit installed in the UPS				65 kAIC 65 kAIC with maintenance bypass cabinet 45 kAIC with bottom entry cabinet 45 kAIC with backfeed breaker kit installed in the UPS
	I^2t thyristor value (A^2s)	3.1 MA^2s				
	Bypass backfeed protection options	1: Upstream installation of breaker with shunt trip connected to the UPS, OR 2: Installation with maintenance bypass cabinet, OR 3: Installation of backfeed breaker kit in the UPS.				

20. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).

Especificaciones para SAI de 500 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440	480
Output	Connections[21]	4-wire (L1, L2, L3, N, PE) or 3-wire (L1, L2, L3, PE)				4-wire (L1, L2, L3, N, G) or 3-wire (L1, L2, L3, G, GEC[22])
	Output voltage regulation	Symmetrical load ± 1% Asymmetrical load ± 3%				
	Overload capacity	150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 110% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)				150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 125% for 1 minute (battery operation) 125% continuous, 1000% for 100 milliseconds (bypass operation)
	Dynamic load response	± 5% after 2 ms, ± 1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	760	722	696	656	601
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Synchronized slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Total harmonic distortion (THDU)	<1% for linear load, <5% for non-linear load				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	VFI-SS-111				
	Load crest factor	2.5				
	Load power factor	0.5 leading to 0.5 lagging without derating				
Battery	Charging power in % of output power	0-40% load: 80% 100% load: 15%	0-40% load: 80% 100% load: 20%			
	Maximum charging power (kW)	0-40% load: 400 100% load: 75	0-40% load: 400 100% load: 100			
	Nominal battery voltage (VDC)	480 for 40 blocks 576 for 48 blocks				
	Nominal float voltage (VDC)	545 for 40 blocks 654 for 48 blocks				
	Maximum boost voltage (VDC)	571 for 40 blocks 685 for 48 blocks				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3mV/°C for T ≥ 25 °C, 0mV/°C for T < 25 °C				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	1085				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	1356				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minute runtime)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Maximum short circuit rating	30 kA				

NOTA: Las especificaciones de las baterías se basan en baterías VRLA.

21. El número de conexiones de salida debe coincidir con el número de conexiones de entrada en un sistema con suministro de red simple o el número de conexiones de bypass en un sistema de suministro de red doble.
22. Según NEC 250.30.

Protección ascendente y descendente para IEC

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Circuit breakers must have instantaneous trip time of maximum 60 ms.
- Circuit breakers must have instantaneous override values set according to the table below.
- Circuit breakers must be installed for input (unit input breaker UIB) and bypass (static switch input breaker SSIB).
- Circuit breakers must be installed for the output (unit output breaker UOB) of each UPS in a parallel system.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTA: Para directivas locales que requieren disyuntores de 4 polos: Si el conductor neutro va a soportar una corriente elevada, debido a la carga no lineal de línea a neutro, el disyuntor debe tener una capacidad nominal acorde con la corriente neutra esperada.

Protección en sentido ascendente recomendada para IEC

UPS rating	**200 kW**		**250 kW**	
	Input	**Bypass**	**Input**	**Bypass**
Breaker type	NSX400H Mic 2.2 (LV432695)	NSX400H Mic 2.2 (LV432695)	NSX630H Mic 2.2 (LV432895)	NSX400H Mic 2.2 (LV432695)
Io	400	320	500	400
Ir	1	1	1	1
Isd	≤10	≤10	≤10	≤10

UPS rating	**300 kW**		**350 kW**		**400 kW**	
	Input	**Bypass**	**Input**	**Bypass**	**Input**	**Bypass**
Breaker type	NSX630H Mic 2.2 (LV432895)	NSX630H Mic 2.2 (LV432895)	NS800H Mic 5.0 (33553)	NSX630H Mic 2.2 (LV432895)	NS800H Mic 5.0 (33553)	NSX630H Mic 2.2 (LV432895)
Io	1	1	0.8	0.96	0.95	1
Ir	570	500	—	570	—	630
tr	–	–	≥4	–	≥4	–
Ii (x In)	—	—	≤10	—	≤10	—
Isd	≤10	≤10	≤10	≤10	≤10	≤10

UPS rating	**450 kW**		**500 kW**	
	Input	**Bypass**	**Input**	**Bypass**
Breaker type	NS1000H Mic 5.0 (33559)	NS800H Mic 5.0 (33553)	NS1000H Mic 5.0 (33559)	NS800H Mic 5.0 (33553)
Ir	0.9	0.9	0.95	0.95
tr	≥4	≥4	≥4	≥4
Ii (x In)	≤8	≤10	≤8	≤10

Protección en sentido descendente recomendada para IEC

NOTA: La protección en sentido descendente recomendada que se indica a continuación no es válida para disparar el disyuntor cuando el SAI está en funcionamiento con batería; solo para disparar el disyuntor cuando el SAI está en funcionamiento de bypass estático.

UPS rating	**200 kW**	**250 kW**	**300 kW**	**350 kW**	**400 kW**	**450 kW**	**500 kW**
Breaker type	NSX160H Mic 2.2		NSX250H Mic 2.2				
Ir	160		250				
Isd	10		10				

Tamaños de cable recomendados para IEC

⚠⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- All wiring must comply with all applicable national and/or electrical codes.
- The maximum allowable cable size is 240 mm².
- Shrink sleeve must be fitted over cable lug crimped zone and must overlap with the cable insulation on all power cables.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Número máximo de conexiones de cable por barra colectora:
- 4 en las barras colectoras de entrada/salida/bypass
- 4 x 240 mm2 en las barras colectoras de entrada/salida/bypass
- 4 x 240 mm2 u 8 x 150 mm2 en barras colectoras de CC+/CC-
- 8 en la barra colectora N
- 16 en la barra colectora PE

NOTA: Otros deben proporcionar la protección contra sobrecorriente.

Las dimensiones de los cables del manual se basan en los requisitos mínimos de las tablas B.52.3 y B.52.5 de IEC 60364–5–52 con las siguientes condiciones[23]:

- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre o aluminio
- Método de instalación F
- Una sola capa en un soporte de cables perforado. El tamaño de los cables de PE se basa en la tabla 54.2 de IEC 60364-4-54.

Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben seleccionar conductores de mayor tamaño de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

Cobre

UPS rating	200 kW				250 kW				300 kW				350 kW			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Input phases (mm²)	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 120	2 x 185	2 x 185	2 x 150	1 x 150	1 x 240	1 x 240	1 x 240	1 x 185	2 x 120	2 x 120	2 x 120	1 x 240
Input PE (mm²)	1 x 70	1 x 70	1 x 70	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 95	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 120
Bypass/output phases (mm²)	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 150	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 185	1 x 150	1 x 150	1 x 150	1 x 240	1 x 240	1 x 185	1 x 185
Bypass PE/output PE (mm²)	1 x 50	1 x 50	1 x 50	1 x 50	1 x 95	1 x 70	1 x 70	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 120	1 x 120	1 x 95	1 x 95
Neutral (mm²)	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 150	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 185	1 x 150	1 x 150	1 x 150	1 x 240	1 x 240	1 x 185	1 x 185
DC+/DC- (mm²)	1 x 185				1 x 240				2 x 150				2 x 185			
DC PE (mm²)	1 x 95				1 x 120				1 x 150				1 x 185			

23. El uso de tamaños de cable no recomendados afectará a los límites de ECOnversion para sistemas SAI en paralelo. Asegúrese de consultar la tabla Límites de ECOnversion estándar basados en tamaños de cable no recomendados en la página 46 para este escenario de instalación.

Cobre

UPS rating	400 kW				450 kW				500 kW			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Input phases (mm^2)	2 x 150	2 x 150	2 x 150	2 x 150	2 x 240	2 x 240	2 x 185	2 x 150	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240
Input PE (mm^2)	1 x 150	1 x 150	1 x 150	1 x 150	1 x 240	1 x 240	1 x 185	1 x 150	1 x 240	1 x 240	1 x 240	1 x 240
Bypass/output phases (mm^2)	2 x 120	1 x 240	1 x 240	1 x 240	2 x 150	2 x 150	2 x 120	1 x 240	2 x 185	2 x 150	2 x 150	2 x 150
Bypass PE/output PE (mm^2)	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 150	1 x 150	1 x 120	1 x 120	1 x 185	1 x 150	1 x 150	1 x 150
Neutral (mm^2)	2 x 120	1 x 240	1 x 240	1 x 240	2 x 150	2 x 150	2 x 120	1 x 240	2 x 185	2 x 150	2 x 150	2 x 150
DC+/DC- (mm^2)	2 x 240				3 x 150				3 x 185			
DC PE (mm^2)	1 x 240				2 x 120				2 x 150			

Aluminio

UPS rating	200 kW				250 kW				300 kW				350 kW			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Input phases (mm^2)	1 x 185	1 x 185	1 x 185	1 x 185	2 x 120	2 x 120	1 x 240	1 x 240	2 x 150	2 x 150	2 x 150	2 x 120	2 x 185	2 x 185	2 x 185	2 x 150
Input PE (mm^2)	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 150	1 x 150	1 x 150	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 185	1 x 150
Bypass/output phases (mm^2)	1 x 150	1 x 150	1 x 150	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 185	1 x 185	2 x 120	1 x 240	1 x 240	1 x 240	2 x 150	2 x 150	2 x 120	2 x 120
Bypass PE/output PE (mm^2)	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 70	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 95	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 120	1 x 150	1 x 150	1 x 120	1 x 120
Neutral (mm^2)	1 x 150	1 x 150	1 x 150	1 x 120	1 x 185	1 x 185	1 x 185	1 x 185	2 x 120	1 x 240	1 x 240	1 x 240	2 x 150	2 x 150	2 x 120	2 x 120
DC+/DC- (mm^2)	2 x 120				2 x 150				2 x 240				3 x 150			
DC PE (mm^2)	1 x 120				1 x 150				1 x 240				2 x 120			

Aluminio

UPS rating	400 kW				450 kW				500 kW			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Input phases (mm^2)	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240	(3 x 185)[24]	(3 x 185)[24]	2 x 240	2 x 240	(3 x 185)[24]	(3 x 185)[24]	(3 x 185)[24]	(3 x 185)[24]
Input PE (mm^2)	1 x 240	1 x 240	1 x 240	1 x 240	2 x 150	2 x 150	1 x 240	1 x 240	2 x 150	2 x 150	2 x 150	2 x 150
Bypass/output phases (mm^2)	2 x 185	2 x 150	2 x 150	2 x 150	2 x 240	2 x 240	2 x 185	2 x 150	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240
Bypass PE/output PE (mm^2)	1 x 185	1 x 150	1 x 150	1 x 150	1 x 240	1 x 240	1 x 185	1 x 150	1 x 240	1 x 240	1 x 240	1 x 240
Neutral (mm^2)	2 x 185	2 x 150	2 x 150	2 x 150	2 x 240	2 x 240	2 x 185	2 x 150	2 x 240	2 x 240	2 x 240	2 x 240
DC+/DC- (mm^2)	3 x 185				3 x 240				4 x 185			
DC PE (mm^2)	2 x 150				2 x 185				2 x 185			

24. Para los sistemas SAI en paralelo, se debe usar la tabla Límites de ECOnversion estándar basados en tamaños de cable no recomendados de la página 46.

Guía para organizar los cables de entrada, bypass y salida

NOTICE

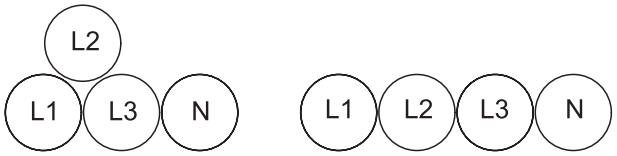
RISK OF EQUIPMENT DAMAGE

To ensure correct load sharing in bypass operation in a parallel system:

- All bypass cables must be the same length (within 10% deviation) for all UPSs.
- All output cables must be the same length (within 10% deviation) for all UPSs.
- All input cables must be the same length (within 10% deviation) for all UPSs (only required in single mains system).

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Los cables de entrada, bypass y salida deben agruparse en circuitos. En los conductos eléctricos, utilice una de las dos formaciones de cable que se muestran.



Límites de ECOnversion para sistemas SAI en paralelo

La ECOnversion requiere un porcentaje de carga mínimo en el SAI para sistemas SAI en paralelo. Los porcentajes de carga mínimos necesarios dependen de los tamaños de los cables de alimentación.

NOTA: Para instalaciones que utilicen los tamaños de cable recomendados, consulte la tabla Límites de ECOnversion estándar basados en tamaños de cable recomendados en la página 45 para obtener los porcentajes de carga mínimos.

Límites de ECOnversion estándar basados en tamaños de cable recomendados

UPS rating	Minimum load %
200 kW	34%
250 kW	27%
300 kW	23%
350 kW	19%
400 kW	17%
450 kW	15%
500 kW	14%

Los otros requisitos previos para utilizar esta tabla son:

- Los valores se calculan a partir del uso de tamaños de cable recomendados.
- Se admiten instalaciones con un máximo de dos cables en cada fase.
- Los cables de bypass y salida deben tener la misma longitud (con una desviación del 10 %) en todos los SAI.

NOTA: En determinadas instalaciones, como las que cuentan con disyuntores del 80 % o en las que se han aplicado otros métodos de instalación para cumplir la norma IEC, es posible que se utilicen tamaños de cable no recomendados. Para instalaciones que utilicen tamaños de cable no recomendados, consulte la tabla Límites de ECOnversion estándar basados en tamaños de cable no recomendados en la página 46 para obtener los porcentajes de tensión nominal.

Límites de ECOnversion estándar basados en tamaños de cable no recomendados

UPS rating	Minimum load %
200 kW	50%
250 kW	40%
300 kW	34%
350 kW	29%
400 kW	25%
450 kW	22%
500 kW	20%

Los otros requisitos previos para utilizar esta tabla son:

- Los valores se calculan a partir del uso de tamaños de cable no recomendados.
- Se admiten instalaciones con tres o cuatro cables en cada fase.
- Los cables de bypass y salida deben tener la misma longitud (con una desviación del 10 %) en todos los SAI.

Especificaciones de par de apriete

Bolt size	Torque
M6	5 Nm
M8	17.5 Nm
M10	30 Nm
M12	50 Nm

Datos físicos

Pesos y dimensiones brutos del SAI

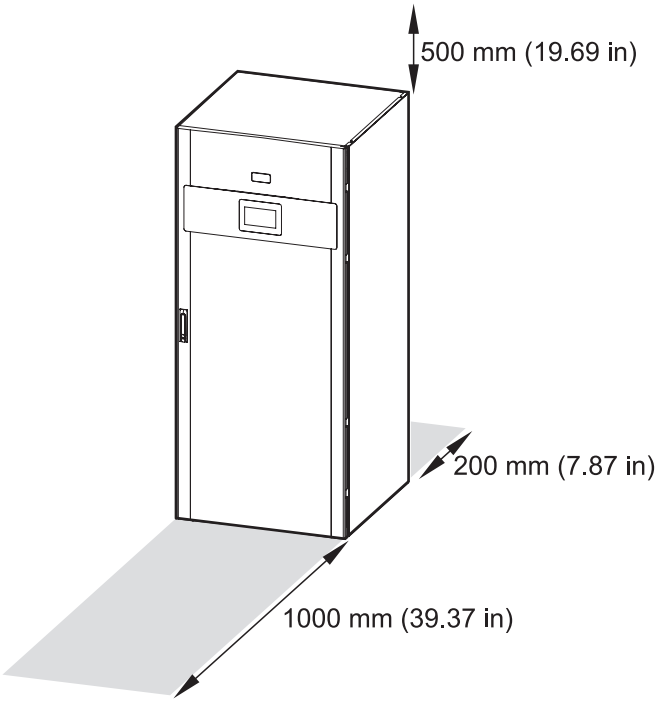
UPS rating	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
200 kW	620	2145	950	1100
250 kW – UPS – 1 separately shipped power module	620 62	2145 330	950 580	1100 780
300 kW – UPS – 2 separately shipped power modules	620 2x62	2145 2x330	950 2x580	1100 2x780
350 kW – UPS – 3 separately shipped power modules	620 3x62	2145 3x330	950 3x580	1100 3x780
400 kW – UPS – 4 separately shipped power modules	620 4x62	2145 4x330	950 4x580	1100 4x780
450 kW – UPS – 5 separately shipped power modules	620 5x62	2145 5x330	950 5x580	1100 5x780
500 kW – UPS – 6 separately shipped power modules	620 6x62	2145 6x330	950 6x580	1100 6x780

Pesos y dimensiones del SAI

UPS rating	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
200 kW	550	1970	850	925
250 kW	588	1970	850	925
300 kW	626	1970	850	925
350 kW	664	1970	850	925
400 kW	702	1970	850	925
450 kW	740	1970	850	925
500 kW	778	1970	850	925

Espacio libre

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento. Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.



Entorno

	Operating	Storage
Temperature	0 °C to 40 °C without load derating.	-25 °C to 55 °C for systems without batteries.
Relative humidity	0-95% non-condensing	10-80% non-condensing
Elevation	Designed for operation in 0-3000 m elevation. Derating required from 1000-3000 m with forced air cooling: Up to 1000 m: 1.000 Up to 1500 m : 0.975 Up to 2000 m: 0.950 Up to 2500 m: 0.925 Up to 3000 m: 0.900 Derating required from 1000-3000 m with convection cooling: Up to 1000 m: 1.000 Up to 1500 m : 0.985 Up to 2000 m: 0.970 Up to 2500 m: 0.955 Up to 3000 m: 0.940	
Audible noise one meter from unit	62 dB at 70% load 69.5 dB at 100% load for 400 V systems	
Protection class	IP20	
Color	RAL 9003, gloss level 85%	

Disipación de calor en BTU/h

200 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	6188	6005	6188	6188	1897	2072	1897	1897
50% load	10553	10190	10190	10190	2405	2405	2405	2752
75% load	16373	15829	15285	14743	3608	3089	3089	3089
100% load	24750	23288	21831	21105	4119	4119	4119	4119

200 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	2774	2774	2950	2950	7108	7108	7108	8039
50% load	3446	3446	3446	3446	12009	12009	12009	13109
75% load	4127	4127	4127	4127	18014	18014	18014	18563
100% load	4810	4810	4810	4810	25484	25484	25484	25484

250 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	7506	7506	7506	7734	2372	2372	2372	2372
50% load	13191	12738	12738	12286	3007	3007	3007	3007
75% load	20467	19786	19107	18429	3862	3862	3862	3862
100% load	30938	29110	28198	26381	5149	5149	5149	5149

250 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	3467	3467	3688	3688	8654	8654	8654	9582
50% load	4308	4308	4308	4308	15011	15011	15011	15927
75% load	5159	5159	5159	5159	22517	22517	22517	23203
100% load	6013	6013	6013	6013	31855	31855	31855	31855

300 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	9007	9007	9007	9281	2846	2585	2846	2846
50% load	15829	15285	15285	14743	3608	3608	3608	3608
75% load	24560	23743	22928	22115	4634	4634	4634	4634
100% load	37125	34932	33838	31658	6179	6179	6179	6179

300 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	4161	4161	4426	4426	10108	10108	10108	11219
50% load	5170	5170	5170	5170	17466	17466	17466	19113
75% load	6191	6191	6191	6191	27020	27020	27020	27844
100% load	7216	7216	7216	7216	38226	38226	38226	38226

350 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	10508	10508	10508	10828	3016	3016	3016	3016
50% load	18467	17833	17833	17833	4209	4209	4209	4209
75% load	29608	27701	26750	25801	6314	5406	5406	5406
100% load	43313	40753	39478	36934	7208	7208	7208	7208

350 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	4854	4854	4854	5163	11471	11471	11471	12764
50% load	5423	6031	6031	6031	20377	20377	20377	21656
75% load	7223	7223	7223	7223	31524	31524	31524	32485
100% load	8418	8418	8418	8418	44597	44597	44597	44597

400 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	12009	12009	12009	12375	3446	3446	3446	3446
50% load	21105	20381	20381	20381	4810	4810	4810	4810
75% load	33838	31658	30571	29486	7216	6179	6179	6179
100% load	49501	46575	45117	42210	8238	8238	8238	8238

400 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	5548	5548	5548	5901	13109	13109	13109	14587
50% load	6197	6893	6893	6893	23288	23288	23288	24750

Entorno

400 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
75% load	8255	8255	8255	8255	36027	36027	36027	37125
100% load	9621	9621	9621	9621	50968	50968	50968	50968

450 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	13510	13510	13510	13922	3877	3877	3877	3877
50% load	23743	22928	22928	22928	5412	5412	5412	5412
75% load	38068	36840	35615	34392	8118	8118	6951	6951
100% load	57339	54041	50757	49120	10824	9268	9268	9268

450 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	5845	6241	6241	6638	14748	14748	14748	15994
50% load	6972	7755	7755	7755	26199	26199	26199	27844
75% load	9287	9287	9287	9287	40531	40531	40531	41766
100% load	10824	10824	10824	10824	57339	57339	57339	57339

500 kW	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	15011	15011	15011	15469	4308	4308	4308	4308
50% load	26381	25476	25476	25476	6013	6013	6013	6013
75% load	42298	40933	39572	38214	9020	9020	7723	7723
100% load	63710	60046	56397	54578	12026	10298	10298	10298

500 kW	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
25% load	6495	6935	6935	7376	16387	16387	16387	17771
50% load	7747	8616	8616	8616	29110	29110	29110	30938
75% load	10319	10319	10319	10319	45034	45034	45034	46407
100% load	12026	12026	12026	12026	63710	63710	63710	63710

Valores del flujo de aire

Valores indicativos del flujo de aire en m3/hora basados en un entorno a 30 °C

UPS rating	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	450 kW	500 kW
50% load	1617	1920	2223	2526	2829	3132	3435
75% load	2102	2526	2950	3375	3799	4223	4749
90% load	2344	2829	3314	3799	4365	4911	5436
100% load	2405	2905	3405	3905	4547	5087	5709

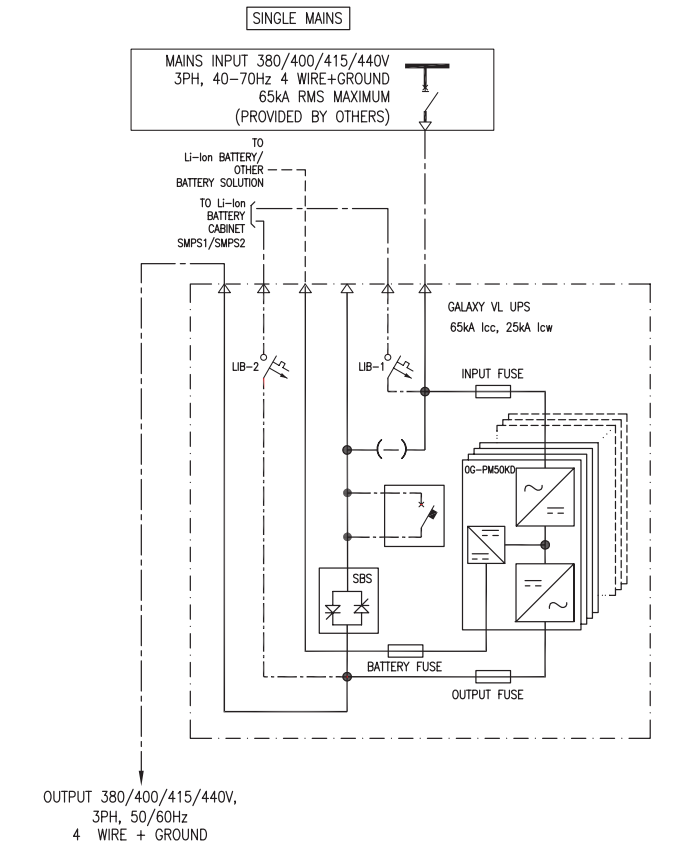
Valores indicativos del flujo de aire en m3/hora basados en un entorno a 40 °C

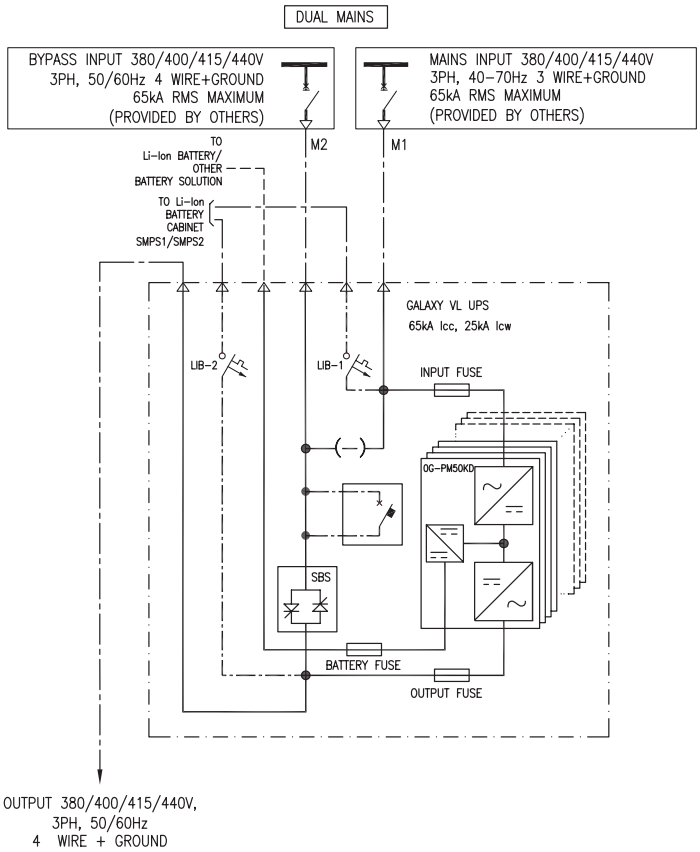
UPS rating	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	450 kW	500 kW
50% load	1920	2299	2678	3056	3435	3814	4193
75% load	2284	2753	3223	3693	4163	4774	5284
90% load	2465	2981	3496	4112	4668	5224	5860
100% load	2647	3208	3769	4471	5072	5754	6416

Ilustraciones

NOTA: Hay un amplio conjunto de ilustraciones disponible en www.se.com.
NOTA: Estas ilustraciones son SOLO de referencia y están sujetas a cambio sin previo aviso.

SAI Galaxy VL de 200-500 kW y 400 V





Opciones de configuración

- Diseño compacto, tecnología de alta densidad y arquitectura modular
- Suministro de red simple o red doble
- Hasta 4+0 SAI en paralelo para capacidad
- Hasta 3+1 SAI en paralelo para redundancia
- Entrada de cable superior predeterminada
- Modo ECO
- Modo ECOnversion
- Compatible con EcoStruxure IT
- Compatible con generadores
- Pantalla LCD táctil
- Sustitución del módulo de alimentación en cualquier modo de funcionamiento (Live Swap) 25

Opciones de hardware

NOTA: No todas las opciones de hardware enumeradas aquí están disponibles en todas las regiones.

Módulo de alimentación

- Módulo de alimentación de 50 kW (GVPM50KD)

Armario de baterías de iones de litio

Armario de baterías que incluye baterías de iones de litio y disyuntor de batería.

- Armario de baterías de iones de litio Galaxy con 16 módulos de baterías (LIBSESMG16IEC)
- Armario de baterías de iones de litio Galaxy con 17 módulos de baterías (LIBSESMG17IEC)
- Armario de baterías de iones de litio Galaxy con 17 módulos de baterías (LIBSESMG95GIEC)
- Rack de baterías de iones de litio con 16 modules de tipo E (LIBSESMG95EIEC)
- Armario de baterías de iones de litio Galaxy con 17 módulos de baterías (LIBSESMG95GIEC1PH)
- Armario de baterías de iones de litio Galaxy con 16 módulos de baterías (LIBSESMG95EIEC1PH)
- Armario de baterías de iones de litio Galaxy con 17 módulos de baterías (LIBATTSMGGIEC)
- Rack de baterías de iones de litio de tipo E (LIBATTSMGEIEC)

Armarios de baterías clásicas

Armario de baterías clásicas que incluye baterías y disyuntor de batería.

- Armario de baterías clásicas de 1010 mm de ancho (GVSCBC10A2, GVSCBC10B2)

Armario de baterías vacío

Armario de baterías vacío para utilizar con baterías de otros fabricantes. El kit del disyuntor de batería es necesario (se vende por separado).

- Armario de baterías clásicas vacío de 700 mm de ancho (GVEBC7)
- Armario de baterías clásicas vacío de 1100 mm de ancho (GVEBC11)
- Armario de baterías clásicas vacío de 1500 mm de ancho (GVEBC15)

Caja del disyuntor de batería

Caja del disyuntor de batería de montaje en pared para su uso con soluciones de baterías de otros fabricantes.

- Caja del disyuntor de batería de 100-300 kW con un disyuntor de batería (GVBBB630EL-1CB)
- Caja del disyuntor de batería de 250-500 kW con dos disyuntores de batería (GVBBB630EL-2CB)
- Caja del disyuntor de batería de 400-500 kW con tres disyuntores de batería (GVBBB630EL-3CB)

Kit del disyuntor de batería

Kit del disyuntor de batería para su uso con armarios de baterías vacíos o soluciones de baterías de otros fabricantes.

- Kit del disyuntor de batería de 100-300 kW (GVBBK630EL)

Armario de bypass de mantenimiento

Armario de bypass de mantenimiento para aislamiento completo del SAI durante trabajos de reparación.
Solo para SAI individual.

- Armario de bypass de mantenimiento de 200-500 kW con retroalimentación (GVLMBCA200K500H)

Armario de entrada por la parte inferior

Armario de entrada por la parte inferior para entrada de cables por la parte inferior del sistema.

- Armario de entrada por la parte inferior (GVBEC)

Kits de instalación opcionales

- Kit de clasificación sísmica para SAI (GVLOPT002)
- Kit de retroalimentación para SAI (GVLOPT004)
- Kit de disyuntor de control de batería de iones de litio (GVLOPT005)
- Kit de funcionamiento en paralelo para SAI (GVLOPT006)

Tarjeta de administración de red opcional

- Tarjeta de administración de red LCES2 con sensores Modbus, Ethernet y AUX (AP9644)

Filtro de aire

- Kit de filtro de aire de alto rendimiento para SAI (GVLOPT001)

Sensores de temperatura

- Sensor de temperatura para tarjeta de administración de red (AP9335T)
- Sensor de temperatura/humedad para tarjeta de administración de red (AP9335TH)

25. En todos los sistemas que cumplan los requisitos previos para Live Swap.

Pesos y dimensiones para las opciones

NOTA: No todas las opciones mostradas aquí están disponibles para todos los modelos de SAI. Consulte la lista de opciones de hardware para el modelo de SAI correspondiente.

Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías clásicas

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVSCBC7A	600	1980	815	970
GVSCBC7B	768	1980	815	970
GVSCBC7C	920	1980	815	970
GVSCBC7D	589	1980	815	970
GVSCBC7E	810	1980	815	970
GVSCBC10A2	1300	1980	1130	970
GVSCBC10B2	1532	1980	1130	970

Pesos y dimensiones del armario de baterías clásicas

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVSCBC7A	580	1900	710	845
GVSCBC7B	748	1900	710	845
GVSCBC7C	900	1900	710	845
GVSCBC7D	569	1900	710	845
GVSCBC7E	790	1900	710	845
GVSCBC10A2	1280	1900	1010	845
GVSCBC10B2	1512	1900	1010	845

Pesos y dimensiones brutos del armario de bypass de mantenimiento

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVLMBCA200K500H	212	2134	635	990

Pesos y dimensiones del armario de bypass de mantenimiento

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVLMBCA200K500H	175	1970	500	847

Pesos y dimensiones brutos del armario de entrada por la parte inferior

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVBEC	96	2134	535	990

Pesos y dimensiones del armario de entrada por la parte inferior

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVBEC	85	1970	400	850

Pesos y dimensiones para las opciones

Pesos y dimensiones brutos de la caja del disyuntor de batería

Commercial reference	Weight kg	Height mm[26]	Width mm	Depth mm
GVBBB630EL-1CB	40	560	800	1200
GVBBB630EL-2CB	72	560	1000	1200
GVBBB630EL-3CB	82	560	1000	1200

Pesos y dimensiones de la caja del disyuntor de batería

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVBBB630EL-1CB	35	800	500	280
GVBBB630EL-2CB	66	1000	750	280
GVBBB630EL-3CB	76	1000	750	280

Pesos y dimensiones brutos del armario de baterías vacío

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVEBC7	205	2100	930	970
GVEBC11	250	2100	1330	970
GVEBC15	405	2120	1700	1000

Pesos y dimensiones del armario de baterías vacío

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVEBC7	190	1970	700	850
GVEBC11	230	1970	1100	850
GVEBC15	390	1970	1500	854

Pesos y dimensiones brutos del kit del disyuntor de batería

Commercial reference	Weight kg	Height mm[26]	Width mm	Depth mm
GVBBK630EL	15	560	500	800

Pesos y dimensiones del kit del disyuntor de batería

Commercial reference	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
GVBBK630EL	12	520	290	240

26. El producto está empaquetado en posición horizontal, por lo que la altura y profundidad del envío difieren del producto en sí.

Garantía limitada de fábrica

Garantía de fábrica de un año

La garantía limitada proporcionada por Schneider Electric mediante la presente declaración de garantía limitada de fábrica se aplica solo a los productos adquiridos para uso comercial o industrial en el curso normal de su actividad.

Condiciones de garantía

Schneider Electric garantiza que el producto estará libre de defectos de materiales y mano de obra durante un periodo de un año a partir de la fecha de la puesta en servicio del producto cuando dicha puesta en servicio es realizada por personal de mantenimiento autorizado de Schneider Electric y tiene lugar en un plazo de seis meses a partir de la fecha de envío de Schneider Electric. Esta garantía cubre la reparación o sustitución de las piezas defectuosas incluyendo la mano de obra in situ y los gastos de desplazamiento. En el caso de que el producto no cumpla los criterios de garantía anteriores, la garantía cubrirá la reparación o sustitución de las piezas defectuosas a la sola discreción de Schneider Electric durante un periodo de un año a partir de la fecha de envío. Para las soluciones de refrigeración de Schneider Electric, esta garantía no cubre el restablecimiento del disyuntor, la pérdida de refrigerante, los consumibles, ni los artículos de mantenimiento preventivo. La reparación o reemplazo de un producto defectuoso o de una parte del mismo no extiende el período de garantía original. Cualquier pieza suministrada bajo esta garantía puede ser nueva o fabricada de fábrica.

Garantía no transferible

Esta Garantía se hace extensiva a la primera persona, firma, asociación o corporación (en adelante Usted o Su) para quien se ha comprado el Producto de Schneider Electric especificado en el presente documento. Esta Garantía no puede transferirse ni asignarse sin previo permiso por escrito de Schneider Electric.

Asignación de garantías

Schneider Electric le asignará las garantías que otorguen los fabricantes y proveedores de los componentes del Producto de Schneider Electric y que sean asignables. Dichas garantías se ofrecen “TAL CUAL” y Schneider Electric no sustenta ninguna representación relativa a la eficacia o la extensión de dichas garantías, y no asume responsabilidad alguna derivada de las garantías de los fabricantes o proveedores en cuestión, ni ampliará la cobertura de la presente garantía a dichos componentes.

Ilustraciones y descripciones

Schneider Electric garantiza, durante el período de garantía y en los términos de la garantía aquí expuestos, que el producto de Schneider Electric será conforme sustancialmente a las descripciones incluidas en las Especificaciones oficiales publicadas por Schneider Electric o a cualquiera de las ilustraciones certificadas y aceptadas mediante contrato con Schneider Electric, si son aplicables ("Especificaciones"). Se considera que las especificaciones no constituyen garantía alguna de rendimiento ni de idoneidad para un fin determinado.

Exclusiones

En virtud de la presente garantía, Schneider Electric no se responsabiliza si, de la comprobación y el examen efectuados por Schneider Electric, se desprende la inexistencia del supuesto defecto o que el mismo es consecuencia de uso indebido, negligencia, o comprobación o instalación incorrectas por parte del usuario final o de cualquier tercero. Schneider Electric tampoco se responsabiliza, en virtud de la presente garantía, por intentos de reparación o modificación efectuados sin permiso, conexiones o voltajes eléctricos erróneos o inadecuados, condiciones de utilización in situ inapropiadas, ambiente corrosivo, reparación, instalación o puesta en marcha por personal que no haya designado Schneider Electric, cambio en la ubicación o en el uso operativo, exposición a los elementos, actos de fuerza mayor, incendio, sustracción, o instalación contraria a las recomendaciones o especificaciones de Schneider Electric, o en cualquier caso si el número de serie de Schneider Electric se ha alterado, borrado o retirado, o por cualquier otra causa que rebase las utilizaciones previstas del producto.

NO EXISTEN GARANTÍAS EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, POR IMPERATIVO LEGAL O CUALQUIER OTRA CAUSA, DE NINGÚN PRODUCTO VENDIDO, MANTENIDO, REPARADO O SUMINISTRADO AL AMPARO DEL PRESENTE ACUERDO O EN RELACIÓN CON EL MISMO. SCHNEIDER ELECTRIC RENUNCIA A TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD, SATISFACCIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. LAS GARANTÍAS EXPRESAS DE SCHNEIDER ELECTRIC NO SE PUEDEN AMPLIAR, REDUCIR O VER INFLUIDAS POR LOS CONSEJOS O SERVICIOS TÉCNICOS O DE OTRO TIPO OFRECIDOS POR SCHNEIDER ELECTRIC EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS, Y DE ELLAS NO SURGIRÁ NINGUNA OBLIGACIÓN NI RESPONSABILIDAD. LAS GARANTÍAS Y RECURSOS ANTERIORES SON EXCLUSIVOS Y SE ENCUENTRAN EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS Y RECURSOS. LAS GARANTÍAS ANTES MENCIONADAS CONSTITUYEN LA ÚNICA RESPONSABILIDAD ASUMIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC Y EL ÚNICO RECURSO DE QUE DISPONE EL COMPRADOR, EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE DICHAS GARANTÍAS. LAS GARANTÍAS DE SCHNEIDER ELECTRIC SE APLICAN ÚNICAMENTE AL COMPRADOR Y NO PODRÁN EXTENDERSE A TERCEROS.

EN NINGÚN CASO SCHNEIDER ELECTRIC, SUS ALTOS CARGOS, DIRECTORES, AFILIADAS O EMPLEADOS SERÁN RESPONSABLES DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS INDIRECTOS, ESPECIALES, PUNITIVOS O DERIVADOS DEL USO, REPARACIÓN O INSTALACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS, TANTO SI DICHOS DAÑOS Y PERJUICIOS SURGEN BAJO CONTRATO O POR AGRAVIO, INDEPENDIENTEMENTE DE ERRORES, NEGLIGENCIA O RESPONSABILIDAD ABSOLUTA Y AUNQUE SE HAYA AVISADO CON ANTERIORIDAD A SCHNEIDER ELECTRIC SOBRE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS Y PERJUICIOS. CONCRETAMENTE, SCHNEIDER ELECTRIC NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR COSTES, COMO LUCRO CESANTE O PÉRDIDA DE INGRESOS, PÉRDIDA DE EQUIPOS, PÉRDIDA DEL USO DEL EQUIPO, PÉRDIDA DE SOFTWARE, PÉRDIDA DE DATOS, COSTES DE SUSTITUCIONES, RECLAMACIONES DE TERCEROS U OTROS.

NINGÚN VENDEDOR, EMPLEADO O AGENTE DE SCHNEIDER ELECTRIC TIENE PERMISO PARA AMPLIAR O VARIAR LAS ESTIPULACIONES DE LA PRESENTE GARANTÍA. CUALQUIER POSIBLE MODIFICACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE LA GARANTÍA SOLO PODRÁ EFECTUARSE POR ESCRITO Y DEBERÁ IR FIRMADA POR UN ALTO DIRECTIVO Y POR EL DEPARTAMENTO JURÍDICO DE SCHNEIDER ELECTRIC.

Reclamaciones de la garantía

Los clientes con problemas de reclamaciones de la garantía pueden acceder a la red mundial de atención al cliente de SCHNEIDER ELECTRIC a través del sitio web de SCHNEIDER ELECTRIC: *http://www.schneider-electric.com*.
Seleccione su país en el menú desplegable. Abra la lengüeta Support (Servicio al cliente) en la parte superior de la página Web para obtener información de contacto con el servicio de atención al cliente en su región.

Galaxy VX

Sistema SAI de 380 V, 400 V, 415 V y 440 V

Especificaciones técnicas



Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las demás marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

La presente guía y su contenido están protegidos por las leyes de derechos de autor aplicables y se proporcionan únicamente con fines informativos. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, salvo una licencia no exclusiva y personal para consultarla. La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal calificado.

Dado que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, la información contenida en el presente manual puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Go to
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvx_iec/
for translations.

Rendez-vous sur
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvx_iec/
pour accéder aux traductions.

Vaya a
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvx_iec/
para obtener las traducciones.

Gehe zu
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvx_iec/
für Übersetzungen.

Vai a
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvx_iec/
per le traduzioni.

Vá para
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvx_iec/
para obter as traduções.

Перейдите по ссылке
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvx_iec/
для просмотра переводов.

前往
https://www.productinfo.schneider-electric.com/galaxyvx_iec/
查看译文。

Las últimas actualizaciones están disponibles en el sitio web de Schneider Electric

Índice

Instrucciones de seguridad importantes • GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES 423

Compatibilidad electromagnética 424
Precauciones de seguridad 424

Datos técnicos 426

Descripción general del sistema 426
Lista de modelos 427
Descripción general de las configuraciones 428
Descripción general de los SAI con armario de E/S de 1250 kW: sistema de alimentación/suministro simple 428
Descripción general de los SAI con armario de E/S de 1250 kW: sistema de alimentación/suministro doble 429
Descripción general de los SAI con armario de E/S de 1500 kW: sistema de alimentación/suministro simple 429
Descripción general de los SAI con armario de E/S de 1500 kW: sistema de alimentación/suministro doble 430
Factor de potencia de entrada 430
Ventana de tensión de entrada 431
Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible) 433
Eficiencia para SAI con armario de E/S de 1250 kW 434
Eficiencia para SAI con armario de E/S de 1500 kW 437
Desclasificación debido al factor de potencia de la carga 439
Baterías 439
Tiempos de autonomía de las baterías para armarios de baterías de iones de litio LIBATTSMGGIEC 439
Tensión de fin de descarga 441
Rango de tensión de la batería 441
Cumplimiento 442
Comunicación y gestión 442
Conexiones de EPO 442
Descripción general de los contactos de entrada y los relés de salida 443

Planificación de instalaciones 444

Especificaciones para SAI de 500 kW 444
Especificaciones para SAI de 625 kW 446
Especificaciones para SAI de 750 kW 448
Especificaciones para SAI de 800 kW 450
Especificaciones para SAI de 1000 kW 452
Especificaciones para SAI de 1100 kW 454
Especificaciones para SAI de 1250 kW 456
Especificaciones para SAI de 1500 kW 458
Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables: IEC 460
Pesos y dimensiones 463
Pesos y dimensiones para SAI con armario de E/S de 1250 kW 463
Pesos y dimensiones para SAI con armario de E/S de 1500 kW 463
Espacio libre 464
Espacio libre para SAI con armario de E/S de 1250 kW 464
Espacio libre para SAI con armario de E/S de 1500 kW 464
Guía para organizar cables de batería 465
Especificaciones de par de apriete 465
Condiciones ambientales 465
Disipación de calor (BTU/h) para SAI con armario de E/S de 1250 kW 466
Disipación de calor (BTU/h) para SAI con armario de E/S de 1500 kW 469

Opciones 471

Opciones de hardware 471
Opciones de configuración 471

Garantía limitada de fábrica 472

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con él antes de intentar instalarlo, utilizarlo, repararlo o realizar tareas de mantenimiento. Los siguientes mensajes de seguridad pueden aparecer a lo largo de este manual o en el equipo para advertir sobre peligros potenciales o para llamar la atención sobre información que aclare o simplifique un procedimiento.



La adición de este símbolo a un mensaje de seguridad de "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un peligro eléctrico que puede ocasionar lesiones personales si no se siguen las instrucciones.



Este es un símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para alertarle sobre posibles peligros de lesiones personales. Observa todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

⚠DANGER

DANGER indicates a hazardous situation which, if not avoided, **will result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠WARNING

WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** death or serious injury.

Failure to follow these instructions can result in death, serious injury, or equipment damage.

⚠CAUTION

CAUTION indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** minor or moderate injury.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

NOTICE

NOTICE is used to address practices not related to physical injury. The safety alert symbol shall not be used with this type of safety message.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Nota importante

La instalación, operación, servicio y mantenimiento del equipo eléctrico solo debe efectuarla personal cualificado. Schneider Electric no asumirá ninguna responsabilidad por cualquier consecuencia derivada del uso de este material.

Una persona calificada es aquella que tiene habilidades y conocimientos relacionados con la construcción, instalación y operación de equipos eléctricos y ha recibido capacitación en seguridad para reconocer y evitar los peligros involucrados.

Compatibilidad electromagnética

NOTICE

RISK OF ELECTROMAGNETICD ISTURBANCE

This is a product Category C3 according to IEC 62040-2. This is a product for commercial and industrial applications in the second environment - installation restrictions or additional measures mayb e needed to preventd isturbances.The second environment includes all commercial, light industry, and industrial locations other than residential, commercial, and light industrial pre mises directly connected without intermediate transformer to a public low-voltage mains supply. The installation and cabling must follow the electromagnetic compatibility rules, e.g.:

- the segregationo fc ables,
- theu se of shielded or special cablesw henr elevant,
- theu se of groundedm etallic cable tray and supports.

Failure to followt hese instructions canr esulti ne quipment damage.

Precauciones de seguridad

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- The product must be installed according to the specifications and requirements as defined by Schneider Electric. It concerns in particular the external and internal protections (upstream circuit breakers, battery circuit breakers, cabling, etc.) and environmental requirements. No responsibility is assumed by Schneider Electric if these requirements are not respected.
- After the UPS system has been electrically wired, do not start up the system. Start-up must only be performed by Schneider Electric.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS System must be installed according to local and national regulations. Install the UPS according to:

- IEC 60364 (including 60364–4–41- protection against electric shock, 60364–4–42 - protection against thermal effect, and 60364–4–43 - protection against overcurrent), **or**
- NEC NFPA 70

depending on which one of the standards apply in your local area.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Install the UPS system in a temperature controlled area free of conductive contaminants and humidity.
- Install the UPS system on a non-inflammable, level, and solid surface (e.g. concrete) that can support the weight of the system.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Compatibilidad electromagnética (cont.)

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

The UPS is not designed for and must therefore not be installed in the following unusual operating environments:

- Damaging fumes
- Explosive mixtures of dust or gases, corrosive gases, or conductive or radiant heat from other sources
- Moisture, abrasive dust, steam or in an excessively damp environment
- Fungus, insects, vermin
- Salt-laden air or contaminated cooling refrigerant
- Pollution degree higher than 2 according to IEC 60664-1
- Exposure to abnormal vibrations, shocks, and tilting
- Exposure to direct sunlight, heat sources, or strong electromagnetic fields

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTICE

RISK OF OVERHEATING

Respect the clearance requirements around the UPS system and do not cover the product's ventilation openings when the UPS system is in operation.

Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

NOTICE

RISK OF EQUIPMENT DAMAGE

The UPS must use an external regenerative braking kit to dissipate energy when connected to regenerative loads including photovoltaic systems and speed drives.

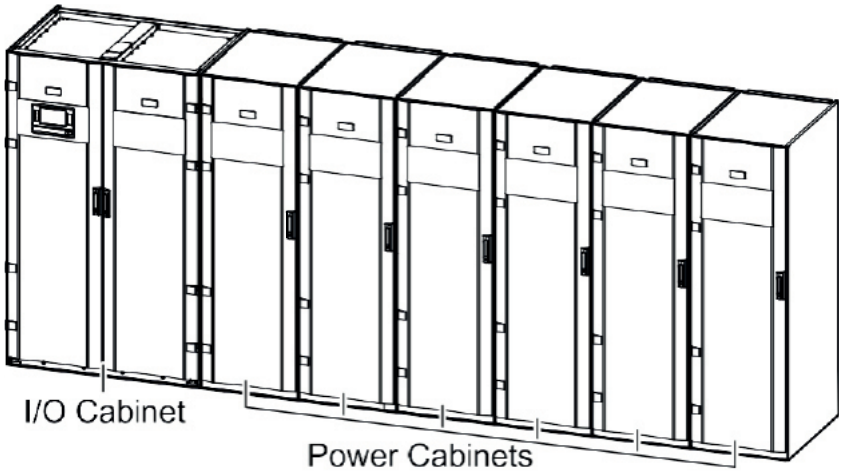
Failure to follow these instructions can result in equipment damage.

Descripción general del sistema

Cada SAI Galaxy VX consta de los siguientes componentes:
- Un armario de E/S para cableado de entrada y salida que contiene el conmutador estático, un interruptor de protección de retroalimentación y la interfaz de usuario.
- Un número de armarios de alimentación de 250 kW que contienen los componentes electrónicos de alimentación.

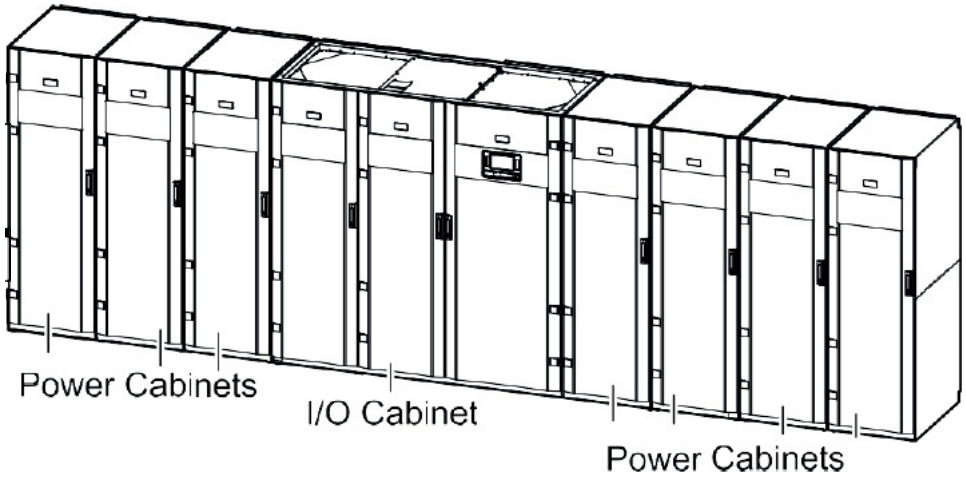
SAI con armario de E/S de 1250 kW

El armario de E/S de 1250 kW se utiliza para sistemas SAI desde una configuración mínima de 500 kW con dos armarios de alimentación hasta una configuración máxima de 1250 kW N+1 con seis armarios de alimentación. El armario de E/S se encuentra a la izquierda y de dos a seis armarios de alimentación (en función del tamaño del sistema) se encuentran a la derecha. En la siguiente imagen se muestra la configuración máxima.



SAI con armario de E/S de 1500 kW

El armario de E/S de 1500 kW se utiliza para sistemas SAI desde una configuración mínima de 500 kW con dos armarios de alimentación hasta una configuración máxima de 1500 kW N+1 con siete armarios de alimentación. En la siguiente imagen se muestra la configuración máxima.



Lista de modelos

SAI con armario de E/S de 1250 kW

- **Galaxy VX de 500 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX500K500NHS)
- **Galaxy VX de 500 kW ampliable a 750 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX500K750NHS)
- **Galaxy VX de 500 kW ampliable a 1000 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX500K1000NHS)
- **Galaxy VX de 500 kW ampliable a 1250 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX500K1250NHS)
- **Galaxy VX de 625 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX625K625NHS)
- **Galaxy VX de 625 kW ampliable a 1000 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX625K1000NHS)
- **SAI Galaxy VX de 500 kW N+1 redundante y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX750K500NHS)
- **Galaxy VX de 750 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX750K750NHS)
- **Galaxy VX de 750 kW ampliable a 1000 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX750K1000NHS)
- **Galaxy VX de 750 kW ampliable a 1250 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX750K1250NHS)
- **Galaxy VX de 800 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX800K800NHS)
- **SAI Galaxy VX de 750 kW N+1 redundante y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1000K750NHS)
- **Galaxy VX de 1000 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1000K1000NHS)
- **Galaxy VX de 1000 kW ampliable a 1250 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1000K1250NHS)
- **Galaxy VX de 1100 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1100K1100NHS)
- **SAI Galaxy VX de 1000 kW N+1 redundante y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1250K1000NHS)
- **Galaxy VX de 1250 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1250K1250NHS)
- **SAI Galaxy VX de 1100 kW N+1 redundante y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1500K1100NHS)
- **SAI Galaxy VX de 1250 kW N+1 redundante y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1500K1250NHS)

SAI con armario de E/S de 1500 kW

- **Galaxy VX de 500 kW ampliable a 1500 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX500K1500HS)
- **Galaxy VX de 750 kW ampliable a 1500 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX750K1500HS)
- **Galaxy VX de 1000 kW ampliable a 1500 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1000K1500HS)
- **Galaxy VX de 1250 kW ampliable a 1500 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1250K1500HS)
- **Galaxy VX de 1500 kW y 400 V**, puesta en marcha 5x8 (GVX1500K1500HS)
- **SAI Galaxy VX de 1500 kW y 400 V N+1 redundante**, puesta en marcha 5x8 (GVX1750K1500HS)

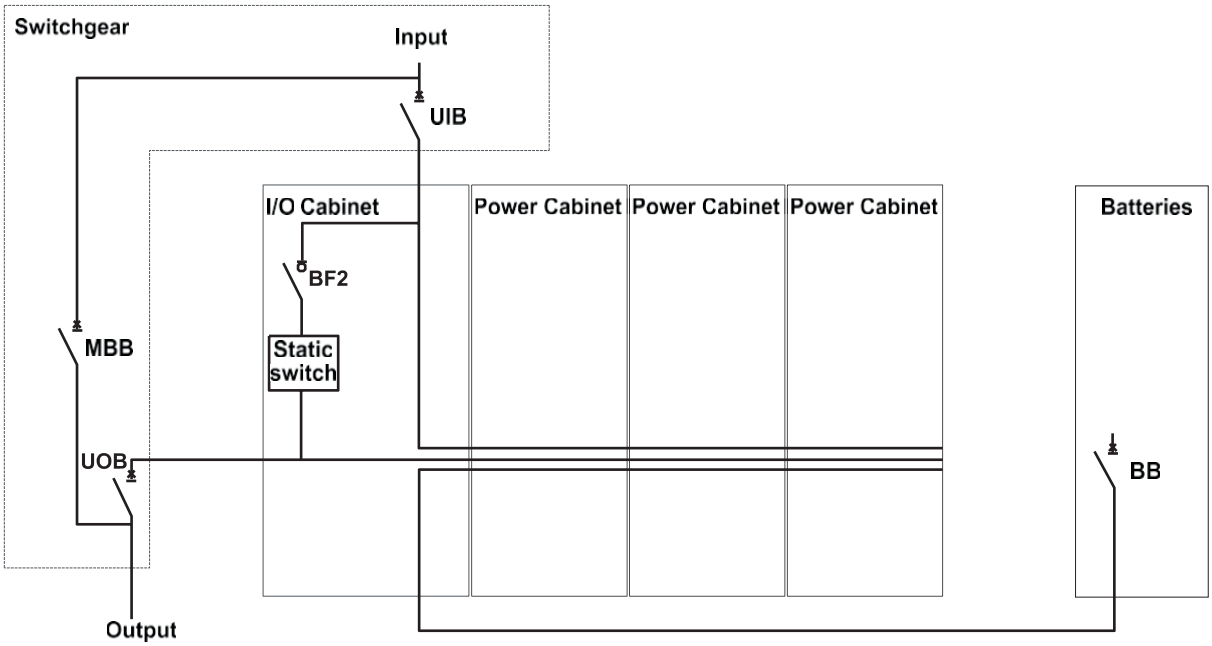
Descripción general de las configuraciones

Disyuntores del sistema

UIB	Unit input breaker
SSIB	Static switch input breaker
BB	Battery breaker
MBB	Maintenance bypass breaker
UOB	Unit output breaker
BF2	Backfeed protection switch

Descripción general de los SAI con armario de E/S de 1250 kW: sistema de alimentación/suministro simple

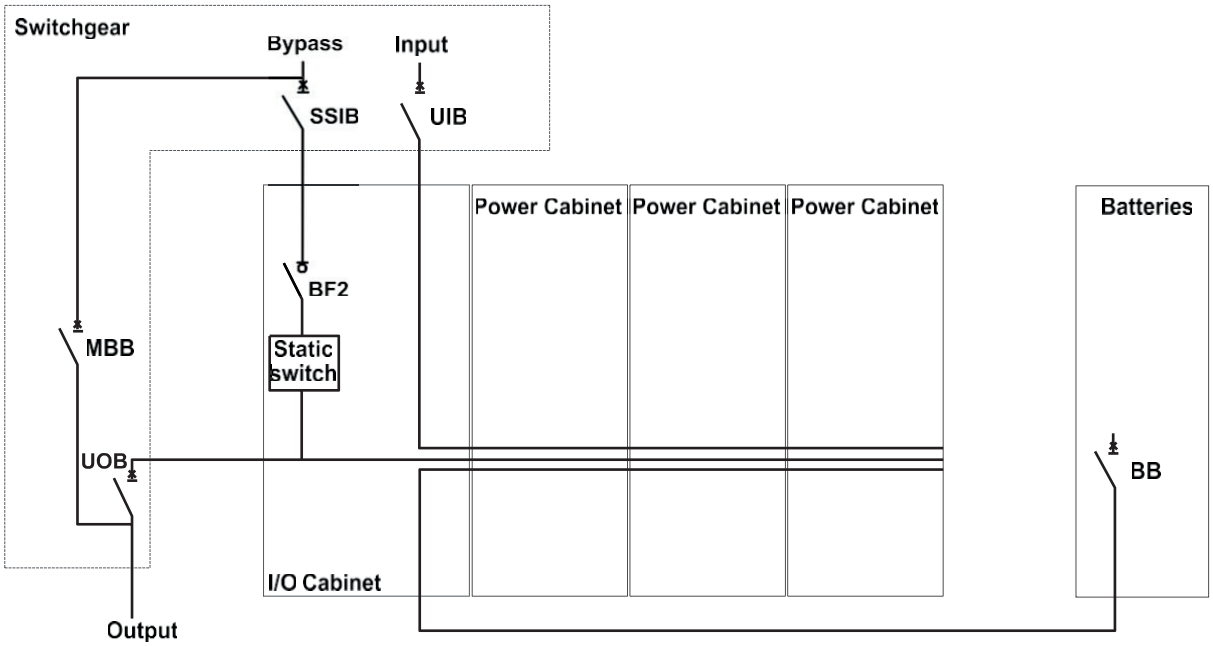
La ilustración muestra un SAI de 750 kW. El principio es el mismo para los demás SAI con el armario de E/S de 1250 kW.



Descripción general de las configuraciones (cont.)

Descripción general de los SAI con armario de E/S de 1250 kW: sistema de alimentación/suministro doble

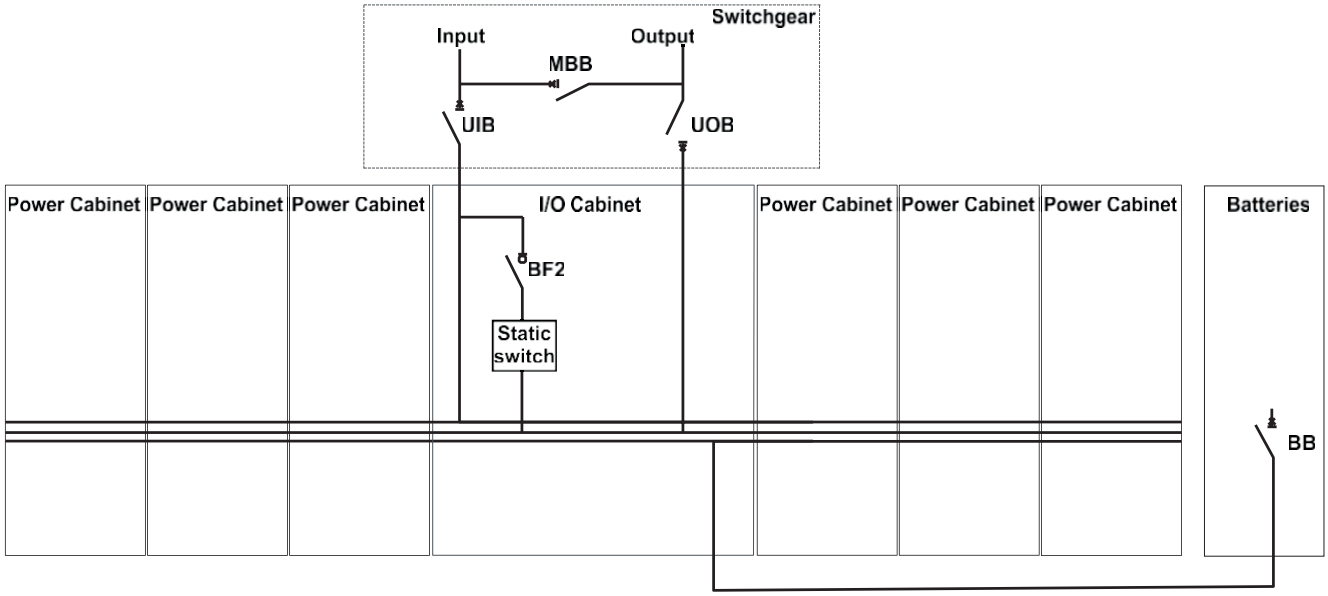
La ilustración muestra un SAI de 750 kW. El principio es el mismo para los demás SAI con el armario de E/S de 1250 kW.



Descripción general de los SAI con armario de E/S de 1500 kW: sistema de alimentación/suministro simple

La ilustración muestra un SAI de 1500 kW. El principio es el mismo para los demás SAI con el armario de E/S de 1500 kW.

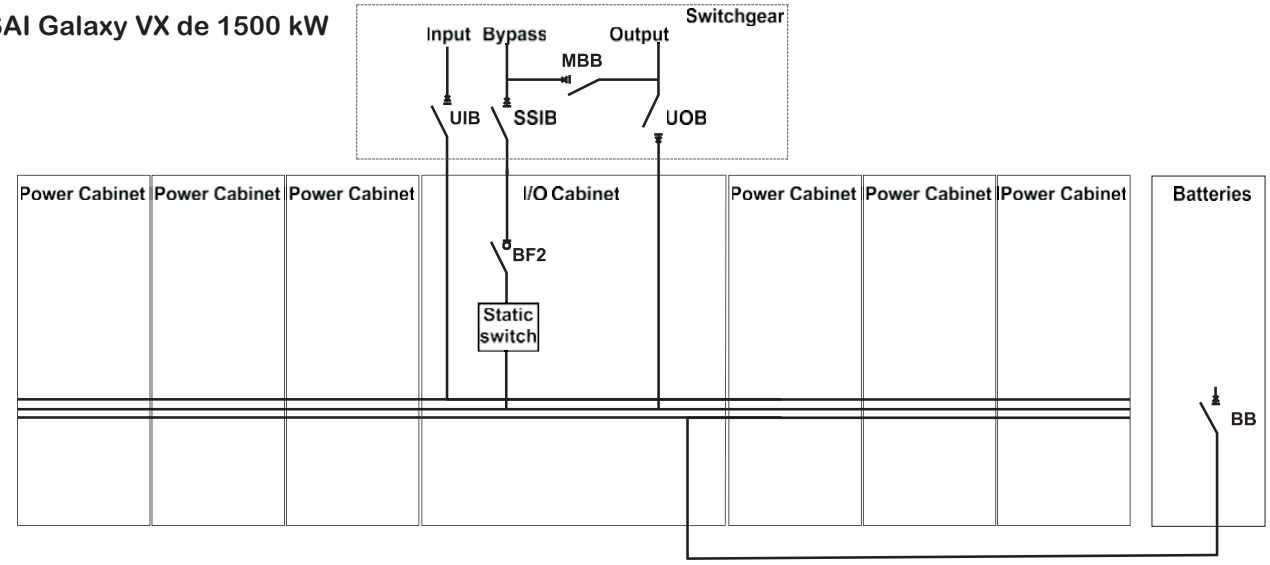
SAI Galaxy VX de 1500 kW



Descripción general de los SAI con armario de E/S de 1500 kW: sistema de alimentación/suministro doble

La ilustración muestra un SAI de 1500 kW. El principio es el mismo para los demás SAI con el armario de E/S de 1500 kW.

SAI Galaxy VX de 1500 kW



Factor de potencia de entrada

	500 kW				625 kW			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
50% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
75% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
100% load	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

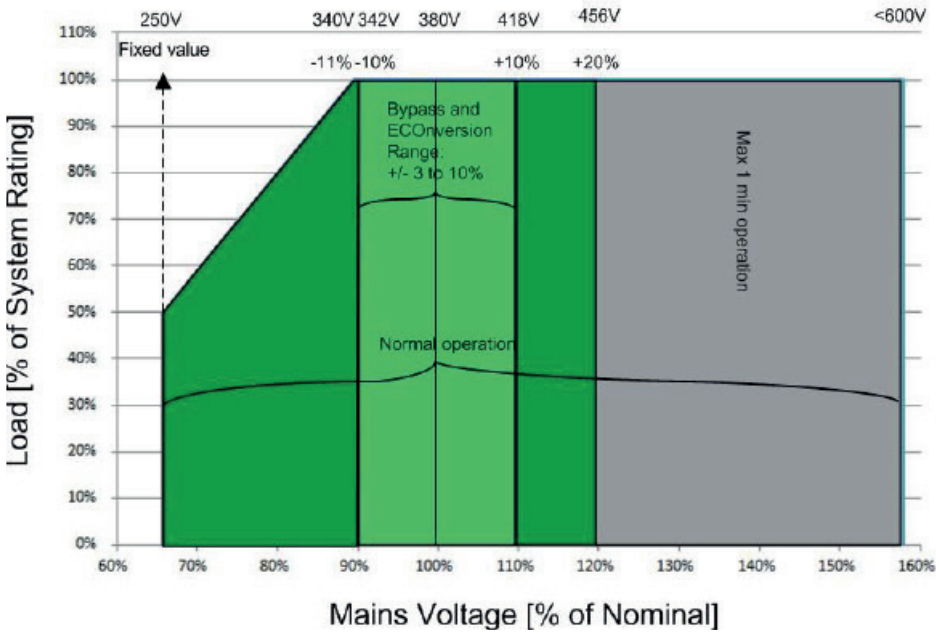
	750 kW				800 kW			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
50% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
75% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
100% load	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

	1000 kW				1100 kW			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
50% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
75% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
100% load	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

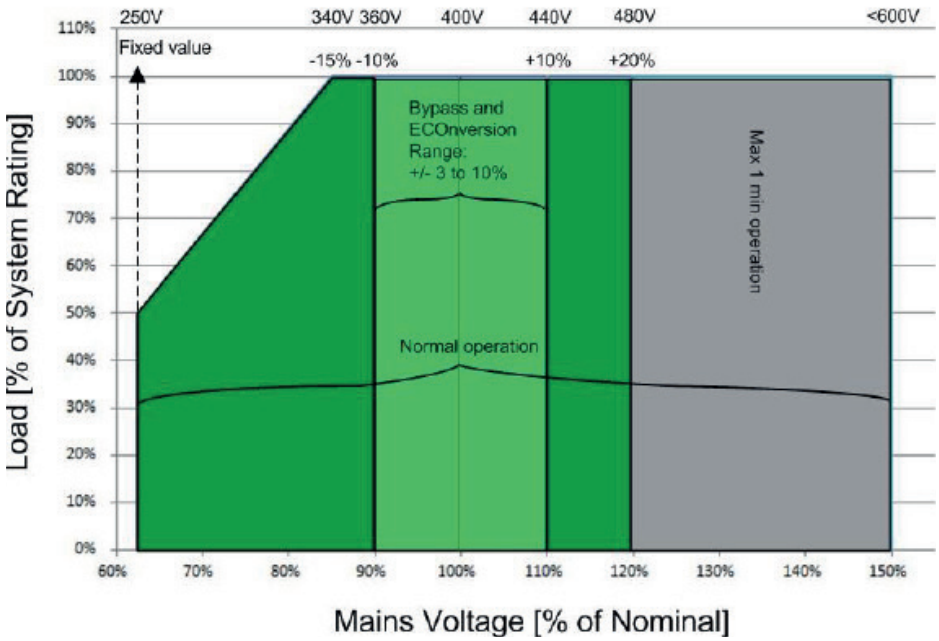
	1250 kW				1500 kW			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
50% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
75% load	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
100% load	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Ventana de tensión de entrada

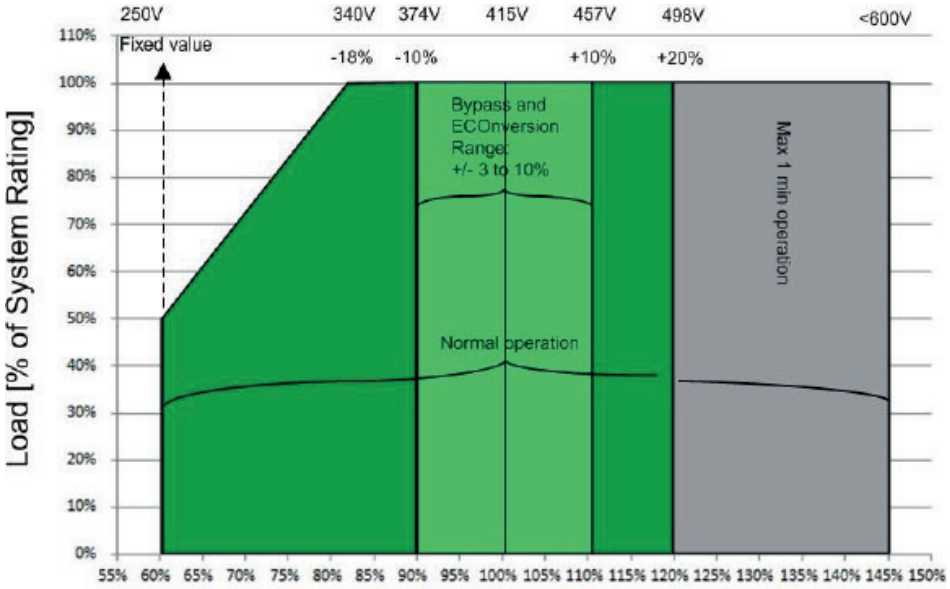
Tensión de red a 380 V nominal



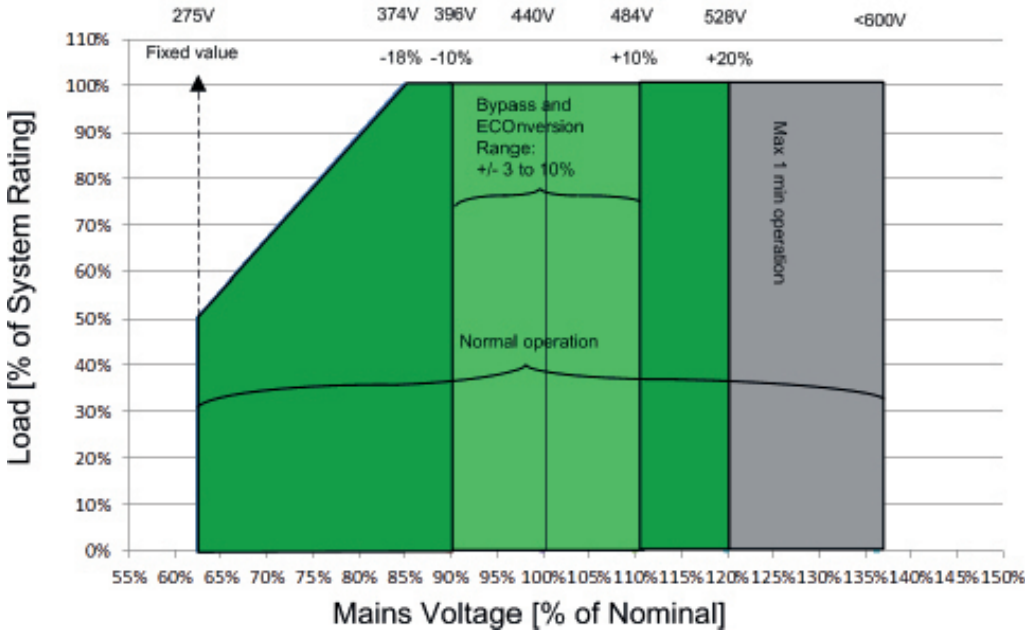
Tensión de red a 400 V nominal



Tensión de red a 415 V nominal

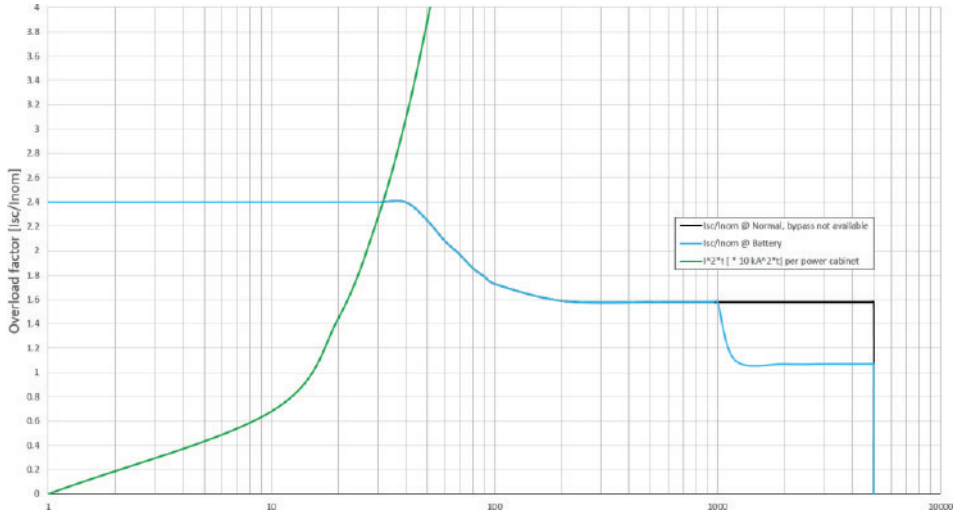


Tensión de red a 440 V nominal

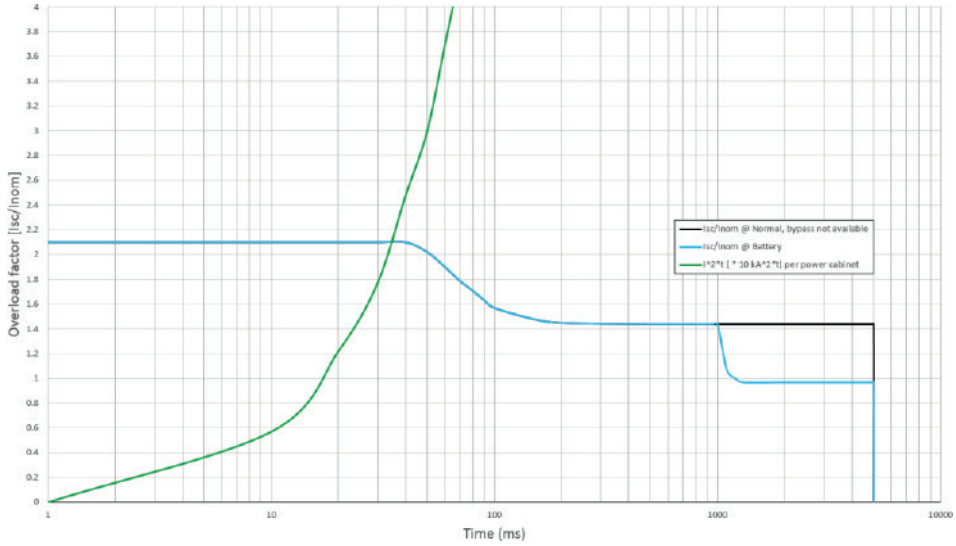


Capacidades de cortocircuito del inversor (bypass no disponible)

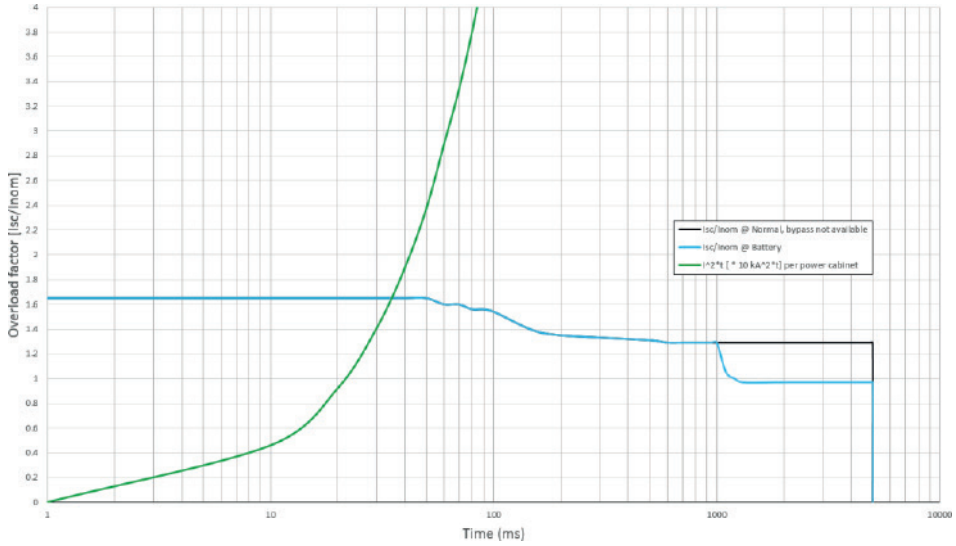
IK1: cortocircuito entre fase y neutro



IK2: cortocircuito entre dos fases



IK3: cortocircuito entre las tres fases



Eficiencia para SAI con armario de E/S de 1250 kW

Eficiencia para SAI de 500 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	96.0%	95.2%	95.2%	95.2%	97.4%	96.2%	96.3%	96.8%
50% load	96.1%	95.7%	95.7%	95.8%	99.0%	98.7%	98.8%	98.6%
75% load	95.8%	95.6%	95.6%	95.8%	99.0%	98.8%	98.8%	98.8%
100% load	95.6%	95.5%	95.6%	95.8%	99.2%	99.0%	99.0%	99.0%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	99.0%	98.3%	98.4%	97.7%	96.7%	96.5%	96.6%	96.6%
50% load	98.4%	98.5%	98.1%	98.2%	96.7%	96.7%	96.5%	96.5%
75% load	99.0%	98.9%	98.9%	98.8%	94.4%	96.4%	96.3%	96.3%
100% load	99.0%	99.2%	99.2%	99.1%	96.0%	95.8%	95.5%	95.5%

Eficiencia para SAI de 625 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	95.1%	95.2%	95.2%	95.2%	98.0%	97.6%	97.5%	97.5%
50% load	95.7%	95.7%	95.7%	96.0%	98.9%	98.7%	98.6%	98.6%
75% load	95.6%	95.6%	95.6%	96.0%	99.0%	98.8%	98.8%	98.8%
100% load	94.9%	95.5%	95.6%	95.9%	98.9%	98.8%	98.8%	98.9%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	97.1%	97.1%	98.0%	97.6%	96.9%	96.9%	96.6%	96.6%
50% load	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	96.3%	96.4%	96.5%	96.5%
75% load	98.7%	98.7%	98.7%	98.7%	96.3%	96.3%	96.3%	96.3%
100% load	98.8%	98.8%	98.8%	98.9%	96.1%	96.2%	95.5%	95.5%

Eficiencia para SAI de 750 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	95.7%	95.4%	95.4%	95.4%	98.4%	98.0%	97.9%	97.9%
50% load	95.8%	95.8%	95.9%	96.0%	98.9%	98.7%	98.6%	98.6%
75% load	95.3%	95.4%	95.7%	95.9%	99.0%	98.8%	98.8%	98.8%
100% load	94.6%	94.9%	95.2%	95.5%	99.0%	98.9%	98.9%	98.9%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	97.7%	97.7%	98.6%	98.2%	96.7%	96.7%	96.6%	96.6%
50% load	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	96.6%	96.7%	96.6%	96.6%
75% load	98.7%	98.7%	98.7%	98.7%	96.1%	96.2%	96.2%	96.2%
100% load	98.8%	98.8%	98.8%	98.9%	95.7%	95.8%	95.8%	95.8%

Eficiencia para SAI con armario de E/S de 1250 kW (cont.)

Eficiencia para SAI de 800 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	95.1%	95.1%	95.2%	95.2%	97.8%	97.8%	98.7%	98.7%
50% load	95.8%	95.9%	96.0%	96.1%	98.6%	98.6%	98.9%	98.9%
75% load	95.7%	95.8%	96.0%	96.1%	98.9%	98.9%	98.9%	98.9%
100% load	95.4%	95.5%	95.8%	96.1%	98.9%	99.0%	99.0%	99.0%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	97.5%	97.4%	97.5%	97.5%	96.2%	96.9%	97.0%	97.0%
50% load	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	96.4%	96.9%	96.6%	96.6%
75% load	98.8%	98.8%	98.8%	98.8%	96.3%	96.9%	96.8%	96.8%
100% load	98.9%	98.9%	99.0%	99.1%	96.0%	96.4%	96.3%	96.3%

Eficiencia para SAI de 1000 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	95.9%	95.6%	95.6%	95.6%	98.6%	98.2%	98.1%	98.1%
50% load	96.0%	96.0%	96.1%	96.1%	99.1%	98.9%	98.8%	98.8%
75% load	95.5%	95.6%	95.9%	95.9%	99.2%	99.0%	99.0%	99.0%
100% load	94.8%	95.1%	95.4%	95.4%	99.2%	99.1%	99.1%	99.1%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	97.9%	97.9%	98.8%	98.4%	96.8%	96.8%	96.7%	96.7%
50% load	98.7%	98.7%	98.7%	98.7%	96.7%	96.8%	96.7%	96.7%
75% load	98.9%	98.9%	98.9%	98.9%	96.2%	96.3%	96.3%	96.3%
100% load	99.0%	99.0%	99.0%	99.1%	95.8%	95.9%	95.9%	95.9%

Eficiencia para SAI de 1100 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	95.6%	95.6%	95.7%	95.6%	98.1%	98.2%	98.2%	0.0%
50% load	95.8%	96.0%	96.1%	96.1%	98.8%	98.8%	98.8%	0.0%
75% load	95.5%	95.8%	95.9%	95.9%	99.0%	99.1%	99.1%	0.0%
100% load	94.9%	95.3%	95.4%	95.4%	99.0%	99.0%	99.0%	99.1%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	97.8%	97.8%	97.9%	98.1%	96.4%	96.2%	96.3%	96.7%
50% load	98.7%	98.8%	98.7%	98.8%	96.6%	96.6%	96.4%	96.7%
75% load	98.8%	98.8%	98.8%	99.0%	94.5%	96.5%	96.4%	96.3%
100% load	98.6%	98.9%	98.9%	99.1%	96.0%	95.8%	95.5%	95.9%

Eficiencia para SAI de 1250 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	95.6%	95.6%	95.7%	95.7%	98.1%	98.2%	98.2%	98.3%
50% load	95.8%	96.0%	96.1%	96.3%	98.8%	98.8%	98.8%	98.9%
75% load	95.4%	95.7%	95.8%	96.0%	98.9%	99.0%	99.0%	99.1%
100% load	94.8%	95.2%	95.3%	95.7%	99.0%	99.0%	99.0%	99.1%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	97.9%	97.9%	98.0%	98.0%	96.7%	96.5%	96.6%	96.6%
50% load	98.7%	98.8%	98.7%	98.7%	96.7%	96.7%	96.5%	96.5%
75% load	98.9%	98.9%	98.9%	99.0%	96.4%	96.4%	96.3%	96.3%
100% load	98.7%	99.0%	99.0%	99.1%	96.0%	95.8%	95.5%	95.5%

Eficiencia para SAI con armario de E/S de 1500 kW

Eficiencia para SAI de 500 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	96.1%	96.3%	96.3%	96.3%	98.7%	98.7%	98.7%	98.6%
50% load	96.3%	96.5%	96.5%	96.5%	99.1%	99.1%	99.1%	99.1%
75% load	96.0%	96.2%	96.2%	96.2%	99.1%	99.1%	99.1%	99.2%
100% load	95.2%	95.4%	95.4%	95.8%	99.2%	99.2%	99.2%	99.2%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	98.5%	98.5%	98.5%	98.4%	95.9%	95.9%	95.9%	95.9%
50% load	99.1%	99.1%	99.1%	99.1%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%
75% load	99.1%	99.1%	99.1%	99.2%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%
100% load	99.1%	99.2%	99.2%	99.2%	95.6%	95.6%	95.6%	95.6%

Eficiencia para SAI de 750 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
50% load	96.1%	96.3%	96.3%	96.4%	99.0%	99.0%	99.0%	99.1%
100% load	95.0%	95.2%	95.2%	95.6%	99.1%	99.1%	99.1%	99.2%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
50% load	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%
100% load	99.1%	99.1%	99.1%	99.2%	95.6%	95.6%	95.6%	95.6%

Eficiencia para SAI de 1000 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	95.9%	96.1%	96.1%	96.2%	98.6%	98.6%	98.6%	98.6%
50% load	96.0%	96.2%	96.2%	96.6%	99.0%	99.0%	99.0%	99.1%
75% load	95.4%	95.6%	95.6%	96.3%	99.1%	99.1%	99.1%	99.2%
100% load	94.8%	95.0%	95.0%	95.8%	99.1%	99.1%	99.1%	99.2%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	98.5%	98.5%	98.5%	98.3%	95.9%	96.0%	95.9%	95.9%
50% load	99.0%	99.0%	99.0%	99.0%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%
75% load	99.1%	99.1%	99.1%	99.1%	96.0%	96.1%	96.0%	96.0%
100% load	99.1%	99.1%	99.1%	99.1%	95.6%	95.6%	95.6%	95.6%

Eficiencia para SAI de 1250 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	96.0%	96.2%	96.2%	96.2%	98.8%	98.8%	98.8%	98.8%
50% load	96.1%	96.3%	96.3%	96.5%	99.1%	99.1%	99.1%	99.2%
75% load	95.6%	95.8%	95.8%	96.1%	99.2%	99.2%	99.2%	99.3%
100% load	95.0%	95.2%	95.2%	95.6%	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	98.6%	98.6%	98.6%	98.4%	95.9%	95.9%	95.9%	95.9%
50% load	99.1%	99.1%	99.1%	99.1%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%
75% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.2%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%
100% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.2%	95.6%	95.6%	95.6%	95.6%

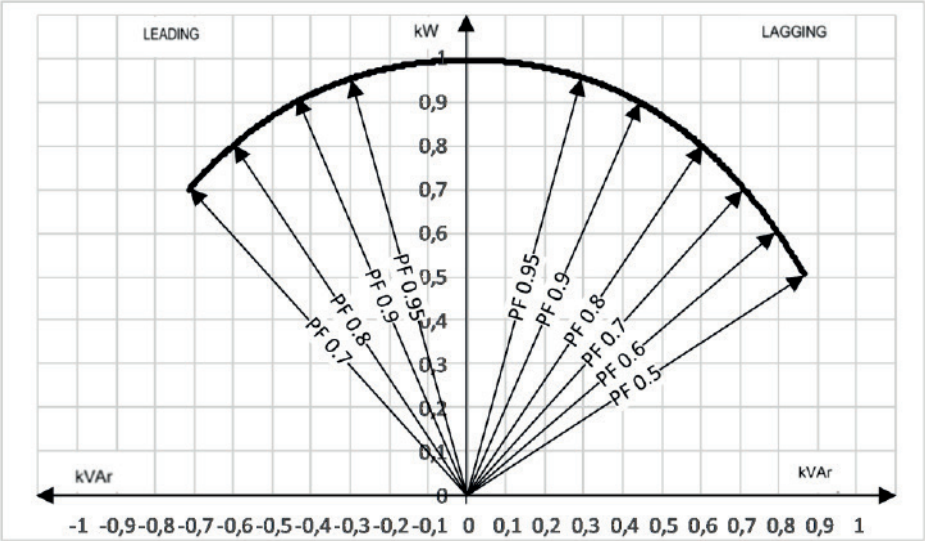
Eficiencia para SAI de 1500 kW

	Normal operation				ECO mode			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	96.0%	96.2%	96.2%	96.2%	98.8%	98.8%	98.8%	98.8%
50% load	96.1%	96.3%	96.3%	96.6%	99.1%	99.1%	99.1%	99.2%
75% load	95.6%	95.8%	95.8%	96.2%	99.2%	99.2%	99.2%	99.3%
100% load	95.0%	95.2%	95.2%	95.6%	99.3%	99.3%	99.3%	99.3%

	ECOnversion				Battery operation			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**
25% load	98.6%	98.6%	98.6%	98.7%	95.9%	96.1%	95.9%	95.9%
50% load	99.1%	99.1%	99.1%	99.2%	96.4%	96.4%	96.4%	96.4%
75% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.3%	96.0%	96.0%	96.0%	96.0%
100% load	99.2%	99.2%	99.2%	99.3%	95.6%	95.6%	95.6%	95.6%

Desclasificación debido al factor de potencia de la carga

De 0,7 adelantado a 0,5 retrasado, sin desclasificación.



Baterías

Tiempos de autonomía de las baterías para armarios de baterías de iones de litio LIBATTSMGGIEC

NOTA: Calcule una tolerancia de ±10 % al comienzo de su vida útil.

Los tiempos de autonomía estimados de las baterías se basan en un entorno con una temperatura ambiente de 23 °C (75 °F).

SAI de 500 kW

Number of LIBATTSMGGIEC cabinets	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25% load	46:30	62:30	78:30	94:30	110:00	125:00	140:00	155:00	170:00	185:00
50% load	23:00	31:00	39:00	47:00	55:00	63:00	71:00	79:00	87:00	95:00
75% load	14:30	20:00	25:30	31:00	36:00	41:30	47:00	52:00	57:30	63:00
100% load	10:30	14:30	18:30	22:30	27:00	31:00	35:00	39:00	43:00	46:30

SAI de 625 kW

Number of LIBATTSMGGIEC cabinets	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25% load	37:00	49:30	62:30	75:00	88:00	100:00	110:00	125:00	135:00	150:00
50% load	18:00	24:30	31:00	37:30	43:30	50:00	56:30	63:00	69:30	76:00
75% load	11:30	16:00	20:00	24:30	29:00	33:00	37:30	41:30	46:00	50:00
100% load	5:05[1]	11:30	14:30	18:00	21:00	24:30	27:30	31:00	34:00	37:00

1. Solo descarga parcial

SAI de 750 kW

Number of LIBATTSMGGIEC cabinets	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25% load	41:30	52:00	63:00	73:30	84:00	94:30	105:00	115:00	125:00
50% load	20:00	25:30	31:00	36:30	41:30	47:00	52:30	57:30	63:00
75% load	13:00	16:30	20:00	23:30	27:30	31:00	34:30	38:00	41:30
100% load	9:30[2]	12:00	14:30	17:30	20:00	22:30	25:30	28:00	31:00

SAI de 800 kW

Number of LIBATTSMGGIEC cabinets	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25% load	39:00	49:00	59:00	69:00	79:00	88:30	98:30	105:00	115:00
50% load	19:00	24:00	29:00	34:00	39:00	44:00	49:00	54:30	59:30
75% load	12:00	15:30	19:00	22:00	25:30	29:00	32:30	35:30	39:00
100% load	7:45[2]	11:00	14:00	16:30	19:00	21:30	24:00	26:30	29:00

SAI de 1000 kW

Number of LIBATTSMGGIEC cabinets	5	6	7	8	9	10	11	12
25% load	39:00	47:00	55:00	63:00	71:00	79:00	87:00	95:00
50% load	19:00	23:00	27:00	31:00	35:00	39:00	43:00	47:00
75% load	12:00	15:00	17:30	20:00	23:00	25:30	28:00	31:00
100% load	7:35[2]	10:30	12:30	14:30	16:30	18:30	20:30	22:30

SAI de 1100 kW

Number of LIBATTSMGGIEC cabinets	5	6	7	8	9	10	11	12
25% load	35:00	42:30	50:00	57:00	64:30	71:30	79:00	86:00
50% load	17:00	21:00	24:30	28:00	32:00	35:30	39:00	43:00
75% load	11:00	13:30	16:00	18:00	20:30	23:00	25:30	28:00
100% load	1:00[2]	9:50[2]	11:30	13:30	15:00	17:00	19:00	20:30

SAI de 1250 kW

Number of LIBATTSMGGIEC cabinets	6	7	8	9	10	11	12
25% load	37:30	43:30	50:00	56:30	63:00	69:30	76:00
50% load	18:00	21:30	24:30	28:00	31:00	34:00	37:30
75% load	11:30	13:30	16:00	18:00	20:00	22:30	24:30
100% load	5:05[2]	10:00	11:30	13:00	14:30	16:30	18:00

2. Solo descarga parcial

Baterías (cont.)

SAI de 1500 kW

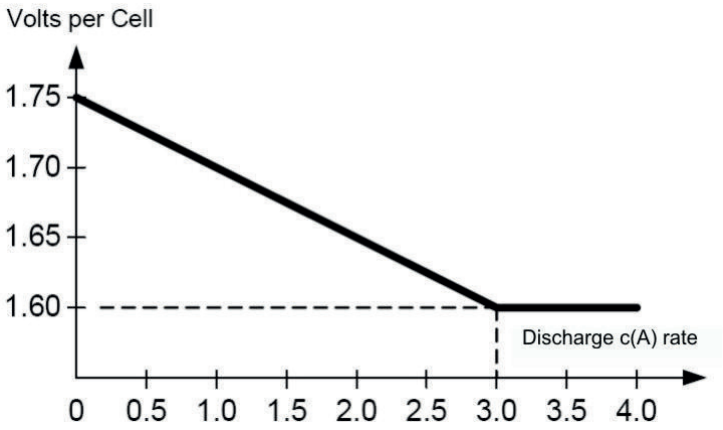
Number of LIBATTSMGGIEC cabinets	7	8	9	10	11	12	13
25% load	36:30	41:30	47:00	52:30	57:30	63:00	68:30
50% load	17:30	20:00	23:00	25:30	28:30	31:00	33:30
75% load	11:00	13:00	14:30	16:30	18:30	20:00	22:00
100% load	2:25[3]	9:30[3]	10:30	12:00	13:30	14:30	16:00

SAI de 1500 kW

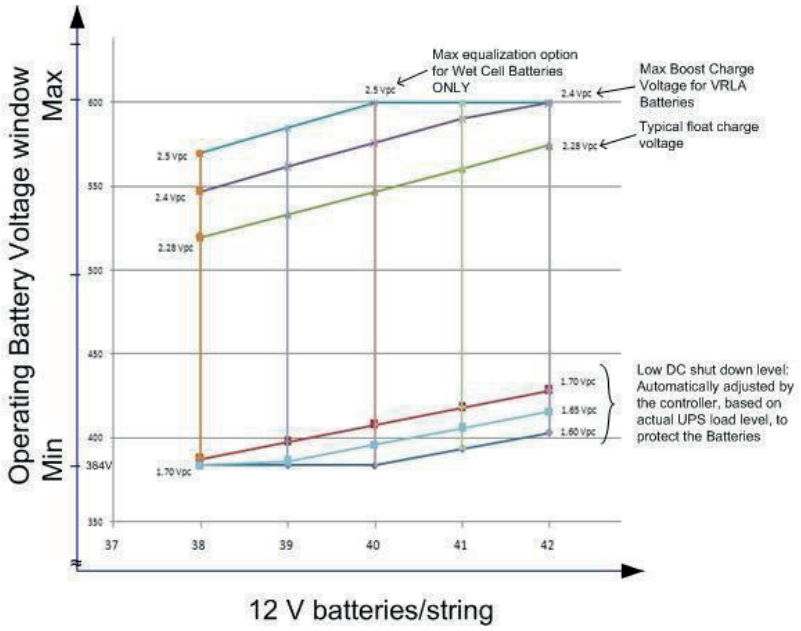
Number of LIBATTSMGGIEC cabinets	14	15	16	17	18	19	20
25% load	73:30	79:00	84:00	89:30	94:30	100:00	105:00
50% load	36:30	39:00	41:30	44:30	47:00	49:30	52:30
75% load	23:30	25:30	27:00	29:00	30:30	32:30	34:30
100% load	17:30	18:30	20:00	21:30	22:30	24:00	25:30

Tensión de fin de descarga

La tensión es de 1,6 a 1,75 por celda según la relación de descarga.



Rango de tensión de la batería



3. Solo descarga parcial

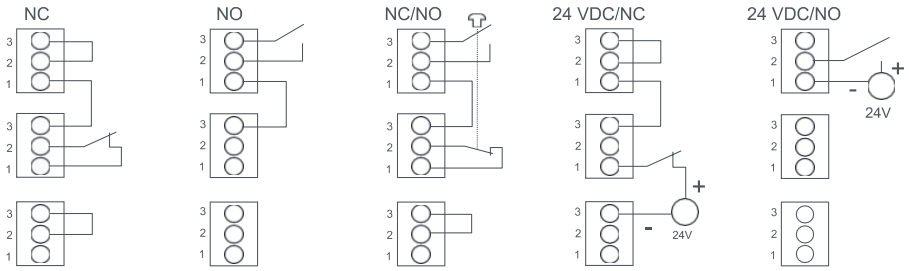
Cumplimiento

Safety	IEC 62040-1: 2008-06, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS IEC 62040-1: 2013-01, 1st edition amendment 1
EMC/EMI/RFI	IEC 62040-2: 2016, 3rd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements C2
Performance	IEC 62040-3: 2011-03, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements
Environmental	IEC 62040-4: 2013-04, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 4: Environmental aspects – Requirements and reporting
Markings	CE, C-Tick
Transportation	ISTA 2B
Seismic	OSHPD, IBC2012 and CBC2013 to S_{DS} = 1.83 g

Comunicación y gestión

Local Area Network	100 Mbps
Extensions	Two optional Network Management Cards
MODBUS	MODBUS TCP/IP
Output relays	6 configurable
Input dry contacts	5 configurable
Standard control panel	7–inch touchscreen display
Audible alarm	Yes
Emergency Power Off (EPO)	Options: • Normally Open (NO) • Normally Closed (NC) • External 24 VDC SELV
External synchronization	Yes
Battery monitoring	Yes — string level monitoring

Conexiones de EPO



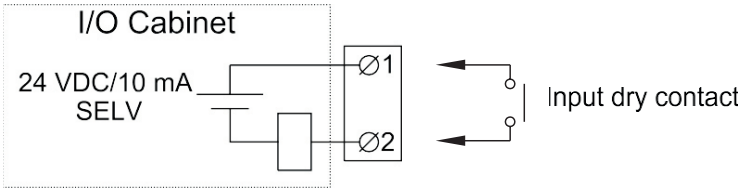
Descripción general de los contactos de entrada y los relés de salida

Contactos de entrada

No conecte ningún circuito a los contactos de entrada a menos que pueda confirmarse que se trata de un circuito de Clase 2/SELV.

Todos los circuitos conectados deben tener la misma referencia de 0 V.

Se utiliza el conmutador SW5500 de 0P6548 para seleccionar entre la alimentación SELV interna para las entradas (ajuste estándar) y la alimentación externa[4]. Si se selecciona la alimentación externa, la alimentación debe estar conectada a J5530.



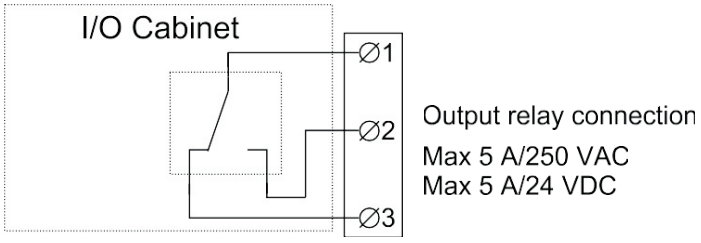
Name	Description	Location
IN 1 (Contact 1)	Configurable input contact	0P6548 terminal J5502[5]
IN 2 (Contact 2)	Configurable input contact	0P6548 terminal J5503[5]
IN 3 (Contact 3)	Configurable input contact	0P6548 terminal J5504[5]
IN 4 (Contact 4)	Configurable input contact	0P6548 terminal J5505[5]
IN 5 (Contact 5)	Configurable input contact	0P6548 terminal J5510[5]
IN 6	UOB redundant AUX contact	0P6548 terminal J5509[5]
IN 7	Transformer temperature switch	0P6548 terminal J5508[5]
IN 8	External bonding contact	0P6548 terminal J5507[5]
IN 9	Forced external synchronization input	0P6548 terminal J5506[5]
IN 10	External synchronization requested	0P6548 terminal J5511[5]
IN 11	Use static bypass standby	0P6548 terminal J5512[5]
IN 14	MegaTie	0P6552 terminal J9027[5]

Relés de salida

NOTA: Se debe conectar un máximo de 250 Vca a 5 A a los relés de salida.

Todos los circuitos externos deben tener fusibles de acción rápida de 5 A como máximo.

NOTA: Consulte el manual de funcionamiento para conocer las opciones de configuración.



Name	Description	Location
OUT 1 (Relay 1)	Configurable output relay	0P6547 terminal J4939
OUT 2 (Relay 2)	Configurable output relay	0P6547 terminal J4940
OUT 3 (Relay 3)	Configurable output relay	0P6547 terminal J4941
OUT 4	Forced external synchronization output	0P6548 terminal J5520[6]
OUT 5	MegaTie	0P6548 terminal J5521[6]
OUT 6	External synchronization requested output	0P6548 terminal J5522[6]
OUT 7	UPS in inverter ON	0P6548 terminal J5523[6]
OUT 8 (Relay 4)	Configurable output relay	0P6548 terminal J5524[6]
OUT 9 (Relay 5)	Configurable output relay	0P6548 terminal J5525[6]
OUT 10 (Relay 6)	Configurable output relay	0P6548 terminal J5528[6]
OUT 14	Bonding contactor	0P6552 terminal J9029[6]

4. Una alimentación externa es útil en sistemas en paralelo donde las entradas están conectadas entre diferentes SAI. Esto es para tener una referencia común y evitar corrientes cruzadas.
5 y 6. Cableado de Clase 2/SELV.

Especificaciones para SAI de 500 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Input Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, PE [7] UL: L1, L2, L3 + G [8]				
	Input voltage range (V)[9]	340-456	340-480	353-498	374-528	408-576
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	800	760	731	685	633
	Maximum input current (A)[10]	886	851	819	767	728
	Input current limitation (A)	890			832	760
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load, <4% at 50% load, <9% at 25% load				
	Input power factor	0.99 at >40% load, 0.98 at >20% load, 0.97 at >10% load				
	Protection	Contactors				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE [11] UL: L1, L2, L3, G **or** L1, L2, L3, N, G				
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3				
	Nominal bypass current (A)	767	729	703	663	606
	Maximum short circuit rating	100 kA RMS (conditioned by an internal molded switch with 90 kA peak magnetic trip)				
	Thyristor I²t (kA*s²)	9680 (1250 kW I/O) 16245 (1500 kW I/O)				9165 (1250 kW I/O) 16245 (1500 kW I/O)
	BF2 magnetic trip	39 kA				
	Protection	Molded switch with trip for backfeed protection				

7. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT.
8. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).
9. El sistema puede funcionar a 600 V durante 1 minuto.
10. Con tensión de entrada nominal y carga completa.
11. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT sin conductos lineales conectados a tierra.

Especificaciones para SAI de 500 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Output Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE UL: L1, L2, L3, G, GEC[12] **or** L1, L2, L3, N, G				
	Overload capacity	Normal operation: 150% for 1 minute, 125% for 10 minutes Battery operation: 115% for 1 minute Bypass operation: 110%[13] continuous, 1000% for 60 milliseconds for systems with 1250 kW I/O cabinet and 100 milliseconds for systems with 1500 kW I/O cabinet				
	Output voltage tolerance	Balanced load: ±1%, Unbalanced load: ±3%				
	Dynamic load response	±5% after 2 ms, ±1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	760	722	696	656	601
	Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load, <3% at 100% non-linear load				
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	Double-conversion: VFI-SS-111				
	Load crest factor	Up to 3 (THDU < 5%)				
	Load power factor	0.7 leading to 0.5 lagging without derating				
Battery Specifications	Charging power in % of output power	35% at ≤ 80% load, 12% at 100% load				40% at ≤ 80% load, 15% at 100% load
	Maximum charging power (kW)	60 at 100% load, 175 at <80% load				75 at 100% load, 200 at 80% load
	Nominal battery voltage (VDC)	480				
	Nominal float voltage (VDC)	546				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	1090				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	1362				
	Maximum battery backup time	Unlimited				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3 mV per °C for T ≥ 25 °C, 0 mV per °C for T < 25 °C				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minutes backup time)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Deep discharge protection	Yes				
	Recharge according to battery temperature	Yes				

12. Según NEC 250.30.
13. 125 % para 480 V.

Especificaciones para SAI de 625 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Input Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, PE [14] UL: L1, L2, L3 + G [15]				
	Input voltage range (V)[16]	340-456	340-480	353-498	374-528	408-576
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	1001	950	914	853	791
	Maximum input current (A)[17]	1107	1063	1024	956	910
	Input current limitation (A)	1113			1040	950
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load, <4% at 50% load, <9% at 25% load				
	Input power factor	0.99 at >40% load, 0.98 at >20% load, 0.97 at >10% load				
	Protection	Contactors				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE [18] UL: L1, L2, L3, G **or** L1, L2, L3, N, G				
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3				
	Nominal bypass current (A)	959	911	878	828	757
	Maximum short circuit rating	100 kA RMS (conditioned by an internal molded switch with 90 kA peak magnetic trip)				
	Thyristor I²t (kA*s²)	9680 (1250 kW I/O)				9165 (1250 kW I/O)
	BF2 magnetic trip	39 kA				
	Protection	Molded switch with trip for backfeed protection				
Output Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE UL: L1, L2, L3, G, GEC[19] **or** L1, L2, L3, N, G				
	Overload capacity	Normal operation: 150% for 1 minute, 125% for 10 minutes Battery operation: 115% for 1 minute Bypass operation: 110%[20] continuous, 1000% for 60 milliseconds for systems with 1250 kW I/O cabinet and 100 milliseconds for systems with 1500 kW I/O cabinet				
	Output voltage tolerance	Balanced load: ±1%, Unbalanced load: ±3%				
	Dynamic load response	±5% after 2 ms, ±1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	950	902	870	820	752
	Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load, <3% at 100% non-linear load				
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	Double-conversion: VFI-SS-111				
	Load crest factor	Up to 3 (THDU < 5%)				
	Load power factor	0.7 leading to 0.5 lagging without derating				

14. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT.
15. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).
16. El sistema puede funcionar a 600 V durante 1 minuto.
17. Con tensión de entrada nominal y carga completa.
18. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT sin conductos lineales conectados a tierra.
19. Según NEC 250.30.
20. 125 % para 480 V.

Especificaciones para SAI de 625 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Battery Specifications	Charging power in % of output power	35% at ≤ 80% load, 12% at 100% load				40% at ≤ 80% load, 15% at 100% load
	Maximum charging power (kW)	75 at 100% load, 218.75 at <80% load				93.75 at 100% load, 250 at 80% load
	Nominal battery voltage (VDC)	480				
	Nominal float voltage (VDC)	546				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	1362				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	1703				
	Maximum battery backup time	Unlimited				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3 mV per °C for T ≥ 25 °C, 0 mV per °C for T < 25 °C				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minutes backup time)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Deep discharge protection	Yes				
	Recharge according to battery temperature	Yes				

Especificaciones para SAI de 750 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Input Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, PE [21] UL: L1, L2, L3 + G [22]				
	Input voltage range (V)[23]	340-456	340-480	353-498	374-528	408-576
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	1201	1139	1097	1029	950
	Maximum input current (A)[24]	1328	1276	1229	1153	1092
	Input current limitation (A)	1335			1248	1140
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load, <4% at 50% load, <9% at 25% load				
	Input power factor	0.99 at >40% load, 0.98 at >20% load, 0.97 at >10% load				
	Protection	Contactors				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE [25] UL: L1, L2, L3, G **or** L1, L2, L3, N, G				
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3				
	Nominal bypass current (A)	1151	1093	1054	994	909
	Maximum short circuit rating	100 kA RMS (conditioned by an internal molded switch with 90 kA peak magnetic trip)				
	Thyristor I²t (kA*s²)	9680 (1250 kW I/O) 16245 (1500 kW I/O)				9165 (1250 kW I/O) 16245 (1500 kW I/O)
	BF2 magnetic trip	39 kA				
	Protection	Molded switch with trip for backfeed protection				
Output Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE UL: L1, L2, L3, G, GEC[26] **or** L1, L2, L3, N, G				
	Overload capacity	Normal operation: 150% for 1 minute, 125% for 10 minutes Battery operation: 115% for 1 minute Bypass operation: 110%[27] continuous, 1000% for 60 milliseconds for systems with 1250 kW I/O cabinet and 100 milliseconds for systems with 1500 kW I/O cabinet				
	Output voltage tolerance	Balanced load: ±1%, Unbalanced load: ±3%				
	Dynamic load response	±5% after 2 ms, ±1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	1140	1083	1043	984	902
	Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load, <3% at 100% non-linear load				
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	Double-conversion: VFI-SS-111				
	Load crest factor	Up to 3 (THDU < 5%)				
	Load power factor	0.7 leading to 0.5 lagging without derating				

21. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT.
22. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).
23. El sistema puede funcionar a 600 V durante 1 minuto.
24. Con tensión de entrada nominal y carga completa.
25. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT sin conductos lineales conectados a tierra.
26. Según NEC 250.30.
27. 125 % para 480 V.

Especificaciones para SAI de 750 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Battery Specifications	Charging power in % of output power	35% at ≤ 80% load, 12% at 100% load				40% at ≤ 80% load, 15% at 100% load
	Maximum charging power (kW)	90 at 100% load, 262 at <80% load				112.5 at 100% load, 300 at 80% load
	Nominal battery voltage (VDC)	480				
	Nominal float voltage (VDC)	546				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	1634				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	2043				
	Maximum battery backup time	Unlimited				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3 mV per °C for T ≥ 25 °C, 0 mV per °C for T < 25 °C				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minutes backup time)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Deep discharge protection	Yes				
	Recharge according to battery temperature	Yes				

Especificaciones para SAI de 800 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Input Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, PE [28] UL: L1, L2, L3 + G [29]				
	Input voltage range (V)[30]	340-456	340-480	353-498	374-528	408-576
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	1281	1215	1170	1098	1013
	Maximum input current (A)[31]	1417	1361	1311	1230	1165
	Input current limitation (A)	1424			1331	1216
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load, <4% at 50% load, <9% at 25% load				
	Input power factor	0.99 at >40% load, 0.98 at >20% load, 0.97 at >10% load				
	Protection	Contactors				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE [32] UL: L1, L2, L3, G **or** L1, L2, L3, N, G				
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3				
	Nominal bypass current (A)	1228	1166	1124	1060	969
	Maximum short circuit rating	100 kA RMS (conditioned by an internal molded switch with 90 kA peak magnetic trip)				
	Thyristor I^2t (kA^*s^2)	9680 (1250 kW I/O)				9165 (1250 kW I/O)
	BF2 magnetic trip	39 kA				
	Protection	Molded switch with trip for backfeed protection				
Output Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE UL: L1, L2, L3, G, GEC[33] **or** L1, L2, L3, N, G				
	Overload capacity	Normal operation: 150% for 1 minute, 125% for 10 minutes Battery operation: 115% for 1 minute Bypass operation: 110%[34] continuous, 1000% for 60 milliseconds for systems with 1250 kW I/O cabinet and 100 milliseconds for systems with 1500 kW I/O cabinet				
	Output voltage tolerance	Balanced load: ±1%, Unbalanced load: ±3%				
	Dynamic load response	±5% after 2 ms, ±1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	1216	1155	1113	1050	962
	Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load, <3% at 100% non-linear load				
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	Double-conversion: VFI-SS-111				
	Load crest factor	Up to 3 (THDU < 5%)				
	Load power factor	0.7 leading to 0.5 lagging without derating				

28. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT.
29. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).
30. El sistema puede funcionar a 600 V durante 1 minuto.
31. Con tensión de entrada nominal y carga completa.
32. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT sin conductos lineales conectados a tierra.
33. Según NEC 250.30.
34. 125 % para 480 V.

Especificaciones para SAI de 800 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Battery Specifications	Charging power in % of output power	35% at ≤ 80% load, 12% at 100% load				40% at ≤ 80% load, 15% at 100% load
	Maximum charging power (kW)	96 at 100% load, 280 at <80% load				120 at 100% load, 320 at 80% load
	Nominal battery voltage (VDC)	480				
	Nominal float voltage (VDC)	546				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	1743				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	2179				
	Maximum battery backup time	Unlimited				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3 mV per °C for T ≥ 25 °C, 0 mV per °C for T < 25 °C				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minutes backup time)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Deep discharge protection	Yes				
	Recharge according to battery temperature	Yes				

Especificaciones para SAI de 1000 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Input Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, PE [35] UL: L1, L2, L3 + G [36]				
	Input voltage range (V)[37]	340-456	340-480	353-498	374-528	408-576
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	1601	1519	1463	1370	1266
	Maximum input current (A)[38]	1771	1702	1638	1534	1456
	Input current limitation (A)	1780			1664	1520
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load, <4% at 50% load, <9% at 25% load				
	Input power factor	0.99 at >40% load, 0.98 at >20% load, 0.97 at >10% load				
	Protection	Contactors				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE [39] UL: L1, L2, L3, G **or** L1, L2, L3, N, G				
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3				
	Nominal bypass current (A)	1535	1458	1405	1325	1211
	Maximum short circuit rating	100 kA RMS (conditioned by an internal molded switch with 90 kA peak magnetic trip)				
	Thyristor I²t (kA*s²)	9680 (1250 kW I/O) 16245 (1500 kW I/O)				9165 (1250 kW I/O) 16245 (1500 kW I/O)
	BF2 magnetic trip	39 kA				
	Protection	Molded switch with trip for backfeed protection				
Output Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE UL: L1, L2, L3, G, GEC[40] **or** L1, L2, L3, N, G				
	Overload capacity	Normal operation: 150% for 1 minute, 125% for 10 minutes Battery operation: 115% for 1 minute Bypass operation: 110%[41] continuous, 1000% for 60 milliseconds for systems with 1250 kW I/O cabinet and 100 milliseconds for systems with 1500 kW I/O cabinet				
	Output voltage tolerance	Balanced load: ±1%, Unbalanced load: ±3%				
	Dynamic load response	±5% after 2 ms, ±1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	1519	1443	1391	1312	1203
	Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load, <3% at 100% non-linear load				
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	Double-conversion: VFI-SS-111				
	Load crest factor	Up to 3 (THDU < 5%)				
	Load power factor	0.7 leading to 0.5 lagging without derating				

35. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT.
36. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).
37. El sistema puede funcionar a 600 V durante 1 minuto.
38. Con tensión de entrada nominal y carga completa.
39. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT sin conductos lineales conectados a tierra.
40. Según NEC 250.30.
41. 125 % para 480 V.

Especificaciones para SAI de 1000 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Battery Specifications	Charging power in % of output power	35% at ≤ 80% load, 12% at 100% load				40% at ≤ 80% load, 15% at 100% load
	Maximum charging power (kW)	120 at 100% load, 350 at <80% load				150 at 100% load, 400 at <80% load
	Nominal battery voltage (VDC)	480				
	Nominal float voltage (VDC)	546				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	2179				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	2724				
	Maximum battery backup time	Unlimited				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3 mV per °C for T ≥ 25 °C, 0 mV per °C for T < 25 °C				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minutes backup time)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Deep discharge protection	Yes				
	Recharge according to battery temperature	Yes				

Especificaciones para SAI de 1100 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Input Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, PE [42] UL: L1, L2, L3 + G [43]				
	Input voltage range (V)[44]	340-456	340-480	353-498	374-528	408-576
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	1761	1671	1609	1510	1393
	Maximum input current (A)[45]	1948	1872	1802	1691	1602
	Input current limitation (A)	1958			1830	1672
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load, <4% at 50% load, <9% at 25% load				
	Input power factor	0.99 at >40% load, 0.98 at >20% load, 0.97 at >10% load				
	Protection	Contactors				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE [46] UL: L1, L2, L3, G **or** L1, L2, L3, N, G				
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3				
	Nominal bypass current (A)	1688	1604	1546	1458	1332
	Maximum short circuit rating	100 kA RMS (conditioned by an internal molded switch with 90 kA peak magnetic trip)				
	Thyristor I²t (kA*s²)	9680 (1250 kW I/O)				9165 (1250 kW I/O)
	BF2 magnetic trip	39 kA				
	Protection	Molded switch with trip for backfeed protection				
Output Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE UL: L1, L2, L3, G, GEC[47] **or** L1, L2, L3, N, G				
	Overload capacity	Normal operation: 150% for 1 minute, 125% for 10 minutes Battery operation: 115% for 1 minute Bypass operation: 110%[48] continuous, 1000% for 60 milliseconds for systems with 1250 kW I/O cabinet and 100 milliseconds for systems with 1500 kW I/O cabinet				
	Output voltage tolerance	Balanced load: ±1%, Unbalanced load: ±3%				
	Dynamic load response	±5% after 2 ms, ±1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	1671	1588	1530	1443	1323
	Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load, <3% at 100% non-linear load				
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	Double-conversion: VFI-SS-111				
	Load crest factor	Up to 3 (THDU < 5%)				
	Load power factor	0.7 leading to 0.5 lagging without derating				

42. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT.
43. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).
44. El sistema puede funcionar a 600 V durante 1 minuto.
45. Con tensión de entrada nominal y carga completa.
46. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT sin conductos lineales conectados a tierra.
47. Según NEC 250.30.
48. 125 % para 480 V.

Especificaciones para SAI de 1100 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Battery Specifications	Charging power in % of output power	35% at ≤ 80% load, 12% at 100% load				40% at ≤ 80% load, 15% at 100% load
	Maximum charging power (kW)	132 at 100% load, 385 at <80% load				165 at 100% load, 440 at <80% load
	Nominal battery voltage (VDC)	480				
	Nominal float voltage (VDC)	546				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	2397				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	2996				
	Maximum battery backup time	Unlimited				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3 mV per °C for T ≥ 25 °C, 0 mV per °C for T < 25 °C				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minutes backup time)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Deep discharge protection	Yes				
	Recharge according to battery temperature	Yes				

Especificaciones para SAI de 1250 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Input Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, PE [49] UL: L1, L2, L3 + G [50]				
	Input voltage range (V)[51]	340-456	340-480	353-498	374-528	408-576
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	2001	1899	1828	1716	1583
	Maximum input current (A)[52]	2214	2127	2048	1922	1820
	Input current limitation (A)	2225			2080	1900
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load, <4% at 50% load, <9% at 25% load				
	Input power factor	0.99 at >40% load, 0.98 at >20% load, 0.97 at >10% load				
	Protection	Contactors				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE [53] UL: L1, L2, L3, G **or** L1, L2, L3, N, G				
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3				
	Nominal bypass current (A)	1918	1822	1757	1657	1514
	Maximum short circuit rating	100 kA RMS (conditioned by an internal molded switch with 90 kA peak magnetic trip)				
	Thyristor I²t (kA*s²)	9680 (1250 kW I/O) 16245 (1500 kW I/O)				9165 (1250 kW I/O) 16245 (1500 kW I/O)
	BF2 magnetic trip	39 kA				
	Protection	Molded switch with trip for backfeed protection				
Output Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE UL: L1, L2, L3, G, GEC[54] **or** L1, L2, L3, N, G				
	Overload capacity	Normal operation: 150% for 1 minute, 125% for 10 minutes Battery operation: 115% for 1 minute Bypass operation: 110%[55] continuous, 1000% for 60 milliseconds for systems with 1250 kW I/O cabinet and 100 milliseconds for systems with 1500 kW I/O cabinet				
	Output voltage tolerance	Balanced load: ±1%, Unbalanced load: ±3%				
	Dynamic load response	±5% after 2 ms, ±1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	1899	1804	1739	1640	1504
	Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load, <3% at 100% non-linear load				
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	Double-conversion: VFI-SS-111				
	Load crest factor	Up to 3 (THDU < 5%)				
	Load power factor	0.7 leading to 0.5 lagging without derating				

49. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT.
50. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).
51. El sistema puede funcionar a 600 V durante 1 minuto.
52. Con tensión de entrada nominal y carga completa.
53. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT sin conductos lineales conectados a tierra.
54. Según NEC 250.30.
55. 125 % para 480 V.

Especificaciones para SAI de 1250 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Battery Specifications	Charging power in % of output power	35% at ≤ 80% load, 12% at 100% load				40% at ≤ 80% load, 15% at 100% load
	Maximum charging power (kW)	150 at 100% load, 437 at <80% load				187.5 at 100% load, 500 at <80% load
	Nominal battery voltage (VDC)	480				
	Nominal float voltage (VDC)	546				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	2724				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	3405				
	Maximum battery backup time	1 hour				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3 mV per °C for T ≥ 25 °C, 0 mV per °C for T < 25 °C				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minutes backup time)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Deep discharge protection	Yes				
	Recharge according to battery temperature	Yes				

Especificaciones para SAI de 1500 kW

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Input Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, PE [56] UL: L1, L2, L3 + G [57]				
	Input voltage range (V)[58]	340-456	340-480	353-498	374-528	408-576
	Frequency (Hz)	40-70				
	Nominal input current (A)	2401	2279	2194	2059	1899
	Maximum input current (A)[59]	2657	2552	2457	2306	2184
	Input current limitation (A)	2670			2496	2280
	Total harmonic distortion (THDI)	<3% at 100% load, <4% at 50% load, <9% at 25% load				
	Input power factor	0.99 at >40% load, 0.98 at >20% load, 0.97 at >10% load				
	Protection	Contactors				
	Ramp-in	Adaptive 1-300 seconds				
Bypass Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE [60] UL: L1, L2, L3, G **or** L1, L2, L3, N, G				
	Bypass voltage range (V)	342-418	360-440	374-457	396-484	432-528
	Frequency (Hz)	50 or 60				
	Frequency range (Hz)	Programmable: ±0.1, ±3, ±10. Default is ±3				
	Nominal bypass current (A)	2302	2187	2108	1988	1817
	Maximum short circuit rating	100 kA RMS (conditioned by an internal molded switch with 90 kA peak magnetic trip)				
	Thyristor I^2t (kA^*s^2)	16245 (1500 kW I/O)				
	BF2 magnetic trip	39 kA				
	Protection	Molded switch with trip for backfeed protection				
Output Specifications	Connections	IEC: L1, L2, L3, N, PE **or** L1, L2, L3, PE UL: L1, L2, L3, G, GEC[61] **or** L1, L2, L3, N, G				
	Overload capacity	150% for 1 minute, 125% for 10 minutes (normal operation) 115% for 1 minute (battery operation) 110% continuous,1000% for 100 milliseconds (bypass operation)				
	Output voltage tolerance	Balanced load: ±1%, Unbalanced load: ±3%				
	Dynamic load response	±5% after 2 ms, ±1% after 50 ms				
	Output power factor	1				
	Nominal output current (A)	2279	2165	2087	1968	1804
	Total harmonic distortion (THDU)	<2% at 100% linear load, <3% at 100% non-linear load				
	Output frequency (Hz)	50/60 (synchronized to bypass), 50/60 Hz ±0.1% (free-running)				
	Slew rate (Hz/sec)	Programmable: 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6				
	Output performance classification (according to IEC/ EN62040-3)	Double-conversion: VFI-SS-111				
	Load crest factor	Up to 3 (THDU < 5%)				
	Load power factor	0.7 leading to 0.5 lagging without derating				

56. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT.
57. Fuente en estrella: se admiten fuentes con conexión a tierra sólida y fuentes con conexión a tierra de alta resistencia. No se admite la conexión a tierra en esquina (línea).
58. El sistema puede funcionar a 600 V durante 1 minuto.
59. Con tensión de entrada nominal y carga completa.
60. Se admiten sistemas de distribución eléctrica TN, TT e IT sin conductos lineales conectados a tierra.
61. Según NEC 250.30.

Especificaciones para SAI de 1500 kW (cont.)

	Voltage (V)	380	400	415	440 V	480 V
Battery Specifications	Charging power in % of output power	35% at ≤ 80% load, 12% at 100% load				40% at ≤ 80% load, 15% at 100% load
	Maximum charging power (kW)	525 at < 80% load, 180 at 100% load,				600 at <80% load, 225 at 100% load
	Nominal battery voltage (VDC)	480				
	Nominal float voltage (VDC)	546				
	End of discharge voltage (full load) (VDC)	384				
	End of discharge voltage (no load) (VDC)	420				
	Battery current at full load and nominal battery voltage (A)	3269				
	Battery current at full load and minimum battery voltage (A)	4086				
	Maximum battery backup time	1 hour				
	Temperature compensation (per cell)	-3.3 mV per °C for T ≥ 25 °C, 0 mV per °C for T < 25 °C				
	Ripple current	< 5% C20 (5 minutes backup time)				
	Battery test	Manual/automatic (selectable)				
	Deep discharge protection	Yes				
	Recharge according to battery temperature	Yes				

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables: IEC

⚠⚠DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

All wiring must comply with all applicable national and/or electrical codes. The maximum allowable cable size is 150 mm^2.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

NOTA: Otros deben proporcionar la protección contra sobrecorriente.

Las dimensiones de los cables del manual se basan en las tablas B.52.12 y B.52.13 de IEC 60364–5–52 con las siguientes indicaciones:

- Conductores a 90 °C
- Temperatura ambiente de 30 °C
- Uso de conductores de cobre o aluminio
- Método de instalación F4 para cables de CC y método de instalación F5 para cables de CA, corregido por una capa simple en un soporte de cables perforado.

Las dimensiones de los cables PE se ajustan a la tabla 54.2 de IEC 60364-5-54, Sección transversal mínima de los conductores de protección.

NOTA: Ten siempre en cuenta el tamaño de PE según la instalación eléctrica completa.

Si la temperatura ambiente es superior a 30 °C, se deben seleccionar conductores de mayor tamaño de acuerdo con los factores de corrección de la norma IEC.

NOTA: El uso de conductores de aluminio puede limitar el número de armarios de baterías de iones de litio en paralelo.
Póngase en contacto con Schneider Electric para obtener más información.

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables para SAI de 500 kW

	Maximum OCPD (A)				Conductors per Phase Copper/ Aluminium (mm^2)				PE Conductor (mm^2)			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Input	1000 I_r=0.90	1000 I_r=0.90	1000 I_r=0.90	1000 I_r=0.90	2x240/ 3x185	2x240/ 3x185	2x240/ 3x185	2x240/ 3x185	1x240/ 2x150	1x240/ 2x150	1x240/ 2x150	1x240/ 2x150
Bypass	800 I_r=0.98	800 I_r=0.95	800 I_r=0.9	800 I_r=0.9	2x185/ 2x240	2x150/ 2x240	2x150/ 2x240	2x150/ 2x240	1x185/ 1x240	1x150/ 1x240	1x150/ 1x240	1x150/ 1x240
Output	800 I_r=0.98	800 I_r=0.95	800 I_r=0.9	800 I_r=0.9	2x185/ 2x240	2x150/ 2x240	2x150/ 2x240	2x150/ 2x240	1x185/ 1x240	1x150/ 1x240	1x150/ 1x240	1x150/ 1x240
Battery	1500	1500	1500	1500	3x185/ 3x240	3x185/ 3x240	3x185/ 3x240	3x185/ 3x240	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables para SAI de 625 kW

	Maximum OCPD (A)				Conductors per Phase Copper/ Aluminium (mm^2)				PE Conductor (mm^2)			
	380 V	**400 V**	**415 V**	**440 V**	**380 V**	**400 V**	**415 V**	**440 V**	**380 V**	**400 V**	**415 V**	**440 V**
Input	1250 I_r=0.9	1250 I_r=0.9	1250 I_r=0.9	1250 I_r=0.9	3x185/ 3x240	3x185/ 3x240	3x185/ 3x240	3x185/ 3x240	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185
Bypass	1000 I_r=0.98	1000 I_r=0.95	1000 I_r=0.9	1000 I_r=0.9	2x240/ 3x240	2x240/ 3x185	2x240/ 3x185	2x240/ 3x185	1x240/ 2x185	1x240/ 2x150	1x240/ 2x150	1x240/ 2x150
Output	1000 I_r=0.98	1000 I_r=0.95	1000 I_r=0.9	1000 I_r=0.9	2x240/ 3x240	2x240/ 3x185	2x240/ 3x185	2x240/ 3x185	1x240/ 2x185	1x240/ 2x150	1x240/ 2x150	1x240/ 2x150
Battery	2000	2000	2000	2000	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	2x185/ 2x240	2x185/ 2x240	2x185/ 2x240	2x185/ 2x240

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables: IEC (cont.)

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables para SAI de 750 kW

	Maximum OCPD (A)				Conductors per Phase Copper/ Aluminium (mm²)				PE Conductor (mm²)			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Input	1600 I_r=0.9	1600 I_r=0.9	1600 I_r=0.9	1250 I_r=1.0	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x185 4x240	2x185/ 2x240	2x185/ 2x240	2x185/ 2x240	2x150/ 2x240
Bypass	1250 I_r=0.95	1250 I_r=0.9	1250 I_r=0.9	1000 I_r= 1.0	3x185/ 4x185	3x185/ 3x240	3x185/ 3x240	2x240/ 3x240	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	1x240/ 2x185
Output	1250 I_r=0.95	1250 I_r=0.9	1250 I_r=0.9	1000 I_r=1.0	3x185/ 4x185	3x185/ 3x240	3x185/ 3x240	2x240/ 3x240	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	1x240/ 2x185
Battery	2500	2500	2500	2500	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables para SAI de 800 kW

	Maximum OCPD (A)				Conductors per Phase Copper/ Aluminium (mm²)				PE Conductor (mm²)			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Input	1600 I_r=0.9	1600 I_r=0.9	1600 I_r=0.9	1600 I_r=0.9	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	2x185/ 2x240	2x185/ 2x240	2x185/ 2x240	2x185/ 2x240
Bypass	1250 I_r=1.0	1250 I_r=0.95	1250 I_r=0.9	1250 I_r=0.9	3x185/ 4x240	3x185/ 4x185	3x185/ 3x240	3x185/ 3x240	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185
Output	1250 I_r=1.0	1250 I_r=0.95	1250 I_r=0.9	1250 I_r=0.9	3x185/ 4x240	3x185/ 4x185	3x185/ 3x240	3x185/ 3x240	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185	2x150/ 2x185
Battery	2500	2500	2500	2500	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables para SAI de 1000 kW

	Maximum OCPD (A)				Conductors per Phase Copper/ Aluminium (mm²)				PE Conductor (mm²)			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Input	2000 I_r=0.9	2000 I_r=0.9	2000 I_r=0.9	2000 I_r=0.9	4x240/ 6x240	4x240/ 6x240	4x240/ 6x240	4x240/ 6x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240
Bypass	1600 I_r=0.98	1600 I_r=0.95	1600 I_r=0.9	1600 I_r=0.9	4x185/ 5x240	4x185/ 5x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	2x185/ 3x240	2x185/ 3x240	2x185/ 2x240	2x185/ 2x240
Output	1600 I_r=0.98	1600 I_r=0.98	1600 I_r=0.9	1600 I_r=0.9	4x240/ 6x240	4x240/ 6x240	3x240/ 6x240	3x240/ 6x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240	2x240/ 3x240
Battery	3300	3300	3300	3300	5x240/ 7x240	5x240/ 7x240	5x240/ 7x240	5x240/ 7x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables para SAI de 1100 kW

	Maximum OCPD (A)				Conductors per Phase Copper/ Aluminium (mm²)				PE Conductor (mm²)			
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**	**380**	**400**	**415**	**440**
Input	2000 I_r=0.98	2000 I_r=0.98	2000 I_r=0.98	2000 I_r=0.95	4x300/ 5x300	4x300/ 5x300	4x300/ 5x300	4x300/ 5x300	2x300/ 3x300	2x300/ 3x300	2x300/ 3x300	2x300/ 3x300
Bypass	2000 I_r=0.9	2000 I_r=0.9	1600 I_r=0.98	1600 I_r=0.95	4x240/ 5x300	4x240/ 5x300	3x300/ 4x300	3x300/ 4x300	2x240/ 3x300	2x240/ 3x300	2x240 2x300	2x240/ 2x300
Output	2000 I_r=0.9	2000 I_r=0.9	1600 I_r=0.98	1600 I_r=0.95	4x240/ 5x300	4x240/ 5x300	3x300/ 4x300	3x300/ 4x300	2x240/ 3x300	2x240/ 3x300	2x240 2x300	2x240/ 2x300
Battery	3300	3300	3300	3300	5x300/ 7x300	5x300/ 7x300	5x300/ 7x300	5x300/ 7x300	3x300/ 4x300	3x300/ 4x300	3x300/ 4x300	3x300/ 4x300

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables para SAI de 1250 kW

	Maximum OCPD (A)				Conductors per Phase Copper/ Aluminium (mm²)				PE Conductor (mm²)			
	380 V	**400 V**	**415 V**	**440 V**	**380 V**	**400 V**	**415 V**	**440 V**	**380 V**	**400 V**	**415 V**	**440 V**
Input	2500 I_r=0.9	2500 I_r=0.9	2500 I_r=0.9	2500 I_r=0.9	5x240/ 6x300	5x240/ 6x300	5x240/ 6x300	5x240/ 6x300	3x240/ 3x300	3x240/ 3x300	3x240/ 3x300	3x240/ 3x300
Bypass	2000 I_r=0.98	2000 I_r=0.95	2000 I_r=0.9	2000 I_r=0.9	4x300/ 5x300	4x300/ 5x300	4x240/ 5x300	4x240/ 5x300	2x300/ 3x300	2x300/ 3x300	2x240/ 3x300	2x240/ 3x300
Output	2000 I_r=0.98	2000 I_r=0.95	2000 I_r=0.9	2000 I_r=0.9	4x300/ 5x300	4x300/ 5x300	4x240/ 5x300	4x240/ 5x300	2x300/ 3x300	2x300/ 3x300	2x240/ 3x300	2x240/ 3x300
Battery	4000	4000	4000	4000	6x300/ 7x300	6x300/ 7x300	6x300/ 7x300	6x300/ 7x300	3x300/ 4x300	3x300/ 4x300	3x300/ 4x300	3x300/ 4x300

Recomendaciones de protección en sentido ascendente y dimensiones de los cables para SAI de 1500 kW

	Maximum OCPD (A)				Conductors per Phase Copper/ Aluminium (mm²)				PE Conductor (mm²)			
	380 V	**400 V**	**415 V**	**440 V**	**380 V**	**400 V**	**415 V**	**440 V**	**380 V**	**400 V**	**415 V**	**440 V**
Input	3200[62]	3200[62]	3200[62]	2500[63]	7x240/ 9x240	7x240/ 9x240	7x240/ 9x240	6x240/ 8x240	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240	3x240/ 4x240
Bypass	2500[64]	2500[62]	2500[62]	2000[63]	6x240/ 7x240	5x240/ 7x240	5x240/ 7x240	5x240/ 6x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 3x240
Output	2500[64]	2500[62]	2500[62]	2000[63]	6x240/ 7x240	5x240/ 7x240	5x240/ 7x240	5x240/ 6x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 4x240	3x240/ 3x240
Battery	4000	4000	4000	4000	8x240/ 10x240	8x240/ 10x240	8x240/ 10x240	8x240/ 10x240	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240	4x240/ 5x240

62. Ajuste de retardo prolongado (Ir) = 0,9.
63. Ajuste de retardo prolongado (Ir) = 1,0.
64. Ajuste de retardo prolongado (Ir) = 0,95.

Pesos y dimensiones

Pesos y dimensiones para SAI con armario de E/S de 1250 kW

Commercial Reference	Parts	Weight kg	Height mm	Width mm	Depth mm
• GVX500K500NHS • GVX500K750NHS • GVX500K1000NHS • GVX500K1250NHS	Total – Power cabinets – I/O cabinet	2030 (4475) 2x540 (2x1190) 950 (2094)	1970 (77.6)	2400 (94.5) 2x600 (2x23.6) 1200 (47.2)	900 (35.4)
• GVX625K625NHS • GVX625K1000NHS • GVX750K500NHS • GVX750K750NHS • GVX750K1000NHS • GVX750K1250NHS	Total – Power cabinets – I/O cabinet	2570 (5666) 3x540 (3x1190) 950 (2094)	1970 (77.6)	3000 (118.1) 3x600 (3x23.6) 1200 (47.2)	900 (35.4)
• GVX800K800NHS • GVX1000K750NHS • GVX1000K1000NHS • GVX1000K1250NHS	Total – Power cabinets – I/O cabinet	3110 (6856) 4x540 (4x1190) 950 (2094)	1970 (77.6)	3600 (141.7) 4x600 (4x23.6) 1200 (47.2)	900 (35.4)
• GVX1100K1100NHS • GVX1250K1000NHS • GVX1250K1250NHS	Total – Power cabinets – I/O cabinet	3650 (8047) 5x540 (5x1190) 950 (2094)	1970 (77.6)	4200 (165.4) 5x600 (5x23.6) 1200 (47.2)	900 (35.4)
• GVX1500K1100NHS • GVX1500K1250NHS	Total – Power cabinets – I/O cabinet	4190 (9237) 6x540 (6x1190) 950 (2094)	1970 (77.6)	4800 (189.0) 6x600 (6x23.6) 1200 (47.2)	900 (35.4)

Pesos y dimensiones para SAI con armario de E/S de 1500 kW

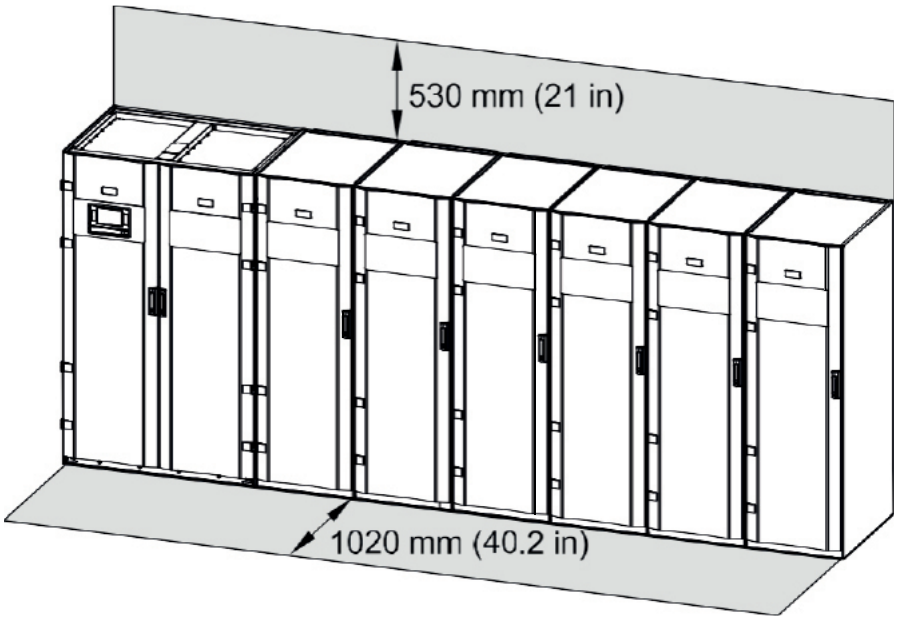
Part Number	Parts	Weight kg (lbs)	Height mm (in)	Width mm (in)	Depth mm (in)
• GVX500K1500HS	In total – Power cabinets – I/O cabinet	1956 (4312) 2x540 (2x1190) 876 (1931)	1970 (77.6)	3200 (126.0) 2x600 (2x23.6) 2000 (78.7)	900 (35.4)
• GVX750K1500HS	In total – Power cabinets – I/O cabinet	2496 (5503) 3x540 (3x1190) 876 (1931)	1970 (77.6)	3800 (149.6) 3x600 (3x23.6) 2000 (78.7)	900 (35.4)
• GVX1000K1500HS	In total – Power cabinets – I/O cabinet	3036 (6693) 4x540 (4x1190) 876 (1931)	1970 (77.6)	4400 (173.2) 4x600 (4x23.6) 2000 (78.7)	900 (35.4)
• GVX1250K1500HS	In total – Power cabinets – I/O cabinet	3576 (7884) 5x540 (5x1190) 876 (1931)	1970 (77.6)	5000 (196.9) 5x600 (5x23.6) 2000 (78.7)	900 (35.4)
• GVX1500K1500HS	In total – Power cabinets – I/O cabinet	4116 (9074) 6x540 (6x1190) 876 (1931)	1970 (77.6)	5600 (220.5) 6x600 (6x23.6) 2000 (78.7)	900 (35.4)
• GVX1750K1500HS	In total – Power cabinets – I/O cabinet	4656 (10265) 7x540 (7x1190) 876 (1931)	1970 (77.6)	6200 (244.1) 7x600 (7x23.6) 2000 (78.7)	900 (35.4)

Espacio libre

Espacio libre para SAI con armario de E/S de 1250 kW

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento. Consulte las normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.

NOTA: El sistema SAI puede colocarse contra la pared ya que no hay requisitos de acceso posterior o lateral.

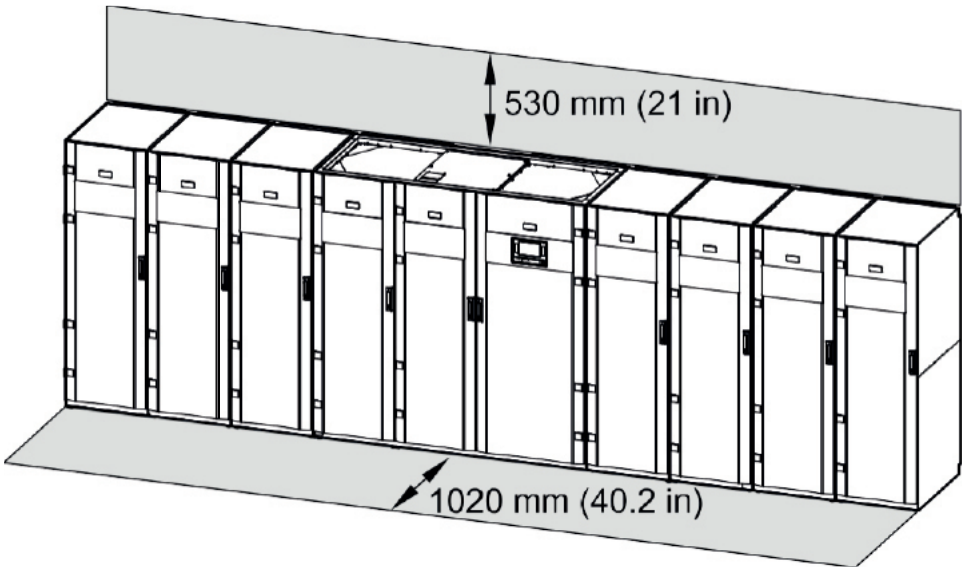


Espacio libre para SAI con armario de E/S de 1500 kW

NOTA: Las especificaciones de espacio libre proporcionadas son las necesarias para permitir el flujo de aire y para el acceso de mantenimiento. Consulte las
normas y los códigos de seguridad locales para conocer los requisitos adicionales que puedan existir en su región.

NOTA: El sistema SAI puede colocarse contra la pared ya que no hay requisitos de acceso posterior o lateral.

Vista frontal

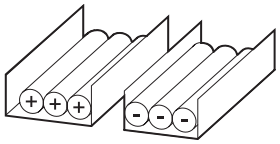
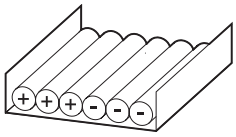
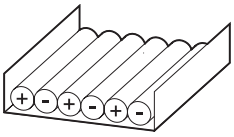
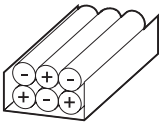


Guía para organizar cables de batería

NOTA: En el caso de baterías de otros fabricantes, use únicamente baterías de clasificación alta para aplicaciones SAI.

NOTA: Cuando el banco de baterías se coloca a distancia, la organización de los cables es importante para reducir la caída de tensión y la inductancia. La distancia entre el banco de baterías y el SAI no debe superar los 200 m (656 ft). Póngase en contacto con Schneider Electric si desea realizar instalaciones con una distancia superior.

NOTA: Para minimizar el riesgo de radiación electromagnética, se recomienda seguir las directrices que se indican a continuación y utilizar soportes de bandeja metálicos puestos a tierra.

Cable Length				
<30 m	Not recommended	Acceptable	Recommended	Recommended
31–75 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
76–150 m	Not recommended	Not recommended	Acceptable	Recommended
151–200 m	Not recommended	Not recommended	Not recommended	Recommended

Especificaciones de par de apriete

Bolt size	**Torque**
M6	5 Nm (3.69 lb-ft)
M8	17.5 Nm (12.91 lb-ft)
M10	30 Nm (22 lb-ft)
M12	50 Nm (36.87 lb-ft)

Entorno

	Operating	**Storage**
Temperature	0 °C to 40 °C (32 °F to 104 °F) 0 °C to 50 °C (32 °F to 122 °F) when derated to 75% power[65]	-15 °C to 40 °C (5 °F to 104 °F) for systems with batteries -25 °C to 55 °C (-13 °F to 131 °F) for systems without batteries
Relative humidity	0 – 95% non-condensing	0 – 95% non-condensing
Altitude derating according to ANSI C57.96–1999[66]	1000 m (3300 ft): 1.000 1500 m (5000 ft): 0.975 2000 m (6600 ft): 0.950 2500 m (8300 ft): 0.925 3000 m (10000 ft): 0.900	0 – 15000 m (0 – 50000 ft)
Audible noise one meter (three feet) from surface	62 dB at 70% load 69.5 dB at 100% load for 400 V systems 68 dB at 100% load for 480 V systems	
Protection class	IP20	
Color	RAL 9003 white	

65. Para temperaturas de entre 40 y 50 °C, se debe reducir la potencia nominal de carga en un 2,5 % por °C de la potencia de salida nominal. Por encima de 40 °C, la tensión de entrada mínima es de 340 V, y de 380 V a 340 V, la potencia de carga debe reducirse linealmente del 12 % al 1 %.
66. La altitud máxima de funcionamiento es de 3000 m (10 000 ft).

Disipación de calor (BTU/h) para SAI con armario de E/S de 1250 kW

Disipación de calor para SAI de 500 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	17771	21504	21504	21504	22920	11385	16847	16387	14099	11835
50% load	34617	38327	38327	37397	36468	8616	11235	10360	12112	13870
75% load	56095	58889	58889	56095	53313	12924	15540	15540	15540	15540
100% load	78519	80387	78519	75723	72936	13758	17232	17232	17232	17232

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	4308	7376	6935	10264	13644	14555	15469	15011	15011	15011
50% load	13870	12990	16521	16078	15635	29110	29110	30938	30938	29110
75% load	12924	14231	14231	15540	16853	75903	47782	49160	49160	49160
100% load	17232	13758	13758	16362	18975	71083	74793	80387	80387	72936

Disipación de calor para SAI de 625 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	27469	26880	26880	26880	28059	10880	13110	13670	13670	13670
50% load	47909	47909	47909	45006	42118	11859	14044	15139	15139	15139
75% load	73611	73611	73611	67509	61451	16155	19426	19426	19426	19426
100% load	114602	100484	98149	91170	84236	23718	25901	25901	23718	21540

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	15922	15922	10880	13390	15922	17056	17056	18764	18764	18764
50% load	17337	17337	17337	17337	17337	40967	39818	38672	38672	36387
75% load	21066	21066	21066	21066	21066	61451	61451	61451	61451	61451
100% load	25901	25901	25901	24809	23718	86543	84236	100484	100484	91170

Disipación de calor para SAI de 750 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	28745	30847	30847	30847	30847	10402	13056	13723	13723	13723
50% load	56095	56095	54702	53313	51926	14231	16853	18167	18167	18167
75% load	94653	92542	86236	83097	79969	19386	23311	23311	23311	23311
100% load	146074	137523	129025	120581	112190	25848	28462	28462	28462	28462

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	15061	15061	9084	12058	15061	21832	21832	22517	22517	23203
50% load	19485	19485	19485	19485	19485	45034	43664	45034	45034	45034
75% load	25279	25279	25279	25279	25279	77888	75812	75812	75812	75812
100% load	31081	31081	31081	29771	28462	114981	112190	112190	112190	112190

Disipación de calor (BTU/h) para SAI con armario de E/S de 1250 kW (cont.)

Disipación de calor para SAI de 800 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	35160	35160	34407	34407	34407	15351	15351	8988	8988	8988
50% load	59835	58349	56867	55387	53911	19378	19378	15180	15180	15180
75% load	91985	89752	85300	84190	83081	22770	22770	22770	22770	22770
100% load	131616	128620	119669	112253	104876	30360	27572	27572	27572	27572

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	17497	18216	17497	17857	18216	26956	21831	21105	21105	7590
50% load	20784	20784	20784	20784	20784	50968	43662	48036	48036	48036
75% load	24865	24865	24865	24865	24865	78657	65493	67676	67676	67676
100% load	30360	30360	27572	26180	24790	113733	101935	104876	104876	104876

Disipación de calor para SAI de 1000 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	36468	39259	39259	39259	39259	12112	15635	16521	16521	16521
50% load	71083	71083	69234	69234	65547	15493	18975	20721	20721	20721
75% load	120581	117778	109405	109405	101083	20637	25848	25848	25848	25848
100% load	187156	175802	164520	164520	142167	27516	30987	30987	30987	30987

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	18297	18297	10360	14311	18297	28198	28198	29110	29110	30023
50% load	22470	22470	22470	22470	22470	58219	56397	58219	58219	58219
75% load	28462	28462	28462	28462	28462	101083	98321	98321	98321	98321
100% load	34465	34465	34465	32725	30987	149587	145873	145873	145873	145873

Disipación de calor para SAI de 1100 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	43185	43185	42160	43185	41136	18173	17199	17199	16713	16227
50% load	82273	78192	76158	76158	70080	22793	22793	22793	21832	20872
75% load	132639	123409	120345	120345	108153	28433	25564	25564	26998	28433
100% load	201700	185100	180972	180972	152315	37911	37911	37911	35997	34086

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	21107	21107	20127	18173	21107	35040	37064	36051	32021	36051
50% load	24717	22793	24717	22793	24717	66050	66050	70080	64041	68063
75% load	34189	34189	34189	28433	31308	163830	102095	105121	108153	105121
100% load	53291	41744	41744	34086	37911	156383	164545	176852	160460	152315

Disipación de calor para SAI de 1250 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	49074	49074	47909	47909	46746	20651	19544	19544	18992	18440
50% load	93492	88854	86543	83084	79637	25901	25901	25901	24809	23718
75% load	154237	143726	140237	133281	126354	35578	32311	32311	30680	29050
100% load	233945	215042	210341	193965	177708	43081	43081	43081	40906	38734

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	22872	22872	21760	22316	22872	36387	38672	37528	37528	37528
50% load	28088	25901	28088	28088	28088	72774	72774	77345	77345	75057
75% load	35578	35578	35578	33943	32311	119455	119455	122901	122901	122901
100% load	56175	43081	43081	40906	38734	177708	186983	200969	200969	173085

Disipación de calor (BTU/h) para SAI con armario de E/S de 1500 kW

Disipación de calor para SAI de 500 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	17309	16387	16387	16387	18698	5618	5618	5618	6056	6495
50% load	32774	30938	30938	31396	31855	7747	7747	7747	7747	7747
75% load	53313	50542	50542	50542	50542	11620	11620	11620	10969	10319
100% load	86017	82260	82260	75723	69234	13758	13758	13758	13758	13758

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	6495	6495	6495	7155	7818	18234	18234	18234	18234	18234
50% load	7747	7747	7747	7747	7747	31855	31855	31855	31855	31855
75% load	11620	11620	11620	10969	10319	53313	53313	53313	53313	53313
100% load	15493	13758	13758	13758	13758	78519	78519	78519	78519	78519

Disipación de calor para SAI de 750 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	26656	25271	25271	25271	27351	9084	9084	9084	9413	9742
50% load	51926	49160	49160	47782	46407	12924	12924	12924	12272	11620
75% load	86236	82053	82053	77888	73741	17430	17430	17430	16453	15478
100% load	134684	129025	129025	117778	106625	23240	23240	23240	21938	20637

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	9742	9742	9742	10733	11727	27351	27351	27351	27351	27351
50% load	12924	12924	12924	12924	12924	47782	47782	47782	47782	47782
75% load	17430	17430	17430	16453	15478	79969	79969	79969	79969	79969
100% load	23240	23240	23240	21938	20637	117778	117778	117778	117778	117778

Disipación de calor para SAI de 1000 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	36468	34617	34617	33888	36468	12112	12112	12112	12112	12112
50% load	71083	67389	67389	60137	61876	17232	17232	17232	16362	15493
75% load	123390	117778	117778	98514	95564	23240	23240	23240	21938	20637
100% load	187156	179579	179579	149141	145873	30987	30987	30987	29251	27516

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	13334	13334	13334	14313	15294	36468	35819	36468	36468	36468
50% load	17254	17254	17254	16956	16657	63710	62976	63710	63710	63710
75% load	24358	24358	24358	22496	20637	106625	104128	106625	106625	106625
100% load	31342	31342	31342	29428	27516	157038	156664	157038	157038	157038

Disipación de calor para SAI de 1250 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	44427	42118	42118	42118	44427	12950	12950	12950	13497	14044
50% load	86543	81934	81934	78490	75057	19367	19367	19367	18282	17198
75% load	147223	140237	140237	129814	119455	25796	25796	25796	24172	22549
100% load	224474	215042	215042	196297	177708	30065	30065	30065	30065	30065

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	15569	15569	15569	17156	18748	45585	45585	45585	45585	45585
50% load	19394	19394	19394	19721	20047	79637	79637	79637	79637	79637
75% load	27191	27191	27191	25681	24172	133281	133281	133281	133281	133281
100% load	34838	34838	34838	32451	30065	196297	196297	196297	196297	196297

Disipación de calor para SAI de 1500 kW

	Normal operation					ECO mode				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	53313	50542	50542	50680	53313	15540	15540	15540	16131	16853
50% load	103851	98321	98321	91275	92813	23240	23240	23240	21626	23240
75% load	176667	168285	168285	151832	147481	30956	30956	30956	28889	27059
100% load	269368	258050	258050	234549	213250	36079	36079	36079	37428	36079

	ECOnversion					Battery operation				
Voltage (V)	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**	**380**	**400**	**415**	**440 V**	**480 V**
25% load	18683	18683	18683	17234	22054	54702	51372	54702	54702	54285
50% load	23273	23273	23273	20325	23129	95564	95014	95564	95564	96666
75% load	32629	32629	32629	26436	27059	159938	159521	159938	159938	154530
100% load	41806	41806	41806	35819	36079	235556	236677	235556	235556	229962

Opciones

Opciones de hardware

- Armarios de baterías estándar con entrada de cables por la parte superior o armarios de baterías personalizados con terminales frontales
- Pantalla remota de 10 pulgadas opcional
- Tarjeta Modbus RS-485 opcional

Opciones de configuración

- Alimentación simple o doble
- Entrada de cables superior o inferior predeterminada
- Redundancia N+1
- Hasta 4+1 SAI en paralelo
- Modo ECO
- Modo ECOnversion
- Compatible con StruxureWare Data Center Expert
- Compatible con generadores
- Sincronización interna con fuente alternativa (sistema unitario)
- Incluye soportes con clasificación sísmica
- Pantalla LCD táctil

Garantía limitada de fábrica

Garantía de fábrica de un año

La garantía limitada proporcionada por Schneider Electric mediante la presente declaración de garantía limitada de fábrica se aplica solo a los productos adquiridos para uso comercial o industrial en el curso normal de su actividad.

Condiciones de garantía

Schneider Electric garantiza que el producto estará libre de defectos de materiales y mano de obra durante un periodo de un año a partir de la fecha de la puesta en servicio del producto cuando dicha puesta en servicio es realizada por personal de mantenimiento autorizado de Schneider Electric y tiene lugar en un plazo de seis meses a partir de la fecha de envío de Schneider Electric. Esta garantía cubre la reparación o sustitución de las piezas defectuosas incluyendo la mano de obra in situ y los gastos de desplazamiento. En el caso de que el producto no cumpla los criterios de garantía anteriores, la garantía cubrirá la reparación o sustitución de las piezas defectuosas a la sola discreción de Schneider Electric durante un periodo de un año a partir de la fecha de envío. Para las soluciones de refrigeración de Schneider Electric, esta garantía no cubre el restablecimiento del disyuntor, la pérdida de refrigerante, los consumibles, ni los artículos de mantenimiento preventivo. La reparación o reemplazo de un producto defectuoso o de una parte del mismo no extiende el período de garantía original. Cualquier pieza suministrada bajo esta garantía puede ser nueva o fabricada de fábrica.

Garantía no transferible

Esta Garantía se hace extensiva a la primera persona, firma, asociación o corporación (en adelante Usted o Su) para quien se ha comprado el Producto de Schneider Electric especificado en el presente documento. Esta Garantía no puede transferirse ni asignarse sin previo permiso por escrito de Schneider Electric.

Asignación de garantías

Schneider Electric le asignará las garantías que otorguen los fabricantes y proveedores de los componentes del Producto de Schneider Electric y que sean asignables. Dichas garantías se ofrecen “TAL CUAL” y Schneider Electric no sustenta ninguna representación relativa a la eficacia o la extensión de dichas garantías, y no asume responsabilidad alguna derivada de las garantías de los fabricantes o proveedores en cuestión, ni ampliará la cobertura de la presente garantía a dichos componentes.

Ilustraciones y descripciones

Schneider Electric garantiza, durante el período de garantía y en los términos de la garantía aquí expuestos, que el producto de Schneider Electric será conforme sustancialmente a las descripciones incluidas en las Especificaciones oficiales publicadas por Schneider Electric o a cualquiera de las ilustraciones certificadas y aceptadas mediante contrato con Schneider Electric, si son aplicables ("Especificaciones"). Se considera que las especificaciones no constituyen garantía alguna de rendimiento ni de idoneidad para un fin determinado.

Exclusiones

En virtud de la presente garantía, Schneider Electric no se responsabiliza si, de la comprobación y el examen efectuados por Schneider Electric, se desprende la inexistencia del supuesto defecto o que el mismo es consecuencia de uso indebido, negligencia, o comprobación o instalación incorrectas por parte del usuario final o de cualquier tercero. Schneider Electric tampoco se responsabiliza, en virtud de la presente garantía, por intentos de reparación o modificación efectuados sin permiso, conexiones o voltajes eléctricos erróneos o inadecuados, condiciones de utilización in situ inapropiadas, ambiente corrosivo, reparación, instalación o puesta en marcha por personal que no haya designado Schneider Electric, cambio en la ubicación o en el uso operativo, exposición a los elementos, actos de fuerza mayor, incendio, sustracción, o instalación contraria a las recomendaciones o especificaciones de Schneider Electric, o en cualquier caso si el número de serie de Schneider Electric se ha alterado, borrado o retirado, o por cualquier otra causa que rebase las utilizaciones previstas del producto.

NO EXISTEN GARANTÍAS EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, POR IMPERATIVO LEGAL O CUALQUIER OTRA CAUSA, DE NINGÚN PRODUCTO VENDIDO, MANTENIDO, REPARADO O SUMINISTRADO AL AMPARO DEL PRESENTE ACUERDO O EN RELACIÓN CON EL MISMO. SCHNEIDER ELECTRIC RENUNCIA A TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD, SATISFACCIÓN E IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. LAS GARANTÍAS EXPRESAS DE SCHNEIDER ELECTRIC NO SE PUEDEN AMPLIAR, REDUCIR O VER INFLUIDAS POR LOS CONSEJOS O SERVICIOS TÉCNICOS O DE OTRO TIPO OFRECIDOS POR SCHNEIDER ELECTRIC EN RELACIÓN CON LOS PRODUCTOS, Y DE ELLAS NO SURGIRÁ NINGUNA OBLIGACIÓN NI RESPONSABILIDAD. LAS GARANTÍAS Y RECURSOS ANTERIORES SON EXCLUSIVOS Y SE ENCUENTRAN EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS Y RECURSOS. LAS GARANTÍAS ANTES MENCIONADAS CONSTITUYEN LA ÚNICA RESPONSABILIDAD ASUMIDA POR SCHNEIDER ELECTRIC Y EL ÚNICO RECURSO DE QUE DISPONE EL COMPRADOR, EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE DICHAS GARANTÍAS. LAS GARANTÍAS DE SCHNEIDER ELECTRIC SE APLICAN ÚNICAMENTE AL COMPRADOR Y NO PODRÁN EXTENDERSE A TERCEROS.

EN NINGÚN CASO SCHNEIDER ELECTRIC, SUS ALTOS CARGOS, DIRECTORES, AFILIADAS O EMPLEADOS SERÁN RESPONSABLES DE LOS DAÑOS Y PERJUICIOS INDIRECTOS, ESPECIALES, PUNITIVOS O DERIVADOS DEL USO, REPARACIÓN O INSTALACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS, TANTO SI DICHOS DAÑOS Y PERJUICIOS SURGEN BAJO CONTRATO O POR AGRAVIO, INDEPENDIENTEMENTE DE ERRORES, NEGLIGENCIA O RESPONSABILIDAD ABSOLUTA Y AUNQUE SE HAYA AVISADO CON ANTERIORIDAD A SCHNEIDER ELECTRIC SOBRE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS Y PERJUICIOS. CONCRETAMENTE, SCHNEIDER ELECTRIC NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR COSTES, COMO LUCRO CESANTE O PÉRDIDA DE INGRESOS, PÉRDIDA DE EQUIPOS, PÉRDIDA DEL USO DEL EQUIPO, PÉRDIDA DE SOFTWARE, PÉRDIDA DE DATOS, COSTES DE SUSTITUCIONES, RECLAMACIONES DE TERCEROS U OTROS.

NINGÚN VENDEDOR, EMPLEADO O AGENTE DE SCHNEIDER ELECTRIC TIENE PERMISO PARA AMPLIAR O VARIAR LAS ESTIPULACIONES DE LA PRESENTE GARANTÍA. CUALQUIER POSIBLE MODIFICACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE LA GARANTÍA SOLO PODRÁ EFECTUARSE POR ESCRITO Y DEBERÁ IR FIRMADA POR UN ALTO DIRECTIVO Y POR EL DEPARTAMENTO JURÍDICO DE SCHNEIDER ELECTRIC.

Reclamaciones de la garantía

Los clientes con problemas de reclamaciones de la garantía pueden acceder a la red mundial de atención al cliente de SCHNEIDER ELECTRIC a través del sitio web de SCHNEIDER ELECTRIC: *http://www.schneider-electric.com*.
Seleccione su país en el menú desplegable. Abra la lengüeta Support (Servicio al cliente) en la parte superior de la página Web para obtener información de contacto con el servicio de atención al cliente en su región.

Life Is On | Schneider Electric™

se.com/es

Schneider Electric
C/Bac de Roda 52
Edificio A, Barcelona (España)
Tel.: 934 84 31 00

© 2023 Schneider Electric España. Todos los derechos reservados. Life Is On Schneider Electric es marca registrada y propiedad exclusiva de Schneider Electric SE, sus subsidiarias y sus empresas afiliadas.
998-22452704