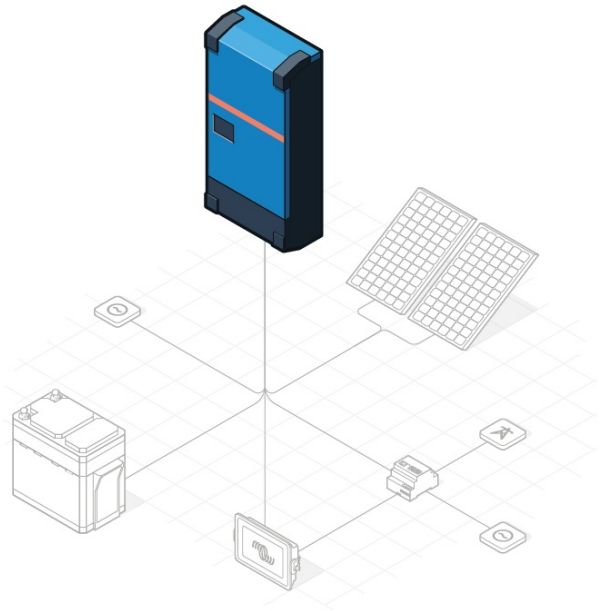
ESPAÑOL



Manual de diseño e instalación de ESS

Rev 12 - 11/2026

Este manual también está disponible en formato HTML5.

Tabla de contenidos

1. Instrucciones de seguridad 1

2. Introducción y características del ESS 3

2.1. ¿Qué es un ESS? 3
2.2. Características y capacidades del EES 3
2.3. Cuándo usar un ESS 5
2.4. ¿Cuándo no conviene usar un ESS? 5
2.5. Componentes 5
2.6. Requisitos mínimos 6

3. Diseño del sistema 7

3.1. Gestión de la red 7
3.2. Monofásica o multifásica 8
3.3. Selección del inversor/cargador 8
3.4. Capacidad de la bancada de baterías 8
3.5. Conexión de FV 9
3.6. Inyección a la red 10
3.7. Antiisla 11
3.8. Click & Design de Victron 11

4. Instalación 13

5. Configuración 14

5.1. Actualización a la última versión de firmware. 14
5.2. VEConfigure/Asistente ESS 14
5.3. Sistema CA 16
5.4. Modo 17
5.5. Contador de red 17
5.6. Autoconsumo de la batería 18
5.7. Regulación multifásica 18
5.8. Estado de carga mínimo y límite de estado de carga activo 19
5.9. Estado de BatteryLife 19
5.10. Límite de potencia de carga 20
5.11. Límite de potencia del inversor 20
5.12. Valor de referencia de la red 21
5.13. Inyección a la red 21
5.14. Recorte de picos (peak shaving) 21
5.15. Niveles de carga programada 23
5.16. ESS dinámico 24
5.17. Cargas de oportunidad 24
5.18. Controladores de carga solar (SmartSolar o BlueSolar MPPT) 25
5.19. Inyección a la red limitada y nula con inversores FV 25
5.19.1. Inversores FV Fronius 25
5.19.2. Inversores FV ABB/FIMER 26
5.19.3. Otros inversores FV 27

6. Control de la profundidad de descarga 28

6.1. BatteryLife 28
6.2. Desconexión dinámica 29
6.3. Mantenimiento 31
6.4. Códigos de motivos de la batería 31

7. Regulación multifásica 32

7.1. Introducción 32
7.2. Sistema monofásico con una conexión a la red trifásica 32
7.3. Sistema trifásico 33

8. Puesta en marcha 34

8.1. Códigos LED durante el funcionamiento del ESS 35

9. Preguntas más frecuentes 37

1. Instrucciones de seguridad

CONSERVE ESTAS INSTRUCCIONES

Este manual contiene indicaciones importantes de seguridad y mantenimiento que deben observarse durante el diseño, la instalación, la configuración, la puesta en marcha, el uso y el mantenimiento.

LEA EL MANUAL DE CADA PRODUCTO ANTES DE EMPEZAR

Un sistema de almacenamiento de energía combina varios productos en un solo sistema conectado a la red. Cada producto viene con su propio manual, que incluye instrucciones de seguridad completas para ese dispositivo. Lea las instrucciones de seguridad del manual de cada producto usado en la instalación antes de empezar a trabajar y mantenga los manuales a mano para futuras consultas. Asegúrese de contar siempre con la última versión de los manuales. Las versiones más recientes están disponibles en las correspondientes páginas de producto. Las instrucciones de esta sección abordan los riesgos derivados de operar estos productos juntos como un sistema de almacenamiento de energía conectado a la red y no sustituyen a las instrucciones específicas de cada producto.

DESCARGA ELÉCTRICA

La batería es una fuente de energía permanente. Los terminales y los cables de la instalación tienen una tensión peligrosa incluso cuando el equipo está apagado y el contacto con las partes que tienen corriente puede causar lesiones graves e incluso la muerte. Antes de trabajar en alguna parte de la instalación, aíslela de la red, apague y desconecte las cargas CA y desconecte la batería.

RECUPERACIÓN INESPERADA DE LA CORRIENTE

El sistema está conectado a la red eléctrica, si está configurado para ello, inyecta energía de vuelta a la red. La protección antiisla desconecta el sistema durante un fallo de la red y lo vuelve a conectar cuando se recupera el suministro, de modo que la instalación puede volver a tener corriente sin ninguna advertencia previa, y el contacto con las partes que tienen corriente puede causar lesiones graves e incluso la muerte.

INSTALACIÓN INCORRECTA

El diseño, la instalación, la configuración y las tareas de mantenimiento realizadas por personas sin la cualificación adecuada pueden ocasionar lesiones graves e incluso la muerte. Estas actividades solo las debe hacer personal cualificado, de conformidad con la normativa de cableado local y nacional. Coloque los fusibles y disyuntores especificados en el manual de cada producto y nunca sustituya un dispositivo de protección por un componente de otro tipo.

TIPO DE BATERÍA INCORRECTO

Recargar una batería no recargable puede hacer que estalle, ocasionando lesiones graves y daños en el equipo. Nunca intente recargar baterías no recargables.

INCENDIO Y EXPLOSIÓN

La ubicación de la instalación en un lugar inadecuado puede ocasionar un incendio que provoque lesiones graves e incluso la muerte. Instale cada producto en un lugar protegido del calor y alejado de productos químicos, piezas de plástico, cortinas, textiles y otros materiales inflamables. Deje suficiente espacio libre alrededor de cada producto para su ventilación y no bloquee los orificios de ventilación. Nunca utilice el equipo en lugares donde puedan producirse explosiones de gas o polvo.

ACCESO DE PERSONAS NO AUTORIZADAS

El acceso a la instalación de personas no autorizadas puede ocasionar lesiones graves e incluso la muerte. Ubique la instalación en un lugar al que no puedan acceder personas no autorizadas. Este equipo no está pensado para que lo usen personas (incluidos niños) con capacidades físicas, sensoriales o mentales limitadas, o que no tengan experiencia ni conocimientos, a menos que estén siendo supervisados o hayan sido instruidas en su utilización por una persona responsable de su seguridad.

EQUIPOS PESADOS

Levantar objetos pesados sin ayuda o sin la técnica correcta puede causar daños musculares o lesiones en la espalda. Use accesorios y técnicas de elevación adecuadas y no levante objetos pesados sin ayuda.

CUMPLIMIENTO REGLAMENTARIO

Las instalaciones conectadas a la red están sujetas a la normativa nacional y a los requisitos del operador de la red local. Confirme que la instalación está permitida y que se ha obtenido la autorización necesaria antes de conectarla a la red. Operar el equipo fuera de las condiciones especificadas en los manuales de producto puede dañarlo.

ALTA TEMPERATURA AMBIENTE

Una temperatura ambiente demasiado alta resultará en una menor vida útil, un menor rendimiento, una capacidad reducida o el apagado del equipo.

2. Introducción y características del ESS

2.1. ¿Qué es un ESS?

Un sistema de almacenamiento de energía (ESS, por sus siglas en inglés) combina varios productos de **Victron Energy**: un inversor/cargador, un dispositivo GX y una batería, normalmente junto con paneles solares. Almacena energía, casi siempre capturada por los paneles solares, para disponer de ella más tarde, por ejemplo, para alimentar cargas por lo noche, una vez que se ha detenido la producción solar. También puede cargarse la batería desde la red, de modo que el sistema puede prescindir por completo de los paneles solares.

ESS es la función de Victron que hace que esos componentes trabajen juntos como una unidad. Coordina el inversor/cargador, la batería, los paneles solares y la conexión a la red, y decide cuándo cargar y descargar la batería, y cuánta energía extraer o inyectar a la red.

Con un ESS, el sistema puede:

- modular la energía en el tiempo, es decir, almacenar energía y usarla cuando más se necesite,
- cargar la batería desde los paneles solares,
- apoyar a la red recortando los picos de consumo desde la red y
- exportar el excedente de energía de vuelta a la red, si está permitido.

Cuando el sistema tiene más energía de la que las cargas necesitan y la batería está llena, puede vender el excedente a la red. Cuando no puede cubrir la demanda con la batería y los paneles solares solamente, extrae automáticamente lo que falta de la red.

El ESS se configura en dos sitios: el asistente EES, cargado en el inversor/cargador con VEConfigure, y el menú ESS del dispositivo GX. Los dos se describen en Configuración [14].

2.2. Características y capacidades del EES

Suministro auxiliar en caso de apagón

Cuando falla la red eléctrica, el inversor/cargador se desconecta de la red y sigue alimentando las cargas de su salida CA desde la batería y desde los paneles solares si están disponibles. Las cargas no se detienen. Cuando se recupera el suministro, el sistema se vuelve a conectar y reanuda el funcionamiento normal sin ninguna intervención.

La cantidad de capacidad de la batería que se mantiene en reserva para un fallo de la red se establece con el estado de carga mínimo. El sistema respeta ese límite mientras hay red y lo ignora durante un fallo, de modo que la reserva se mantiene disponible. Mantendrán la alimentación las cargas que se hayan conectado con ese propósito de conformidad con el diseño del sistema.

FV: Acoplada a CA, acoplada a CC o ambas

El sistema puede usar energía solar de dos formas. Con FV acoplada a CC, un cargador solar MPPT SmartSolar o BlueSolar alimenta la batería directamente en la parte CC. Con FV acoplada a CA, un inversor FV conectado a la red, alimenta la parte CA. Un sistema puede usar cualquiera de ellas o una combinación de ambas. (En Diseño del sistema [7] se explica cómo elegir la mejor opción)

Con o sin un contador de red

El sistema puede funcionar con o sin un contador de red externo. Con un contador, puede funcionar junto a la red como una instalación paralela a la red completa o parcial. Sin contador, todas las cargas, y el inversor FV, se conectan a la salida CA del inversor/cargador. (Véase Diseño del sistema [7].)

Generador auxiliar

Se puede usar un generador como respaldo durante fallos prolongados de la red. El dispositivo GX puede arrancar y detener el generador automáticamente, asegurarse de que tiene las cargas correctas y apagarlo una vez que la batería se ha cargado. En los sistemas con generador, hay que prestar especial atención a los ajustes de código de red y pérdida de red.

Inyección de energía solar a la red eléctrica

Se puede exportar a la red el exceso de energía FV cuando lo permita la normativa local. La inyección es posible independientemente de cómo esté conectada la FV, ya sea acoplada a CC, acoplada a CA en AC-In o acoplada a CA en AC-Out.

Sin inyección a la red

Con un inversor FV conectado a la red compatible, se puede impedir o poner un tope a la exportación a la red en un nivel acordado. El sistema reduce la salida del inversor FV en cuanto se detecta exportación. Se puede consultar los inversores FV compatibles y la configuración que necesita cada uno en Inyección a la red limitada o nula con inversores FV [25].

Recorte de picos

Se puede poner un tope a la energía extraída de la red o inyectada a la red en el punto de conexión a la red. Cuando la demanda supera el límite, la batería aporta la diferencia, de modo que la instalación puede aceptar cargas que excedan la capacidad de la conexión a la red y operar dentro de los límites de una conexión contratada o físicamente limitada. Véase Recorte de picos [21].

Carga programada

La batería puede cargarse desde la red durante ventanas de tiempo definidas para provechar la tarifa de horas valle, prepararse para un corte de suministro anunciado o suministrar a la batería una carga de mantenimiento periódica. Véase Niveles de carga programada [23].

ESS dinámico

El ESS dinámico optimiza el sistema con respecto a una tarifa variable o dinámica, programando la carga y la descarga de la batería para minimizar los costes al tiempo que respeta los límites de la batería y de la red configurados.

Cargas de oportunidad

El exceso de energía solar puede llevarse a cargas flexibles como bombas de calor, cargadores de vehículos eléctricos, calderas de agua o bombas de piscina, en vez de restringirse o exportarse. La energía que extrae cada carga está configurada, de modo que la carga se enciende cuando hay excedente suficiente para cubrirla. Las cargas se alimentan según un orden de prioridad, de modo que el excedente se asigna a las más importante en primer lugar.

Carga de vehículos eléctricos

La estación de carga de vehículos eléctricos de Victron se conecta al dispositivo GX, en el que se monitoriza y controla junto al resto del sistema, tanto localmente como con VRM. También puede cargarse con el excedente solar como carga de oportunidad.

2.3. Cuándo usar un ESS

Use un ESS en un sistema de autoconsumo, un sistema auxiliar con energía solar o una combinación de ambos. Lo que los separa es la cantidad de capacidad de la batería que se mantiene en reserva para un fallo de la red. En un sistema combinado, por ejemplo, el 30 % de la capacidad se usa para autoconsumo y el 70 % restante se mantiene de reserva.

Autoconsumo

Si hay más energía FV de la que necesitan las cargas, el exceso se almacena en la batería. Esa energía almacenada se usa posteriormente para alimentar las cargas cuando la FV es insuficiente.

Se puede elegir el porcentaje de la capacidad de la batería destinado al autoconsumo. Cuando los fallos de la red sean muy poco frecuentes, puede fijarse en el máximo que admita la batería, de modo que toda la batería esté disponible para el uso diario. Cuando los fallos de la red sean habituales, incluso diarios, se usa una porción más pequeña, por ejemplo, 20 % para autoconsumo y el 80 % restante de reserva para el próximo fallo.

Auxiliar

Cuando la batería está considerada como elemento auxiliar más que para uso diario, se mantiene con un estado de carga alto y se descarga solo cuando falla la red. Una vez que la red se ha restablecido, se recarga desde la red o con paneles solares, si están disponibles.

La estrategia de funcionamiento que lleva esto a cabo se selecciona con el ajuste Modo [17].

2.4. ¿Cuándo no conviene usar un ESS?

No utilice un ESS en:

- sistemas aislados, con o sin generador,
- sistemas náuticos,
- sistemas de automoción o
- sistemas con prioridad del inversor, también conocidos como sistemas de “Isla intencionada” o “Ignorar entrada CA”.

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA

Al retirar el enchufe AC-In, sus terminales quedan con corriente a la tensión de la red (110/230 V CA) durante un breve periodo de tiempo. Cuando se quita el enchufe, el inversor necesita un instante para detectar la pérdida de red y abrir el relé de retroalimentación. Hasta que se abra el relé, el contacto con los terminales del enchufe puede provocar lesiones graves e incluso la muerte.

No use un ESS en ninguna instalación en la que el usuario pueda desenchufar la alimentación, como sistemas náuticos y de automoción.

2.5. Componentes

Inversor/cargador

El núcleo del sistema es un inversor/cargador bidireccional MultiPlus o Quattro. El ESS solo puede instalarse en modelos VE.Bus con microprocesador de segunda generación (26 o 27). Todos los inversores/cargadores VE.Bus que se entregan actualmente lo tienen.

Dispositivo GX

Un dispositivo GX gestiona el sistema y proporciona monitorización, tanto local como a distancia, a través del Portal VRM y la aplicación VRM.

Batería

El sistema funciona con:

- Baterías de litio Victron
- Distintas baterías compatibles de terceros (véase la lista de compatibilidad de baterías)
- Baterías de plomo. Debe tenerse en cuenta en el diseño la elevada resistencia interna de los tipos OPzS y OPzV, y no se recomiendan las baterías AGM y GEL estándar para sistemas que completan un ciclo de la batería cada día.

Monitor de baterías

En la mayoría de sistemas no es necesario un monitor de baterías separado:

- Baterías Lithium NG de Victron cuando se usan con un Lynx Smart BMS NG . Esta combinación se ocupa de la monitorización del estado de carga por sí misma, por lo que no se requiere un monitor de baterías aparte.

- Las baterías inteligentes conectadas por CAN-bus (BYD, Pylontech y ZYC, entre otras) ya incluyen un monitor de baterías. Use la conexión CAN-bus para los datos del estado de carga. Se puede añadir un monitor de baterías aparte, por ejemplo, si el BMS de la batería tiene problemas de comunicación, pero debe usarse el propio monitor de la batería siempre que sea posible para evitar confusiones.
- Para baterías sin un monitor de baterías interno, se puede usar el propio monitor del inversor/cargador. Con el ESS, esto también tiene en cuenta la corriente de carga procedente de los cargadores solares SmartSolar y BlueSolar.

Solo se requiere un monitor aparte cuando se combina una batería sin monitor de batería interno (como las baterías de plomo) con una fuente de alimentación adicional, por ejemplo, un aerogenerador de CC. Cuando se necesite uno, elija un SmartShunt, BMV-700, BMV-712 o Lynx Shunt VE.Can.

Contador de red (opcional)

El contador de red es opcional. Se instala en el panel de distribución principal entre la red y la instalación, y se usa en sistemas total o parcialmente paralelos a la red. Se necesita un contador de red solamente cuando hay cargas o fuentes CA en la parte de la entrada del inversor/cargador. Si todo está en la parte de la salida, no es necesario. (Véase Diseño del sistema [7].)

FV (opcional)

El sistema puede usar inversores FV conectados a la red, cargadores solares SmartSolar y BlueSolar, o una combinación de ambos. También puede funcionar sin paneles solares, lo que es habitual en centrales eléctricas virtuales, en las que muchos pequeños sistemas de almacenamiento apoyan a la red en momentos de demanda pico.

2.6. Requisitos mínimos

El ESS necesita como mínimo:

- un inversor/cargador VE.Bus, un MultiPlus o un Quattro,
- un dispositivo GX, como el Cerbo GX o el Ekrano GX, y
- una batería.

Todo lo demás: paneles solares, contador de red, inversores/cargadores adicionales, es opcional y se añade según las necesidades del diseño. Véase Diseño del sistema [7].

Este manual cubre el ESS en inversores/cargadores VE.Bus, el MultiPlus y Quattro. No es de aplicación a la gama RS, como el Multi RS Solar, que usa una interfaz VE.Can en vez de VE.Bus. Para la configuración del ESS en estos modelos, véase el manual de producto RS correspondiente.

3. Diseño del sistema

Diseñar el sistema es cuestión de tomar algunas decisiones en orden. Cada elección reduce las posibilidades de diseño y todas ellas determinan la topología y los componentes necesarios. En este capítulo se ven esas decisiones en orden: cómo se conecta la instalación a la red, ya sea monofásica o multifásica, qué inversor/cargador se adapta a las cargas, cómo de grande tiene que ser la bancada de baterías, cómo se integran los paneles solares, si se inyecta a la red el excedente solar y los requisitos de anti-isla de la conexión a la red local.

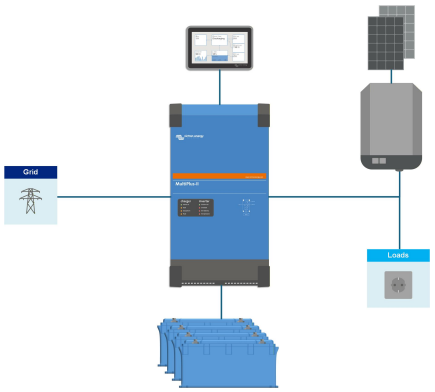
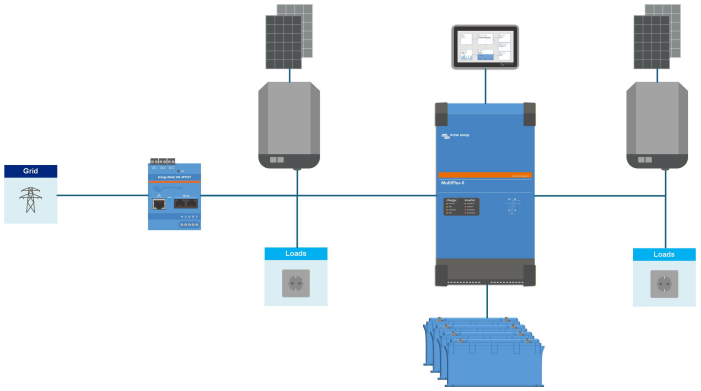
3.1. Gestión de la red

La primera decisión de diseño es cómo se conecta la instalación a la red. Se reduce a cómo se conectan las cargas y los inversores FV, y esto, a su vez, determina si se necesita un contador de red.

El principio subyacente es sencillo: el inversor/cargador solo puede medir y regular la energía que fluye a través de él.

- Si todo está conectado a su salida, toda la energía intercambiada con la red pasa a través del inversor/cargador, de modo que puede medir el intercambio por sí mismo. No se necesita un contador de red.
- Cuando también hay cargas o inversores FV conectados a la parte de la entrada (red), esa energía no pasa por el inversor/cargador. En este caso se necesita un contador de red. Sin él, el autoconsumo y la regulación del punto de referencia de la red funcionan en base a información incompleta y generan resultados incorrectos.

De modo que hay dos opciones.

Todas las cargas en la salida (sin contador de red) Todas las cargas e inversores FV se conectan a la AC-Out del inversor/cargador (MultiPlus o Quattro). Cuando se pierde la red, la batería puede servir de auxilio a todas las cargas. El inversor conectado a la red alimenta la microrred creada por el inversor/cargador .	
Paralelo a la red (se necesita contador de red) También hay cargas o inversores FV conectados a la parte AC-In. Cuando se pierde la red, la batería solo puede servir de auxilio a las cargas de AC-Out. El inversor conectado a la red en AC-In no funcionará hasta que se restablezca la red.	

Cuando se necesite un contador de red, utilice un contador de energía de Victron e instálelo según se describe en Configuración.

3.2. Monofásica o multifásica

El sistema puede configurarse e distintas configuraciones de fase, según el modelo de inversor/cargador:

- **Modelos 230 V:** monofásica o trifásica.
- **Modelos 120 V:** monofásica, fase dividida o trifásica.

Para información detallada sobre la configuración de cada uno de ellos, véase Regulación multifásica [18] en el capítulo Configuración.

3.3. Selección del inversor/cargador

El tamaño necesario depende del tipo de instalación y de los aparatos que se vayan a alimentar desde el inversor/cargador.

Rango de tensión de entrada CC

Elija un modelo que se ajuste a la tensión de la batería.

Tensión y frecuencia de la entrada de CA

Elija un modelo que se ajuste a la tensión y frecuencia de la red.

Número de entradas CA

Si hay un generador como parte de la instalación, considere un inversor/cargador con dos entradas CA independientes, como el Quattro.

Corriente de entrada CA máxima

Los inversores/cargadores tienen un límite de corriente de entrada CA ajustable. Este valor define cuánta corriente extrae la unidad de AC-In, de modo que es necesario elegir un modelo cuyos límites se ajusten a la conexión a la red.

Potencia continua de salida

Esta es la potencia que el inversor puede proporcionar de forma continua. La potencia continua de salida varía con la temperatura. La demanda de potencia total de las cargas no debe exceder este valor.

Máxima corriente de carga de la batería

La máxima corriente de carga de la batería es la corriente de carga más alta que la unidad llevará a la batería. Cuando hay AC-In disponible desde la red, un generador o excedente solar procedente de un inversor conectado a la red, la batería se carga hasta esta corriente.

3.4. Capacidad de la bancada de baterías

El tamaño de la bancada de baterías resulta del equilibrio entre coste, vida útil de la batería y autonomía. También influye en cuánto beneficio se puede obtener de los precios variables de la electricidad.

Una bancada de baterías más pequeña:

- es más rentable, pero la energía usada en comparación con su capacidad nominal es elevada.
- se carga y se descarga a velocidades C más altas, lo que puede acortar la vida de las baterías, especialmente las de plomo.

Una bancada de baterías más grande:

- combinada con un conjunto de paneles solares relativamente grande, puede almacenar el exceso de energía en días soleados, manteniendo energía disponible durante varios días consecutivos de mal tiempo.
- proporciona más autonomía si falla el suministro.
- permite almacenar más energía cuando los precios de la electricidad son bajos para usarla cuando los precios son altos (véase Configuración [14]).

Dimensionamiento para el recorte de picos

Cuando el sistema se use para recortar picos, la batería y el inversor/cargador deben ser capaces de suministrar juntos la demanda por encima del límite de red mientras dure el pico. El inversor/cargador determina el tamaño de los picos que se pueden cubrir, y la batería, durante cuánto tiempo, de modo que un pico más largo o más grande necesita una bancada de baterías mayor. Tenga en cuenta que en los modos optimizados, solo está disponible para el recorte de picos la capacidad por encima del estado de carga mínimo. Se explica con más detalle en Recorte de picos [21].

Para el tamaño mínimo de la batería cuando se conecta un inversor FV conectado a la red en la salida CA (FV acoplada a CA), véase el documento de Victron Acoplado a CA y la regla del factor 1.0

3.5. Conexión de FV

La segunda decisión de diseño es cómo se integran los paneles solares. Hay dos formas de conectar FV al sistema: acoplada a CC o acoplada a CA, y un sistema puede usar una o las dos. La elección afecta a la eficiencia, al comportamiento del sistema durante un fallo de red y, en el caso de FV acoplada a CA, a algunas reglas de dimensionamiento.

FV acoplada a CC

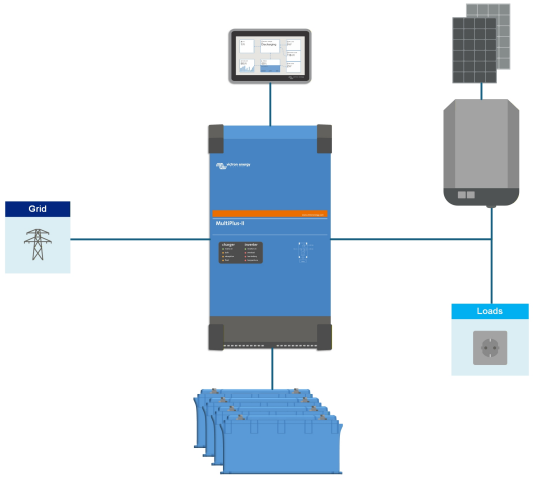
En un sistema acoplado a CC, un cargador solar MPPT SmartSolar o BlueSolar conecta los paneles solares a la parte CC y carga la batería directamente. Esta es la ruta más eficiente para llegar a la batería, porque la energía llega a la batería con una sola conversión. Un cargador solar MPPT tiene una eficiencia del 99 %.

El acoplamiento en corriente continua es la mejor opción cuando la mayor parte del consumo energético se produce fuera del horario diurno, por ejemplo, en una vivienda en la que se cocina, se lava la ropa y se enciende la luz por la noche, ya que la energía solar se almacena en las baterías con pérdidas mínimas para su uso posterior.

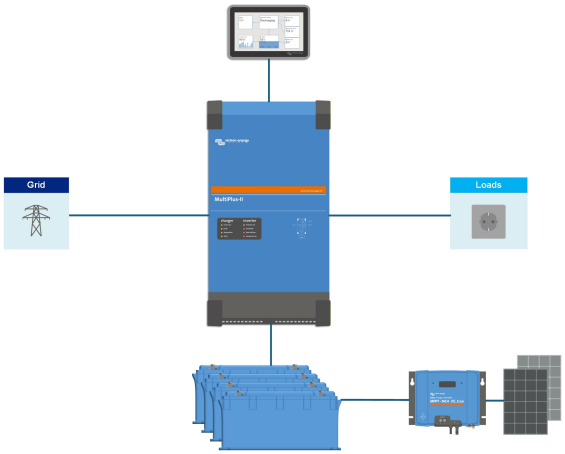
FV acoplada a CA

En un sistema acoplado a CA, se conecta un inversor FV conectado a la red a la parte CA. Su energía se usa en primer lugar para alimentar las cargas y luego para cargar la batería, y los excedentes se pueden exportar. Para llegar a la batería hacen falta dos conversiones, CC a CA en el inversor FV y luego CA a CC en el inversor/cargador, con pérdidas de hasta el 30 %.

El acoplamiento a CA es por tanto la mejor opción cuando la mayor parte de la energía se consume durante el día, por ejemplo, en una oficina con aire acondicionado donde los paneles FV alimentan las cargas directamente tras una única conversión eficiente. También es adecuado para grandes conjuntos de paneles solares y para la retroalimentación de una instalación conectada a la red.



FV acoplada a CA alimentando la parte CA-Out del MultiPlus-II con un inversor conectado a la red



FV acoplada a CC cargando la batería directamente con un SmartSolar MPPT

Uso de ambas

Un sistema puede combinar FV acoplada a CC y acoplada a CA, por ejemplo, carga MPPT acoplada a CC en un sistema que se retroalimenta en paneles solares acoplados a CA existentes.

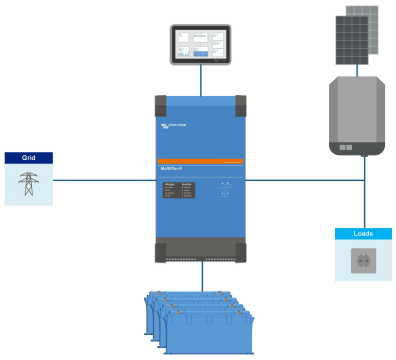
En un sistema auxiliar que necesite funcionar durante cortes de suministro de la red prolongados, incluya siempre algo de FV acoplada a CC (un cargador solar MPPT), incluso si casi toda la FV está acoplada a CA. Un sistema solo acoplado a CA puede llegar a un bloqueo: el inversor FV conectado a la red necesita la microrred formada por el inversor/cargador para funcionar, pero si la batería está vacía, el inversor/cargador no puede formar esa microrred, de modo que tampoco puede arrancar y el sistema no puede recuperarse solo con energía solar. Un cargador solar MPPT acoplado a CC, sin embargo, carga la batería directamente desde FV, sin necesidad de CA, y rompe el bloqueo.

Conexión de FV acoplada a CA: en la entrada o en la salida

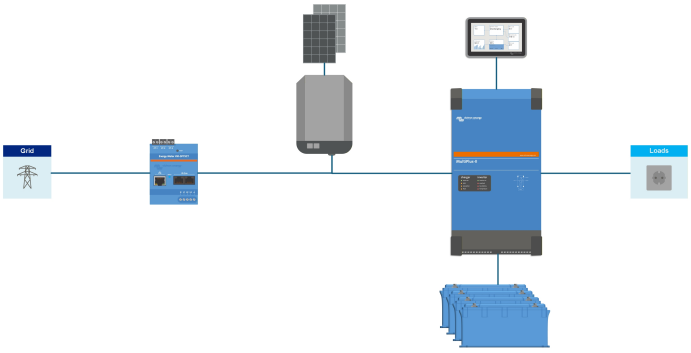
La FV acoplada a CA puede conectarse en dos sitios y la elección supone un comportamiento distinto cuando la red falla.

- En la salida de CA. El inversor FV sigue funcionando durante un fallo de la red porque el inversor/cargador forma una microrred local a la que se sincroniza el inversor FV, de modo que en caso de apagón, la energía solar sigue disponible. La FV conectada aquí está sometida a la regla del factor 1.0, que se explica con más detalle a continuación.

- En AC-In (parte de la red). El inversor FV se comporta como una instalación conectada a la red normal. Puesto que esta FV está en la parte de la entrada, el sistema necesita un contador de red para verla (véase Gestión de la red [7]). Este inversor FV no funcionará durante un apagón, porque no hay ninguna red con la que se pueda sincronizar.



Inversor conectado a la red en AC-Out del MultiPlus-II



Inversor conectado a la red en AC-In del MultiPlus-II

La regla del factor 1.0

En el caso de los sistemas fotovoltaicos acoplados en CA conectados a la salida de CA, la potencia nominal del inversor fotovoltaico no debe superar la potencia nominal en VA del inversor/cargador. Se trata de la regla del factor 1,0, un límite de 1:1:

- Un MultiPlus de 3000 VA admite una potencia de inversor fotovoltaico de hasta 3000 W.
- Un Quattro de 8000 VA admite hasta 8000 W.
- Dos Quattros de 8.000 VA conectados en paralelo permiten alcanzar hasta 16.000 W.

Toma la menor de las dos cifras: la potencia nominal de salida de CA del inversor fotovoltaico o la potencia Wp del parque fotovoltaico instalado. Un parque fotovoltaico sobredimensionado no aumenta el límite, ya que el inversor fotovoltaico limita la potencia que llega a la salida de CA. Un parque fotovoltaico infradimensionado se convierte en el límite, ya que es el parque el que limita la potencia que puede suministrar el inversor fotovoltaico.

La razón radica en lo que ocurre en el momento de una pérdida repentina de carga. Durante un corte de red, el inversor/cargador forma la microrred en la que funciona el inversor fotovoltaico. Si una carga importante se desconecta mientras el inversor fotovoltaico está a plena potencia, ese exceso de energía no tiene adónde ir durante un breve instante, salvo a la batería, hasta que el inversor/cargador limita la potencia del inversor fotovoltaico aumentando la frecuencia de CA. El inversor/cargador debe ser capaz de absorber ese excedente. Mantener la potencia del inversor fotovoltaico igual o por debajo de la potencia nominal del inversor/cargador garantiza que pueda hacerlo. Superar ese límite conlleva el riesgo de que se produzca un pico de tensión en la batería, un pico relacionado en la salida de CA que puede dañar el inversor fotovoltaico, el inversor/cargador y las cargas conectadas, así como activaciones de los sistemas de protección.

Este límite es estricto. Se aplica a toda la FV acoplada a CA en la salida, en sistemas conectados a la red y desconectados de la red, sin excepciones, incluso en países en los que la red no suele fallar, y cuando se usa un inversor Fronius PV en AC-Out sin inyección a la red.

La FV acoplada a CC mediante un cargador solar MPPT de Victron no está sujeta a la regla del factor 1.0.

Dos aspectos relacionados: el sistema fotovoltaico acoplado en CA también tiene un requisito mínimo de capacidad de batería (véase Capacidad del banco de baterías [8]), y el ESS Assistant aplica automáticamente el desplazamiento de frecuencia que garantiza el cumplimiento de esta norma (véase Configuración [14]). En el documento de Victron Acoplamiento en CA y la norma del factor 1,0 se ofrece toda la información al respecto.

3.6. Inyección a la red

La tercera decisión de diseño es si el sistema inyecta el exceso de energía solar de vuelta a la red. Si puede hacerlo, y si debe hacerlo, depende de la normativa local, que varía enormemente de un país a otro.

Las reglas de inyección a la red son distintas en cada país.

Por todo el mundo, la inyección a la red se contempla de formas diferentes:

a. Se recompensa la inyección: la energía puede venderse de vuelta a la red o usarse para reducir la factura haciendo funcionar el contador a la inversa.

b. La inyección se permite pero no se recompensa: la red no paga por la energía devuelta, aunque sigue siendo una contribución beneficiosa para el medio ambiente.

c. La inyección no se tolera, ni siquiera durante unos segundos: algunos contadores prepagados, por ejemplo, en Sudáfrica, se desconectan de la red cuando detectan inyección.

d. La inyección infla la factura: cuando el contador cuenta en una sola dirección, cada kWh inyectado se cuenta incorrectamente como consumo y se cobra.

Compruebe la normativa local antes de habilitar la inyección.

Con inyección a la red

- FV acoplada a CC (un cargador solar MPPT): la inyección puede habilitarse o deshabilitarse mediante un ajuste del dispositivo GX. Cuando se deshabilita, se sigue usando la energía FV para alimentar las cargas CA.
- Sistema fotovoltaico acoplado en CA (un inversor conectado a la red): la inyección a la red se configura con el ajuste FV acoplada a CA - inyección del excedente del dispositivo GX (véase Inyección a la red [21]). No importa si el inversor conectado a la red está conectado por el lado de entrada o por el de salida.

Sin inyección a la red

- FV acoplada a CC (un cargador solar MPPT): el mismo ajuste del dispositivo GX deshabilita la inyección, y la energía FV sigue alimentando las cargas.
- FV acoplada a CA (un inversor FV conectado a la red): Con los inversores conectados a la red Fronius o ABB compatibles es posible la inyección nula o limitada.

Con otras marcas de inversor conectado a la red, el sistema no puede impedir la inyección.

3.7. Antiisla

Con antiisla se garantiza que el sistema se desconecta de la red y deja de exportar energía con la pérdida de suministro de la red, evitando que secciones aisladas de la red tengan corriente por accidente. Los ESS siempre precisan antiisla.

Esto también se aplica a los sistemas sin inyección.

En varios países, puede usarse el antiisla integrado en los productos Victron. Consulte los certificados del sitio web de Victron Energy para más información.

En caso de que no haya ningún producto homologado disponible en el país de instalación, instale un dispositivo antiisla externo.

Puede encontrar más información en: VEConfigure: códigos de red y detección de pérdida de red.

3.8. Click & Design de Victron

Click & Design es una herramienta en línea para crear un sistema de 48 V y hacer simulaciones. Estima cómo funcionaría un sistema en condiciones reales, con datos solares reales del año anterior. Una guía paso a paso cubre varias etapas.

El primer paso es ubicar el sistema y elegir un Multi RS o un MultiPlus-II con MPPT como base. Después viene la entrada CA, las cargas prioritarias y las no prioritarias, los paneles FV y las especificaciones de la batería. La herramienta simula el rendimiento del sistema hora a hora a lo largo de todo un año, mostrando cómo afectan estos parámetros al resultado general. Los diseños se guardan automáticamente y pueden volver a abrirse más tarde para ajustar los parámetros, o duplicarse para explorar y comparar diferentes escenarios.

No se trata de una herramienta de dimensionamiento que haga recomendaciones sobre componentes. Ofrece la libertad de diseñar un sistema y ver cómo funciona. Por ejemplo, si un diseño no puede cubrir las cargas, la herramienta muestra cuánta energía debe venir de la red. Se pueden modificar los parámetros de entrada para que se ajusten mejor al rendimiento o a los objetivos financieros.

Con Click & Design se puede:

- crear sistemas con el Multi RS o MultiPlus-II con arquitectura MPPT dividida,
- simular instalaciones de monofásica o trifásica,
- gestionar cargas prioritarias y cargas no prioritarias opcionales (en sistemas con contador de red),
- definir los paneles solares de forma precisa, incluida la orientación y la inclinación hasta 90°, con la gama completa de cargadores MPPT Victron, incluido MPPT RS (hasta seis cargadores MPPT),

- añadir hasta seis inversores FV para FV acoplada a CA, conectados en la entrada o en la salida CA,
- introducir parámetros personalizados de los paneles solares en lugar de elegir entre los de la base de datos,
- permitir y simular la exportación del exceso de FV a la red,
- exportar un informe PDF detallado y
- guardar, editar y duplicar diseños.

Para FV acoplada a CA, Click & Design usa un modelo de inversor FV genérico para los cálculos de energía. A diferencia de los cargadores solares MPPT, la tensión FV y la corriente de entrada máximas no se comprueban, de modo que la distribución de los paneles debe adaptarse al inversor FV usado en la realidad. Aparecen advertencias cuando no se respeta la regla del factor 1.0 o la capacidad mínima de la batería.

4. Instalación

Cada componente tiene sus propias instrucciones de instalación. Lea el manual de cada producto antes de empezar con la instalación y cumpla todas sus indicaciones en lo relativo a montaje, cableado, fusibles y protección. Este capítulo abarca solamente las consideraciones específicas del ESS.

Sistema monofásico con una conexión a la red trifásica

Si instala un sistema monofásico con una conexión trifásica a la red de suministro, instale el inversor/cargador en la fase L1.

Cableado de comunicación entre dispositivos

La comunicación estable entre dispositivos es crucial para el rendimiento y la fiabilidad del sistema. Asegúrese de conectar los cables de comunicación según lo descrito en el manual de cada producto.

Carga compensada por temperatura

La carga compensada por temperatura ajusta la tensión de carga a la temperatura de la batería, subiéndola cuando la batería está fría y bajándola cuando está caliente. Esto protege a la batería de una carga excesiva o insuficiente según cambia su temperatura. Si es necesario, consulte en el manual del inversor/cargador cómo conectar el sensor de temperatura. Los cargadores solares usan automáticamente esta información de temperatura del inversor/cargador también. En sistemas con DVCC, la temperatura de la batería se comparte a través del sensor de temperatura compartido (STS).

Conexión del sensor de tensión

El sensor de tensión permite que el dispositivo de carga mida la tensión directamente en los terminales de la batería, de modo que pueda compensar la pequeña caída de tensión que se produce en los cables y regular la carga según la tensión real de la batería en vez de la tensión en su propia salida.

- Para el inversor/cargador, conecte el sensor de tensión según las instrucciones de su manual.
- Para cargadores solares SmartSolar o BlueSolar MPPT con un puerto VE.Can, conecte un cable de sensor de tensión conforme a las instrucciones del manual del cargador solar.
- Los cargadores solares SmartSolar o BlueSolar MPPT con un puerto VE.Direct no usan sensor de tensión.

En sistemas con DVCC, la detección de tensión se gestiona a través del sensor de tensión compartido (SVS).

Monitorización de energía FV a partir de inversores conectados a la red de terceros

El dispositivo GX puede monitorizar directamente ciertos inversores FV conectados a la red de Fronius, SMA, ABB y SolarEdge a través de la red. Véase la sección Conexión de un inversor FV del manual del producto del dispositivo GX en uso.

Para inversores conectados a la red de cualquier otra marca, instale un dispositivo de medición para informar de su producción: un sensor de corriente de o un contador de energía de Victron. Colóquelo de forma que mida la salida del inversor conectado a la red y conéctelo según lo descrito en este manual.

5. Configuración

La configuración convierte el hardware instalado en un sistema de almacenamiento de energía en funcionamiento. Esto sucede en dos lugares: VEConfigure, que añade el Asistente ESS al inversor/cargador, y el menú ESS del dispositivo GX, que contiene los ajustes de funcionamiento. Este capítulo sigue ese orden, empezando con el firmware y el asistente, luego cada uno de los ajustes del menú ESS y finalmente los ajustes del inversor FV necesarios para la inyección nula o limitada.

5.1. Actualización a la última versión de firmware.

Actualice todos los componentes del sistema a la última versión de firmware:

- **Dispositivos GX:** Venus OS v2.15 o posterior.

  Las unidades Color Control GX más antiguas con v1.74 necesitan una sola actualización manual que no puede hacerse automáticamente. Las instrucciones están en Actualización de CCGX a v2.00.

- **Multi, MultiPlus o Quattro:** La versión de firmware xxxx422 o posterior. El inversor/cargador puede actualizarse de dos formas:
  - Con VictronConnect, según se describe en la guía de configuración VE.Bus.
  - Con actualizaciones de firmware VE.Bus a distancia, descritas en la Guía de actualización de firmware VE.Bus a distancia.
- **Controladores de carga solar, monitores de baterías, contadores de energía y otros productos Victron:** Actualice a la última versión de firmware. Consulte las instrucciones del manual de usuario del producto.

5.2. VEConfigure/Asistente ESS

Es necesario hacer los siguientes ajustes en VEConfigure para que el sistema funcione correctamente. Puede obtener orientaciones generales para el uso de esta herramienta en el manual VEConfigure.

1. **Pestaña de Red: configure el código de país/red.**

   Se necesita una contraseña que le puede proporcionar su distribuidor. Véase VEConfigure: códigos de red y detección de pérdida de red para más información.

   > Si se deja este ajuste en **Ninguno**, el sistema no proporcionará energía de la batería para apoyar a las cargas CA locales cuando la red esté conectada. Debe cambiarse incluso si no tiene intención de exportar energía CC a la red.

2. **Pestaña Interruptor virtual: no use el interruptor virtual.**

   Esto habilita la adición de un asistente.

3. **Pestaña Asistentes: añada el Asistente ESS.**

   En la pestaña Asistentes, añada el Asistente ESS (sistema de almacenamiento de energía) y pulse el botón Iniciar asistente. Lea el texto de la página de bienvenida detenidamente y asegúrese de entender las notas y observaciones antes de seguir. El asistente le pide detalles de la batería y le pregunta si hay un inversor FV acoplado a CA conectado en el lado AC-Out del inversor/cargador. Responda a las preguntas según sea el sistema.

   Consulte en Cómo añadir un asistente el procedimiento completo.

4. **Pestaña General.**
   - Seleccione la frecuencia del sistema.
   - Ajuste los límites de corriente de entrada CA en función de la conexión a la red. Tenga en cuenta que el limitador de corriente se aplica a los dos sentidos de flujo de corriente.
   - Cuando se instala el Asistente ESS se ignora el limitador de corriente dinámico.
   - El Asistente ESS activa el monitor de baterías integrado del inversor/cargador. Déjelo habilitado si hay un BMV o una batería inteligente conectada por CAN-bus en el sistema.
5. **Pestaña Inversor.**
   - Ajuste la tensión de salida del inversor.
   - No se aplican el apagado por baja entrada CC ni los niveles de reinicio y prealarma de la pestaña Inversor. Se ignoran cuando está instalado el Asistente ESS, como se explica en Desconexión dinámica [29].
   - El ajuste de PowerAssist de VEConfigure se deshabilita y se ignora cuando está instalado el Asistente ESS.

6. **Pestaña Cargador: compruebe los ajustes de carga.**

   El Asistente ESS ya habrá seleccionado el tipo de batería correcto y deshabilitado el modo Almacenamiento. Revise el resto de los ajustes y si hace falta cámbielos: tensiones de carga y máxima corriente de carga.

   En sistemas con un Asistente ESS instalado, los cargadores solares MPPT siguen la curva de carga definida en VEConfigure. Los parámetros de carga configurados en los propios cargadores solares se ignoran.

Notas generales

- La energía FV de un inversor conectado a la red, ya esté conectado en la parte AC-In o en AC-Out, se usa para cargar la batería a través del inversor/cargador. La corriente de carga y otros parámetros de carga se configuran en la pestaña Cargador de VEConfigure.
- Mantenga una opción de la casilla de baterías de litio de la pestaña Cargador que se ajuste al tipo de batería seleccionado en el asistente.
- Cuando use un VE.Bus BMS con un Multi Compact, compruebe los interruptores DIP: El interruptor DIP 1 debe estar encendido y el DIP 2 debe estar apagado.

Niveles de advertencia de batería baja

- La advertencia de batería baja se activa cuando la tensión de la batería cae por debajo del nivel de desconexión dinámico más la compensación de reinicio, que por defecto es de 1,2 V para un sistema de 48 V. Al igual que la tensión de desconexión, este nivel de advertencia es dinámico.
- No hay histéresis: la advertencia desparece en cuanto la tensión vuelve a subir.
- Durante esta advertencia (también llamada prealarma), el LED rojo del inversor/cargador parpadea y opcionalmente el CCGX puede mostrar una notificación. En casi todos los sistemas se recomienda deshabilitar esa notificación en el dispositivo GX.

La ventana emergente de advertencia de batería baja del dispositivo GX se deshabilita desde el menú del inversor/cargador: seleccione Configuración y luego Alarmas y fije la Alarma de baja tensión CC en Solo alarma.

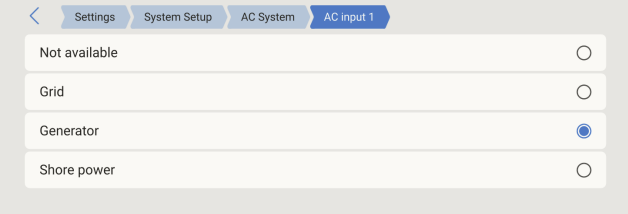
5.3. Sistema CA

Antes de configurar el menú ESS, ajuste el sistema CA de modo que el inversor/cargador sepa qué se ha conectado en cada entrada CA y dónde se ubican las cargas. Estos ajustes se encuentran en **Configuración → Configuración del sistema → Sistema CA**.

Entrada CA 1:

Fije la función de la primera entrada CA: No disponible, generador, red o toma del puerto.

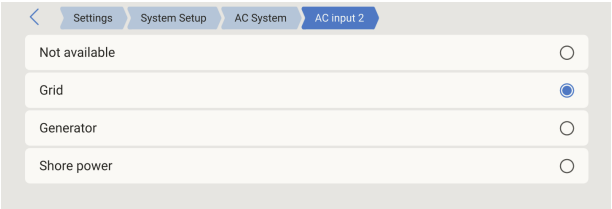
Configure la entrada como **Generador** cuando haya un generador conectado. El sistema habilitará entonces la carga del generador y asignará cargas correctamente al generador mientras esté funcionando. Se necesitan más ajustes para configurar por completo estas opciones.



Entrada CA 2:

Fije la función de la segunda entrada CA, con las mismas opciones que la entrada CA 1.

En un Quattro, AC-In 1 tiene prioridad sobre AC-In 2, de modo que la disposición habitual es la red en AC-In 1 y el generador en AC-In 2. Haga lo contrario, el generador en AC-In 1 y la red en AC-In 2, solo cuando el generador tenga que tener prioridad frente a la red, lo que permite la intervención forzada del generador incluso cuando la red está disponible.

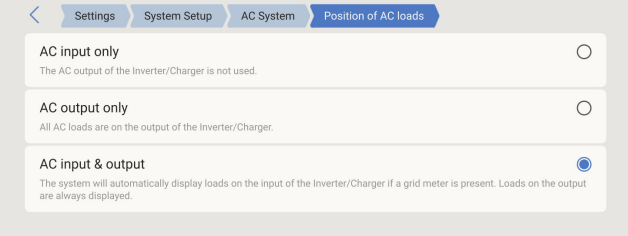


Solo el Quattro tiene dos entradas. Este ajuste no se aplica a inversores/cargadores con una sola entrada CA, como el MultiPlus.

Posición de las cargas CA:

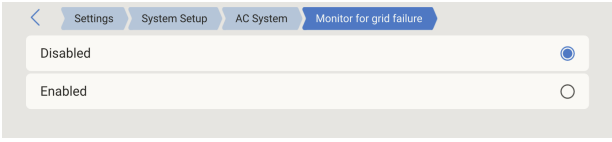
Dígale al sistema dónde están las cargas CA conectadas con respecto al inversor/cargador, de modo que se muestren y se cuenten correctamente:

- **Solo entrada de CA**: la salida CA del inversor/cargador no se usa.
- **Solo salida de CA**: todas las cargas CA están en la salida del inversor/cargador.
- **Entrada y salida de CA**: el sistema muestra automáticamente las cargas de la entrada del inversor/cargador si hay un contador de red. Las cargas de la salida se muestran siempre.



Monitorización de fallos de red:

Si está habilitada, el sistema vigila la pérdida de la entrada de CA y activa una alarma si la detecta. La alarma desaparece cuando la entrada de CA se vuelve a conectar.



5.4. Modo

El ajuste Modo determina la estrategia global que el sistema usa para gestionar la batería, la red eléctrica y los paneles solares. Se encuentra en **Configuración → Configuración del sistema → ESS → Modo**. Hay cuatro modos disponibles.

Modo:

Seleccione la estrategia de funcionamiento del sistema.

Mantener baterías cargadas

La batería solo se descarga durante un fallo de la red eléctrica. Una vez que la red se ha restablecido, la batería se recarga desde la red o desde los paneles solares, si están disponibles. Use este modo cuando el objetivo principal de la batería sea el respaldo más que el autoconsumo.

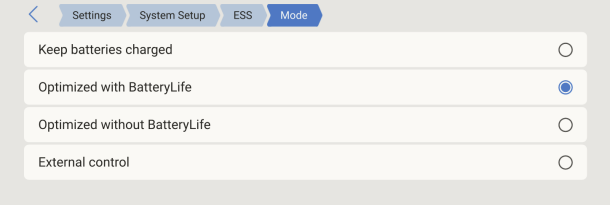
Optimizado con BatteryLife y **Optimizado sin BatteryLife**

Cuando hay un excedente de energía FV, se almacena en la batería. Esa energía almacenada se usa posteriormente para alimentar las cargas cuando no hay energía FV suficiente. Los dos modos optimizados se diferencian únicamente en si el algoritmo BatteryLife está activo:

- **Optimizado con BatteryLife** gestiona de forma dinámica el estado de carga mínimo, de modo que la batería se recarga periódicamente hasta un nivel saludable, para proteger su vida útil. Este es el modo recomendado para casi todos los sistemas. Véase en BatteryLife [28] una explicación completa.
- **Optimizado sin BatteryLife** mantiene el estado de carga mínimo fijo en el valor configurado, sin el ajuste diario.

Control externo

Los algoritmos de control del ESS están deshabilitados. Use este modo cuando el sistema se dirija desde un controlador externo con su propio bucle del control.



5.5. Contador de red

Contador de red:

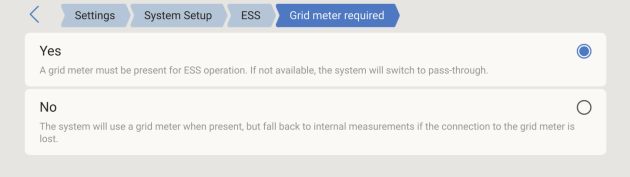
Selecciona cómo mide el sistema el intercambio de energía con la red. Deje este ajuste en “Inversor/cargador” si no se usa un contador de red externo. Fíjelo en “Contador externo” solo cuando realmente haya un contador de energía externo instalado en el sistema. En un sistema sin contador de energía Victron, todas las cargas e inversores conectados a la red deben instalarse en la salida de CA.

Si el Contador de red está en Contador externo sin que haya un contador externo instalado, la batería no cargará desde la red, incluso si hay un punto de referencia de red positivo configurado.

Se necesita contador de red:

Esta opción está disponible solo cuando el contador de red está en “Contador externo”. Configura la respuesta del sistema en caso de que se pierda el contador de red externo.

- **Sí** (predeterminado): debe haber un contador de red para que funcione el ESS. Si el contador se pierde, el sistema pasa a pass-through.
- **No**: el sistema usa el contador de red cuando está disponible y vuelve a las mediciones internas si se pierde la conexión al contador de red.

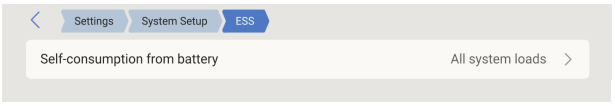


5.6. Autoconsumo de la batería

Determina si la batería se usa para alimentar cargas del lado AC-In del inversor/cargador mientras la red está conectada. Solo tiene efecto cuando hay cargas en el lado AC-In. En un sistema en el que todas las cargas estén en AC-Out, no habrá nada en el lado AC-In sobre lo que pueda actuar.

Autoconsumo desde la batería:

- **Todas las cargas del sistema**: la batería alimenta las cargas del lado AC-Out y las del AC-In. Se extrae energía de la batería para cubrir todo el sistema, de modo que el autoconsumo se extiende a las cargas del lado de la red del inversor/cargador.
- **Solo cargas críticas**: la batería solo alimenta las cargas del lado AC-Out. Las cargas de AC-In se siguen cubriendo con energía solar cuando está disponible, tomando lo que falte de la red, pero la batería no se descarga para alimentarlas.



Para que la batería alimente las cargas del lado AC-In, la Posición de las cargas CA debe configurarse para incluir la entrada CA (véase Sistema CA [16]).

5.7. Regulación multifásica

Regulación multifásica:

Define cómo interactúa el sistema con cada una de las fases de una instalación con una conexión trifásica a la red eléctrica. No tienen ningún efecto en sistemas monofásicos, ni tampoco cuando el Modo está configurado en Mantener las baterías cargadas.

- **Total de todas las fases** (predeterminado): el sistema regula la energía combinada de todas las fases (L1 + L2 + L3) a cero y carga los inversores de forma simétrica. Esto hace que toda la capacidad del sistema esté disponible y que la facturación sea óptima.
- **Fase individual:** el sistema regula cada una de las fases a cero de forma independiente. Esto puede hacer que el sistema descargue en una fase mientras carga en otra a través del bus CC, que es mucho menos eficiente.

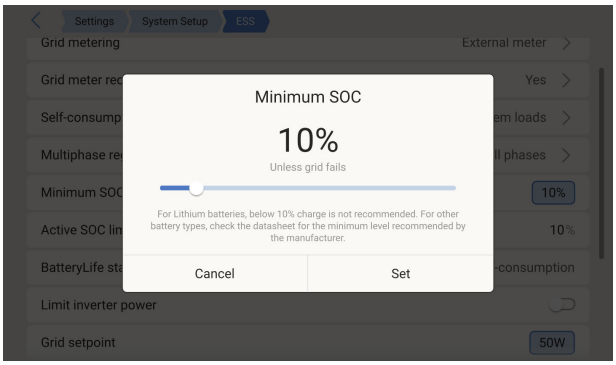
Para una explicación completa, incluidos ejemplos y notas sobre corriente de carga y contadores de energía en sistemas trifásicos, véase Regulación multifásica - información adicional [32].

5.8. Estado de carga mínimo y límite de estado de carga activo

Estado de carga mínimo (salvo fallo de red):

El estado de carga mínimo configurable. Mientras hay red eléctrica, el sistema alimenta las cargas desde la red una vez que el estado de carga ha llegado al valor de este ajuste, conservando la capacidad restante como reserva. La excepción es un fallo de la red: cuando la red falla y el sistema está en modo inversor, la batería sigue descargándose por debajo de este valor para no dejar de alimentar las cargas.

En el modo *Optimizado con BatteryLife*, este es el límite inferior configurado. BatteryLife puede elevar temporalmente el límite efectivo por encima de él (véase Límite de estado de carga activo a continuación). En el modo *Optimizado sin BatteryLife*, se usa este valor directamente y no se ajusta.



Límite de estado de carga activo:

Muestra el límite de estado de carga mínimo vigente. Solo es relevante en el modo *Optimizado con BatteryLife*, en el que BatteryLife ajusta dinámicamente el estado de carga mínimo operativo cada día. El límite de estado de carga activo es, por lo tanto, el valor que BatteryLife está aplicando en este momento y puede ser mayor que el estado de carga mínimo configurado. Representa la máxima capacidad del sistema que se puede usar y nunca será superior al 80 %. Véase en BatteryLife [28] cómo cambia este valor.

5.9. Estado de BatteryLife

Estado de BatteryLife:

Muestra el estado actual de BatteryLife. Solo aparece en el modo *Optimizado con BatteryLife*. Los posibles estados son:

- **Autoconsumo:**: funcionamiento normal, descarga permitida.
- **Descarga deshabilitada:** la batería ha llegado al límite de estado de carga activo; la descarga se detiene hasta que el estado de carga sube un 5 % por encima del límite.
- **Carga lenta:** la batería ha estado por debajo del límite de estado de carga activo durante más de 24 horas y se está cargando de forma lenta para recuperarlo.
- **Mantenimiento:** el inversor/cargador ha pasado a modo Mantenimiento una vez que la batería ha alcanzado la tensión de corte dinámico durante la descarga.
- **Recarga:** el sistema está recargando la batería después de que el estado de carga haya bajado más de un 5 % por debajo del mínimo configurado.

Consulte en BatteryLife [28] una explicación completa de estos estados.

5.10. Límite de potencia de carga

Límite de potencia de carga:

Limita la potencia de carga, en vatios, que el inversor/cargador extrae para cargar la batería. Si está habilitado, aparece el campo “Máxima potencia de carga”. Fija la potencia máxima que el inversor/cargador usa para cargar la batería.

Este ajuste solo está disponible cuando DVCC está deshabilitado. Cuando DVCC está habilitado no aparece y se configura en su lugar la corriente de carga máxima para todo el sistema en **Configuración → Configuración del sistema → Control de carga → Límite de corriente de carga**, que se aplica a todos los dispositivos de carga juntos.

5.11. Límite de potencia del inversor

Límite de potencia del inversor:

Limita la potencia que el inversor/cargador convierte de CC a CA. Si está habilitado, aparece un campo para fijar el límite.

- Mientras la red está conectada, el límite se aplica a toda la potencia convertida de CC a CA, incluida la potencia suministrada a las cargas de AC-Out. Si el límite es demasiado bajo, el inversor/cargador extrae el resto de la red.
- El límite no tiene efecto si hay un corte de suministro de la red. Cuando el sistema está invirtiendo porque la red no está disponible, las cargas determinan cuánta potencia se convierte, independientemente de este ajuste.
- El límite se aplica al total de todas las fases.

Las pérdidas de conversión en el inversor/cargador no se incluyen en el límite. Para limitar la potencia que se extrae de la batería, fije el límite ligeramente por debajo de la cifra necesaria.

La potencia procedente de los cargadores solares MPPT no se incluye en el límite. El uso de este ajuste en un sistema con cargadores solares puede hacer que se reduzca la potencia de salida desde el cargador solar.

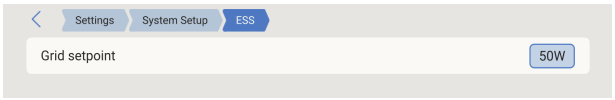
5.12. Valor de referencia de la red

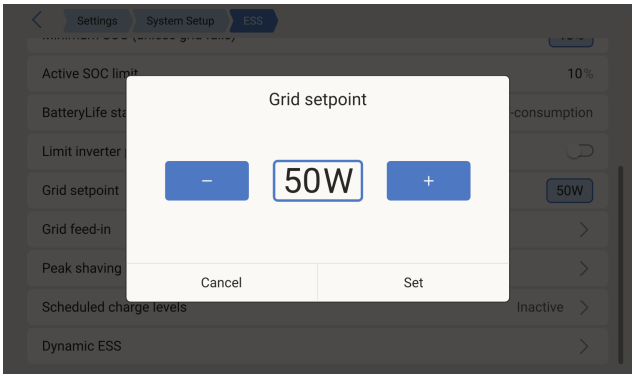
Valor de referencia de la red:

Define el objetivo de flujo de potencia en el punto de conexión a la red. El sistema se regula para estar en este valor continuamente.

Por defecto es 50 W, un valor positivo pequeño. Al fijarlo ligeramente por encima de cero, en vez de a 0 W, se proporciona un margen que ayuda a evitar la exportación accidental de energía durante caídas súbitas de las cargas. Un sistema que se regule exactamente a 0 W tenderá a entrar en exportación más de lo necesario cuando una carga grande se apague antes de que el sistema pueda reaccionar. Sin embargo, un punto de referencia positivo pequeño mantiene un flujo ligero de extracción de la red eléctrica.

Un punto de referencia más alto significa que el sistema importa continuamente esa cantidad desde la red. Un punto de referencia negativo significa que el sistema exporta continuamente, lo que normalmente no es deseable.



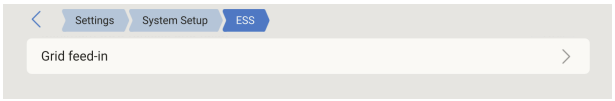


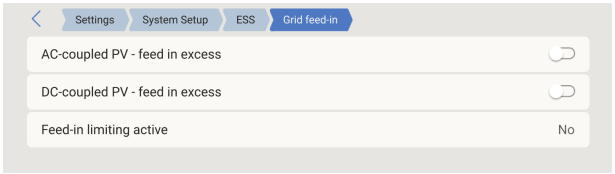
5.13. Inyección a la red

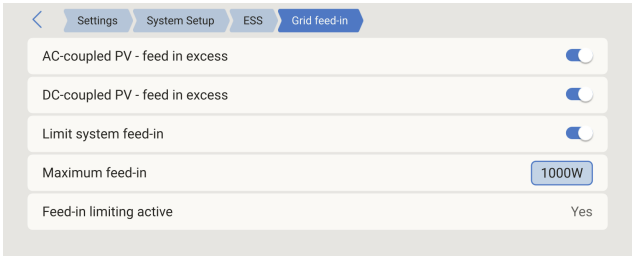
Inyección a la red:

Configura cómo se inyecta a la red la energía solar sobrante. Es un submenú que contiene los siguientes elementos:

- **FV acoplada a CA - inyección del excedente:** si está habilitado, el exceso de energía de los inversores FV acoplada a CA se inyecta a la red en vez de restringirse. Habilite esta opción cuando la conexión a la red permita exportar FV acoplada a CA.
- **FV acoplada a CC - inyección del excedente:** si está habilitado, el exceso de energía de los cargadores solares acoplados a CC se inyecta a la red en vez de restringirse. Habilite esta opción cuando la conexión a la red permita exportar FV acoplada a CC.
- **Limitar la inyección del sistema:** aparece si la inyección acoplada a CA o CC está habilitada. Si está activada, la energía total inyectada a la red tiene un tope en el valor de Máxima inyección.
- **Máxima inyección:** aparece cuando Limitar la inyección del sistema está activada. Establece el máximo que el sistema puede inyectar a la red.
- **Limitación de la inyección activa:** un estado de solo lectura que indica si el sistema está limitando la inyección en ese momento.







"Limitar la inyección del sistema" es un objetivo del sistema. En ciertas condiciones, como la desconexión de una carga grande o un aumento repentino de la producción solar, la inyección real puede superar por un momento el objetivo hasta que el sistema regula la producción del inversor para que vuelva a estar dentro del límite.

5.14. Recorte de picos (peak shaving)

El recorte de picos limita la energía extraída de la red o inyectada a la red en el punto de conexión a la red. Cuando la demanda supera el límite configurado, la batería aporta la diferencia. Cuando la exportación supera el límite, el sistema reduce

la producción solar y la descarga de la batería. Esto permite que un sistema alimente cargas que superan la capacidad de la conexión a la red, y que funcione dentro de una conexión contratada o limitada físicamente.

Con o sin un contador de red

El recorte de picos está disponible de dos formas, en función de si el sistema tiene un contador de red.

Sin un contador de red, el recorte de picos lo hace el propio inversor/cargador con el límite de corriente de entrada CA. Ese límite es el umbral para la corriente CA en la AC-In del inversor/cargador, y se aplica a la corriente en los dos sentidos, de modo que también pone un tope a la corriente que se devuelve a la red. Cuando las cargas superan el límite, la batería aporta la diferencia. Use este método para el recorte de picos en cualquier sistema sin un contador de red, incluidos los sistemas que usan sensores de corriente CA conectados directamente al inversor/cargador.

El límite de corriente de entrada CA no tiene en cuenta las cargas conectadas en paralelo con el inversor/cargador. En un sistema que depende del límite de corriente de entrada CA para el recorte de picos, instale todas las cargas en la AC-Out del inversor/cargador.

Con un contador de red, el recorte de picos actúa sobre la corriente medida en el punto de conexión a la red, usando los límites de corriente de importación y exportación establecidos en el dispositivo GX. De modo que se aplica a todo el sistema, incluidas las cargas de alta potencia instaladas en la AC-In del inversor/cargador, como cargadores de vehículos eléctricos y bombas de calor. Esta es la opción que se debe elegir cuando hay cargas en el lado AC-In.

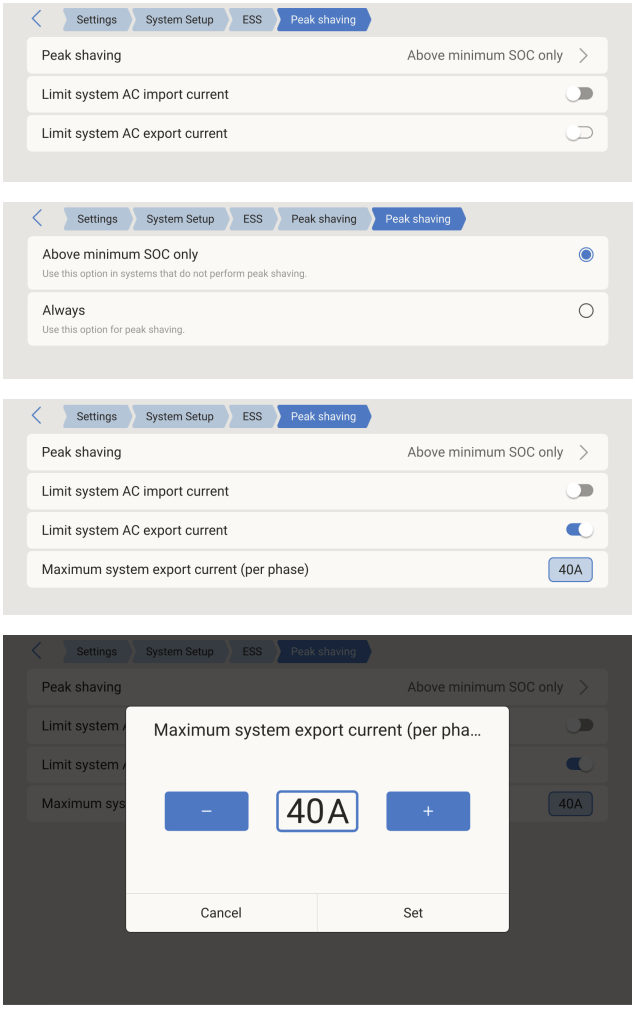
Recorte de picos: determina cuándo se usa la batería para recortar picos.

- **Solo por encima del estado de carga mínimo** (predeterminado en los modos optimizados): el recorte de picos funciona solo cuando la batería está por encima del estado de carga mínimo. Por debajo del estado de carga mínimo la batería no se descarga para recortar picos.
- **Siempre:** el recorte de picos funciona independientemente del estado de carga, de modo que la batería se usa para recortar picos incluso por debajo del estado de carga mínimo.

Los dos siguientes ajustes actúan sobre la corriente medida en el punto de conexión a la red y necesitan un contador de red.

Limitar corriente de importación CA del sistema: si está habilitado, aparece el campo “Máxima corriente de importación del sistema (por fase)”. Fije la máxima corriente que se puede extraer de la red por fase. Cuando la demanda supera este límite, la batería aporta la diferencia.

Limitar corriente de exportación CA del sistema: si está habilitado, aparece el campo “Máxima corriente de exportación del sistema (por fase)”. Fije la máxima corriente que se puede inyectar a la red por fase. Cuando la producción supera este límite, la producción solar y la descarga de la batería se reducen.



Cómo funciona el recorte de picos

En una instalación con un contador de red, el sistema monitoriza de forma continua la corriente en el punto de conexión a la red y actúa para mantenerla dentro de los límites fijados:

- Para evitar que las cargas superen el límite de importación, la batería ayuda proporcionando la potencia adicional que necesitan las cargas mientras la batería lo permite.
- Para evitar superar el límite de importación, se reduce el proceso de carga de la batería.

- Para evitar superar el límite de exportación, se reducen la producción solar y la descarga de la batería.
- Cuando el estado de carga ha caído más de un 5 % por debajo del estado de carga mínimo configurado, la batería se recarga desde la red en cuanto las cargas caen lo suficiente como para permitir la carga.

Recorte de picos y ajuste Modo

El recorte de picos funciona en todos los modos, pero cambia la forma en que se gestiona la batería.

En los modos optimizados, la batería también se usa para autoconsumo, de modo que su estado de carga varía con el rendimiento solar diario y las cargas. El recorte de picos se nutre de la capacidad disponible por encima del estado de carga mínimo. Cuando la batería alcanza el estado de carga mínimo, el sistema no fuerza una recarga desde la red, extrae de la red para cubrir las cargas y se apoya principalmente en los paneles solares para recuperar el estado de carga.

En el modo Mantener las baterías cargadas, la batería se mantiene con un estado de carga alto y se descarga solo para recortar picos o durante un fallo de la red. Así se mantiene toda la capacidad de la batería disponible para el recorte de picos en todo momento.

Requisitos

- El recorte de picos es parte del ESS y se apoya en los inversores/cargadores MultiPlus, Quattro, MultiPlus-II y EasySolar.
- El sistema necesita la versión del Asistente ESS 018C o posterior. El asistente se configura en VEConfigure, para lo que se necesita un instalador con formación.
- El ajuste de PowerAssist de VEConfigure se deshabilita y se ignora cuando está instalado el Asistente ESS.
- El ajuste Limitar la inyección del sistema se configura en vatios, mientras que el límite de corriente de exportación se configura en amperios. Cuando se han fijado los dos, se aplica el más bajo a la inyección de FV acoplada a CC.
- El dispositivo GX no limita los inversores FV en respuesta al límite de corriente de exportación. El sistema de inversor FV debe configurarse de modo que no pueda, por sí mismo, superar el valor nominal de la conexión a la red.
- El recorte de picos con un contador de red funciona con todos los contadores de red admitidos por el ESS.

Sistemas trifásicos

En sistemas trifásicos, el recorte de picos interactúa con la forma en que el sistema regula la energía entre cada una de las fases. Para más información sobre este comportamiento, véase Regulación multifásica [32].

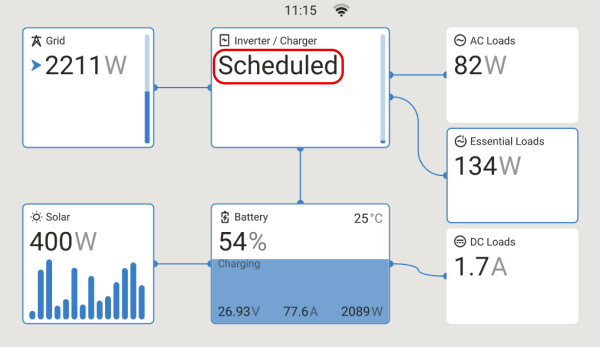
5.15. Niveles de carga programada

Niveles de carga programada permite cargar la batería desde la red durante ciertas ventanas de tiempo. Se pueden configurar hasta cinco programas. En cada uno se determina un día o un patrón de días, una hora de inicio, una duración y un estado de carga objetivo. Esto se suele usar para cargar la batería durante las horas con tarifas valle, preparar la batería antes de un corte de suministro anunciado o suministrar a la batería una carga de mantenimiento periódica.

Los niveles de carga programada solo están disponibles cuando el modo es uno de los optimizados. No tienen ningún efecto en el modo Mantener las baterías cargadas, en el que la batería ya se mantiene con un estado de carga alto.

¿Cómo funciona?

A la hora del inicio, el inversor/cargador empieza a cargar la batería desde la red. La carga continúa hasta que transcurre la duración establecida o se alcanza el límite de estado de carga, lo que suceda en primer lugar. El periodo determinado por el día, la hora de inicio y la duración se denomina ventana de carga programada.

Mientras hay una ventana de carga programada activa, el estado del ESS en la página resumen indica que hay un proceso de carga programada en curso.	

Planificación de varios programas

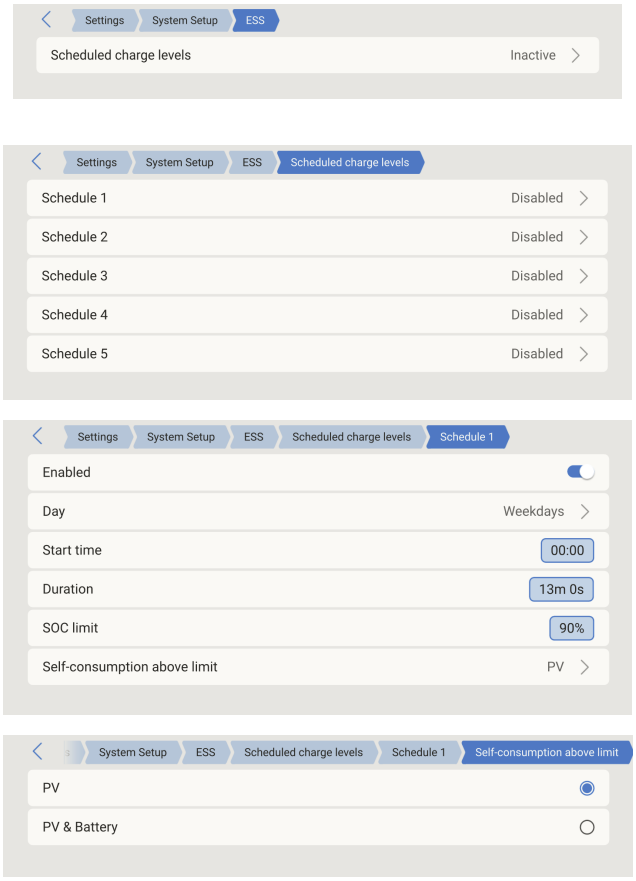
Se pueden combinar programas para definir el uso de la batería a lo largo del día. Por ejemplo, un programa con un objetivo de estado de carga inferior después de otro con un objetivo de estado de carga superior permite que se use la batería hasta que se alcance el estado de carga más bajo de las dos ventanas.

Esto es útil cuando se está programando en previsión de cortes de suministro previstos, como los programas de desconexión de cargas anunciados. Por ejemplo, con cortes de suministro programados a las 20.00 horas y a las 4.00 horas, se puede recargar la batería tras el corte de las 20.00, y dejar que se apoye en la FV después del de las 4.00, ya que la producción solar se reanudará pronto.

Configuración de un programa

Cada programa contiene los siguientes ajustes:

- **Habilitado:** activa el programa. El resto de los ajustes aparecen una vez activado el programa.
- **Día:** el día o el patrón de días en el que se ejecuta el programa. Las opciones son: todos los días, los días laborables, los fines de semana, una vez al mes (el primer día de cada mes) o un día determinado de la semana.
- **Hora de inicio:** la hora a la que empieza la carga desde la red.
- **Duración:** la extensión de la ventana de carga.
- **Límite de estado de carga:** el estado de carga hasta el que se carga la batería durante la ventana usando energía de la red.
- **Autoconsumo superior al límite:** aparece cuando el límite del estado de carga está fijado por debajo del 100 %. Determina el comportamiento de la batería una vez que se alcanza el límite de estado de carga:
  - **FV:** la batería no se descarga hasta que termina la ventana; la FV disponible se usa para alimentar las cargas.
  - **FV y batería:** la batería se descarga para autoconsumo hasta el límite del estado de carga y posteriormente solo se usa FV.



5.16. ESS dinámico

El ESS dinámico optimiza el sistema con respecto a una tarifa variable o dinámica, programando la carga y la descarga de la batería para minimizar los costes al tiempo que respeta los límites de la batería y de la red configurados.

Puede consultar la configuración y los detalles completos en el manual de ESS dinámico.

5.17. Cargas de oportunidad

Las cargas de oportunidad aumentan el autoconsumo usando de forma automática el excedente de energía solar para alimentar cargas CA flexibles, como carga de vehículos eléctricos, bombas de calor, calderas de agua y almacenamiento térmico, bombas de piscina y carga de bicicletas eléctricas. En vez de restringir el exceso de FV, o exportarlo cuando la inyección está limitada o no resulta ventajosa, el dispositivo GX dedica ese excedente a un trabajo útil.

El dispositivo GX actúa como coordinador de energía a nivel del sistema. Reacciona de forma continua a la producción FV, las necesidades de carga, el consumo doméstico, la capacidad del inversor disponible y la disponibilidad de la red eléctrica, y reparte el excedente disponible entre los dispositivos compatibles según las prioridades.

La gestión de cada una de las cargas depende de este dispositivo. La corriente de carga de una estación de carga de vehículos eléctricos compatible se ajusta para hacer un seguimiento del sobrante disponible. Las otras cargas se encienden y se apagan: la energía que extrae cada carga está configurada, de modo que la carga se enciende cuando hay excedente suficiente para cubrirla.

Puesto que el control se centraliza en el dispositivo GX, se pueden coordinar varias cargas a la vez, incluso múltiples cargadores de vehículos eléctricos. Así se evitan los conflictos que surgen cuando los dispositivos funcionan con sus propios algoritmos de carga con excedente.

Los dispositivos compatibles son la estación de carga EV y la estación de carga EV NS de Victron y dispositivos Shelly que proporcionan conmutación y medición de energía. Las cargas que no tienen su propia interfaz de control se encienden y apagan a través de uno de estos dispositivos.

Para poder usarse con cargas de oportunidad, la estación de carga EV debe estar conectada al dispositivo GX mediante integración MQTT. Las instalaciones existentes que usan Modbus TCP se pueden migrar.

Las cargas de oportunidad necesitan Venus OS v3.80 o posterior. Los controles solo están disponibles en la nueva interfaz de usuario GX.

No se pueden habilitar las cargas de oportunidad y el ESS dinámico a la vez. Los dos gestionan la energía a nivel del sistema y necesitan controlar cómo se distribuye, de modo que solo uno de ellos puede estar activo: El ESS dinámico optimiza los flujos de energía con respecto a los precios de la electricidad y las previsiones, mientras que Cargas de oportunidad optimiza el uso local del excedente controlando las cargas flexibles.

Véanse los dispositivos compatibles, los requisitos y la configuración en el manual de producto del producto GX en uso.

5.18. Controladores de carga solar (SmartSolar o BlueSolar MPPT)

Con el ESS, los controladores de carga solar:

- siguen la curva de carga configurada en VEConfigure o
- son controlados externamente por una batería inteligente conectada por CAN-bus.

Los parámetros de carga configurados en los propios controladores se ignoran.

Cuando use un SmartSolar MPPT con un puerto VE.Can, asegúrese de que la Instancia del dispositivo está en 0 (por defecto). Los controladores de carga solar de la red VE.Can configurados en una Instancia de dispositivo diferente no son gestionados por el ESS.

5.19. Inyección a la red limitada y nula con inversores FV

Algunas redes eléctricas no permiten la exportación a la red, o le ponen un tope a un nivel acordado. Cuando la FV está acoplada a CA, mantenerla dentro de los límites significa reducir la producción del propio inversor FV. Limitar la inyección del sistema pone un tope a la energía total inyectada a la red, tanto para la inyección acoplada a CA como para la acoplada a CC. Para que el tope tenga efecto sobre la FV acoplada a CA, el inversor FV debe ser uno que el dispositivo GX pueda controlar y debe configurarse para aceptar ese control. En las siguientes secciones se describen los inversores FV compatibles y la configuración que necesita cada uno.

5.19.1. Inversores FV Fronius

La opción de inyección a la red limitada o nula de FV acoplada a CA está específicamente diseñada para los inversores FV CA Fronius y se han hecho rigurosas pruebas con ellos. Con la opción de Reducción de potencia de los inversores conectados a la red Fronius, el sistema puede reducir automáticamente la salida del inversor Fronius para evitar o limitar la exportación a la red.

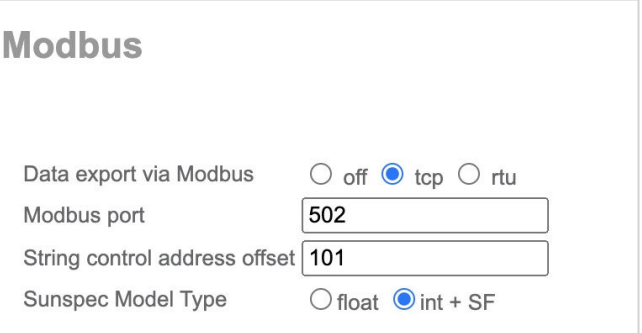
Tenga en cuenta lo siguiente:

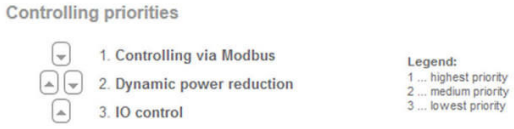
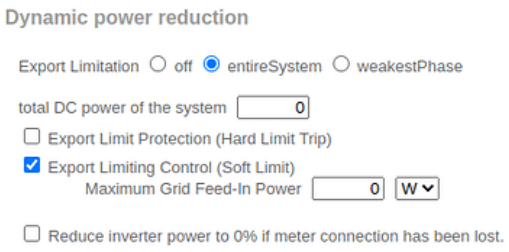
- La versión de firmware de Fronius más antigua que se puede usar es la 3.7.3-2.
- Si hay más de un inversor FV Fronius en el sistema, todos estarán limitados
- Los inversores Fronius IG Plus no son compatibles con la opción de Sin devolución a la red.

Conecte el inversor FV Fronius y añádalo al dispositivo GX. Véase FV acoplada a CA con inversores FV Fronius para orientaciones detalladas.

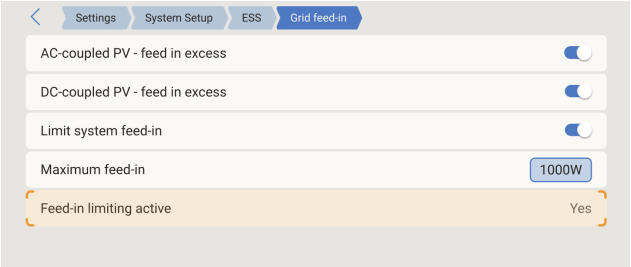
Cambie los siguientes ajustes en la interfaz web Fronius Datamanager:

- En el menú de configuración de Fronius, ajuste la exportación de datos vía Modbus a TCP.
- En el mismo menú, ajuste el tipo de modelo Sunspec a int + SF.



• En Configuración → Editor DNO, en la sección Prioridades de control, fije Control vía Modbus en prioridad 1.	
• Por defecto, en Configuración → Editor DNO, la reducción dinámica de potencia está apagada. Si el Fronius debe dejar de generar cuando se pierde la comunicación, y ya no recibe instrucciones del control Modbus, también es necesario configurar la reducción dinámica de potencia. Para que se comporte así, fije la Limitación de la exportación a todo el sistema (entireSystem) y DPL_SOFTLIMIT_POWERLIMIT al límite de potencia de exportación o 0.	

Comprobación del funcionamiento

Cuando está funcionando correctamente, el estado activo de la limitación de la inyección muestra “Sí”. Si aparece “No”, compruebe que se cumplen todos los criterios anteriores. Aparecerá “No” en la limitación de inyección si los ajustes de requisito de firmware, exportación de datos o tipo de modelo Sunspec son incorrectos, si las unidades están apagadas (no hay FV disponible) o si la entrada de CA está desconectada o no disponible.	

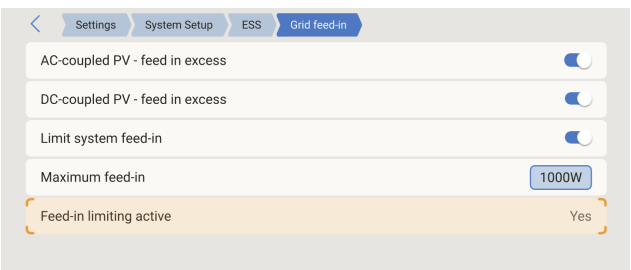
No use un contador inteligente Fronius para limitar la exportación cuando use un ESS. ESS ya proporciona las funciones de contador necesarias. Puede consultar información detallada sobre cuándo puede usarse un contador inteligente Fronius en FV acoplada a CA con inversores Fronius.

5.19.2. Inversores FV ABB/FIMER

El sistema también puede controlar inversores compatibles ABB/FIMER PV de modo que se pueda evitar o limitar la exportación a la red.

Conecte el inversor FV ABB/FIMER y añádalo al dispositivo GX. Véase CCGX e inversores FV ABB/FIMER para orientaciones detalladas.

Comprobación del funcionamiento

Cuando está funcionando correctamente, el estado activo de la limitación de la inyección muestra “Sí”. Si aparece “No” compruebe si el inversor FV está bien configurado. Aparecerá “No” en la limitación de inyección si los ajustes de requisito de firmware, exportación de datos o tipo de modelo Sunspec son incorrectos, si las unidades están apagadas (no hay FV disponible) o si la entrada de CA está desconectada o no disponible.	

5.19.3. Otros inversores FV

El sistema también puede controlar algunos inversores FV que cumplen SunSpec. Póngase en contacto con un distribuidor/instalador de Victron Energy o consulte Victron Community para más información.

6. Control de la profundidad de descarga

Hay varios mecanismos que deciden la profundidad con la que se permite que se descargue la batería y trabajan juntos. BatteryLife gestiona el estado de carga mínimo a lo largo del tiempo, la desconexión dinámica establece la tensión a la que el inversor se detiene en función de la corriente de descarga y Mantenimiento protege la batería cuando está vacía. En este capítulo se explica cada uno de ellos y los códigos de motivos que aparecen cuando alguno está activo.

6.1. BatteryLife

Propósito

En un sistema en el que la batería se usa todos los días, hay momentos en los que el consumo de energía diario supera la producción solar diaria. Esto sucede cuando hace mal tiempo, en los meses de invierno o cuando los paneles FV se han infradimensionado con respecto a las cargas.

Durante estos periodos, el estado de carga de la batería baja un poco más cada día hasta que llega al estado de carga mínimo configurado. Sin intervención, la batería se mantendría en este estado de carga bajo durante un periodo prolongado. Trabajar con una batería que tiene un estado de carga bajo de forma prolongada puede reducir su vida útil, hacer que la estimación del estado de carga no sea precisa, impedir las cagas completas periódicas que algunas celdas de litio necesitan para mantenerse equilibradas y dejar poca capacidad de reserva para un fallo de red.

¿Cómo funciona?

BatteryLife gestiona automáticamente el mínimo estado de carga permitido de modo que la batería se recarga periódicamente a un nivel elevado.

Si la batería no alcanza un estado de carga lo suficientemente alto durante el día, BatteryLife entiende esto como una señal de que se está consumiendo más energía de la que la FV puede reponer, y eleva el estado de carga mínimo un 5 % para el día siguiente. Elevar el estado de carga mínimo reduce la cantidad de energía extraída de la batería durante la noche, de modo que la red alimenta más cargas y la batería empieza el día siguiente con un estado de carga mayor. Esto continúa, 5 % al día, hasta que la energía solar disponible es suficiente para recargar la batería hasta el 85 % por lo menos.

Cuando la producción solar se recupera y la batería alcanza el 95 % del estado de carga, BatteryLife empieza a bajar el estado de carga mínimo otra vez, un 5 % cada día, hasta que vuelve al valor configurado. De nuevo hay más capacidad de batería disponible para su uso nocturno.

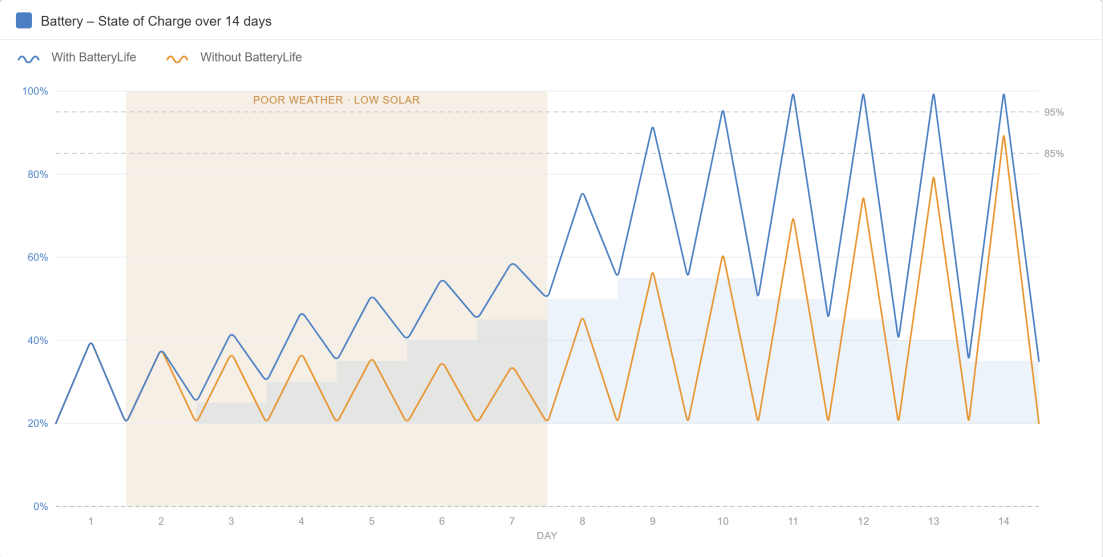
Ejemplo

El siguiente ejemplo ilustra cómo se comporta BatteryLife cuando hace mal tiempo, suponiendo un estado de carga mínimo configurado del 20 %.

Durante los días de energía negativa, la batería no consigue alcanzar el 85 % al final del día. De modo que BatteryLife eleva el estado de carga mínimo un 5 % cada día, pasando del 20 % al 55 %. A medida que sube el estado de carga mínimo, la batería se descarga menos por la noche, la red alimenta más cargas y la batería logra tener un estado de carga cada vez mayor.

Cuando la producción solar se recupera y la batería alcanza de nuevo el 85 %, se suspende el incremento diario. Una vez que la batería alcanza el 95 %, BatteryLife empieza a bajar el estado de carga mínimo un 5 % cada día, desde el 55 % hasta el 35 % y así hasta el 20 % configurado en los días siguientes. Hay más capacidad de la batería disponible para su uso nocturno a medida que el estado de carga mínimo vuelve a su valor configurado.

BatteryLife, por lo tanto, mantiene la batería funcionando en un rango de carga saludable incluso cuando la energía solar es insuficiente temporalmente. La intervención frecuente de BatteryLife significa que el consumo diario supera con regularidad la generación solar disponible.



Estados de BatteryLife

El estado actual de BatteryLife aparece en el menú ESS y refleja lo que el sistema está haciendo en cada momento:

- **Autoconsumo:** funcionamiento normal. La batería se descarga para alimentar las cargas hasta el límite de estado de carga activo.
- **Descarga deshabilitada:** la batería ha alcanzado el límite de estado de carga activo y ya no se descarga para autoconsumo. La descarga se reanuda una vez que el estado de carga sube un 5 % por encima de ese límite.
- **Carga lenta:** la batería ha estado por debajo del estado de carga activo durante más de 24 horas. El sistema la carga lentamente desde la red hasta ese límite para protegerla de un estado de carga bajo prolongado.
- **Mantenimiento:** el inversor/cargador ha pasado a modo Mantenimiento después de que la batería haya alcanzado la tensión de corte dinámico durante la descarga. Véase Desconexión dinámica [29] y Mantenimiento [31].
- **Recarga:** el estado de carga ha caído más de un 5 % por debajo del estado de carga mínimo configurado, y el sistema recarga la batería desde la red hasta que vuelve a estar por encima de ese nivel.

6.2. Desconexión dinámica

La desconexión dinámica determina cuándo deja el sistema de descargar la batería en función de la tensión de la batería. En vez de usar un único umbral fijo de baja tensión, tiene en cuenta la corriente que se extrae de la batería.

¿Cómo funciona?

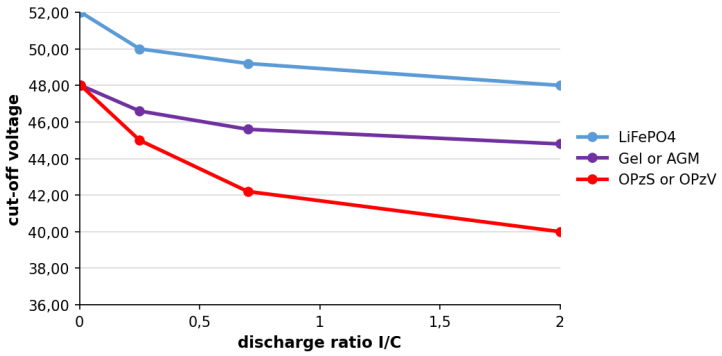
La tensión a la que el sistema detiene la descarga depende de la corriente de descarga. Con corrientes de descarga más altas, la tensión de desconexión es más baja; con corrientes de descarga bajas es mayor. La tensión de desconexión se define en cuatro ratios de descarga y los valores predeterminados dependen del tipo de batería:

Ratio de descarga	LiFePO4 (16S)(1)	LiFePO4 (15S)	Gel o AGM(1)	OPzS o OPzV(1)
0,005 C	52,00 V	48,80 V	48,00 V	48,00 V
0,25 C	50,00 V	46,90 V	46,60 V	45,00 V
0,7 C	49,20 V	46,10 V	45,60 V	42,20 V
2 C	48,00 V	45,00 V	44,80 V	40,00 V

(1): Los valores son para un sistema de 48 V. Para un sistema de 24 V, divídalos por dos; para un sistema de 12 V, divídalos por cuatro.

Esto compensa la resistencia interna de la batería. Con cargas, la tensión del terminal de la batería baja de forma proporcional a la corriente extraída y a su resistencia interna, de modo que un umbral de tensión fijo no estimaría con precisión el verdadero estado de la batería. Ajustando la tensión de desconexión a la corriente, la desconexión dinámica hace que la tensión de la batería sea un indicador más fiable de cuándo la batería se está descargando hasta niveles críticos.

La curva de corriente de descarga frente a tensión de desconexión se configura según el tipo de batería en el Asistente ESS y puede ajustarse aquí.



Notas

- La desconexión dinámica es especialmente útil para baterías con una elevada resistencia interna, como OPzV y OPzS. Es menos relevante para baterías LiFePO4, que tienen una baja resistencia interna: su curva de corriente de descarga frente a tensión de desconexión es mucho más plana.
- No se usan los tres parámetros de entrada CC baja (apagado, reinicio y prealarma) de la pestaña Inversor. Quedan anulados por los niveles de desconexión dinámica y los niveles de reinicio correspondientes, todos configurados en el Asistente ESS.
- La desconexión dinámica está activa cuando la red está disponible y durante un fallo de suministro de la red, cuando el sistema está en modo inversor.

6.3. Mantenimiento

Propósito

El modo Mantenimiento evita los daños que pueden producirse por dejar una batería en un estado de descarga profunda. Cuando una batería queda señalada como descargada, el modo Mantenimiento mantiene la batería a una tensión segura en vez de dejar que se quede vacía.

¿Cómo funciona?

Se entra en el modo Mantenimiento únicamente después de que la batería se haya señalado como descargada. Lo activa alguna de las siguientes condiciones:

- la tensión de la batería ha bajado por debajo del nivel de desconexión dinámica o
- se recibe una señal de celda baja del VE.Bus BMS.

Mientras el modo Mantenimiento está activo, la tensión de la batería se mantiene al nivel de tensión de mantenimiento. El nivel depende del tipo de batería y de la tensión del sistema:

	Sistema de 12 V	Sistema de 24 V	Sistema de 48 V
Baterías de litio	12,5 V	25 V	50 V
Otras baterías, primeras 24 horas	11,5 V	23 V	46 V
Otras baterías, transcurridas 24 horas	12,5 V	25 V	50 V

Si la tensión de la batería cae por debajo del nivel de mantenimiento, se vuelve a cargar hasta recuperarlo con energía de la red eléctrica si es necesario. La corriente de carga máxima usada para esto es de 5 A por unidad, independientemente de la tensión del sistema. El exceso de energía solar también se usa para cargar la batería.

Se sale del modo Mantenimiento una vez que la carga solar ha elevado la tensión de la batería por encima del nivel de mantenimiento, un 0,1 V en un sistema de 12 V, 0,2 V en uno de 24 V o 0,4 V en uno de 48 V. A continuación se reanuda el funcionamiento normal y la batería proporcionará energía cuando los paneles FV no capten la suficiente.

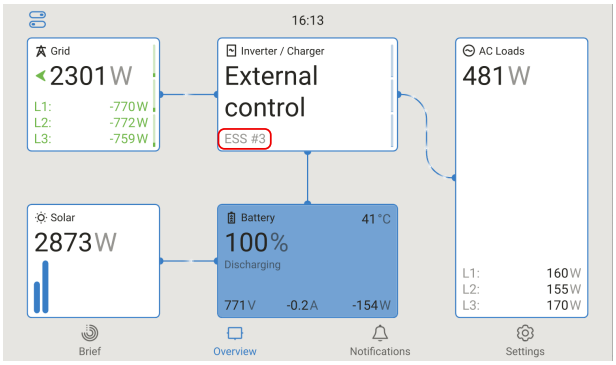
6.4. Códigos de motivos de la batería

Además de los estados del cargador (carga inicial, absorción y flotación), el sistema muestra los códigos de motivos Descargando y Mantenimiento. Aparecen en la página Resumen del dispositivo GX y ofrecen información de un vistazo sobre cuándo la batería se está cargando o descargando y cuándo no.

Códigos de motivos:

Estos son los códigos de motivos y sus significados:

- **#1**: Estado de carga bajo.
- **#2**: BatteryLife activo
- **#3**: el BMS ha deshabilitado el proceso de carga.
- **#4**: el BMS ha deshabilitado el proceso de descarga.
- **#5**: carga lenta en curso (parte de BatteryLife).
- **#6**: se ha fijado un límite de carga de cero.
- **#7**: se ha fijado un límite de descarga de cero.
- **#8**: la batería se está descargando para recortar un pico.



7. Regulación multifásica

En un sistema con más de una fase, la forma en que se equilibra la potencia entre las fases afecta a la capacidad disponible para las cargas y a lo que registra el contador. En este capítulo se explican las dos opciones de regulación y las dos situaciones en las que la diferencia es importante: un sistema monofásico con una conexión a red trifásica y un sistema trifásico.

7.1. Introducción

Use el ajuste de regulación multifásica en sistemas con una conexión trifásica a la red eléctrica. El ajuste define la interacción del sistema con cada una de las fases.

La opción seleccionada por defecto es “Total de todas las fases”. Todas las fases se ajustan para convertir la misma cantidad de energía a CC y desde CC, dividiendo el trabajo por igual entre las fases. Esto hace que toda la capacidad del sistema esté disponible y que la facturación sea óptima.

Este ajuste no tiene efecto en sistemas monofásicos y puede ignorarse. Tampoco tiene efecto cuando el modo está configurado en Mantener las baterías cargadas.

Las dos opciones se comportan de forma diferente según el propio sistema sea monofásico o trifásico.

- En un sistema monofásico conectado a una red trifásica, “Total de todas las fases” regula la potencia combinada de L1, L2 y L3 a cero, mientras que “Fase individual” solo regula la potencia de L1 a cero. Véase Sistema monofásico con una conexión a la red trifásica [32].
- En un sistema trifásico, “Total de todas las fases” carga los inversores de forma simétrica y mantiene la potencia combinada de todas las fases en cero, mientras que “Fase individual” regula cada fase a cero de forma independiente. Véase Sistema trifásico [33].

7.2. Sistema monofásico con una conexión a la red trifásica

Un sistema monofásico usa un solo inversor/cargador. En una instalación con una conexión a la red trifásica, las dos opciones de regulación multifásica se comportan del siguiente modo:

- **Total de todas las fases**: el sistema usa la batería para equilibrar la potencia combinada de todas las fases a 0 W.
- **Fase individual**: el sistema usa la batería para equilibrar solo L1 a 0 W. L2 y L3 se pueden ver en el dispositivo GX, pero no se usan para nada.

En el siguiente ejemplo el inversor/cargador está conectado a L1. Compensando también las fases L2 y L3, regula la potencia total del panel de distribución a 0 W.

	L1	L2	L3	Total
Carga	100 W	400 W	200 W	700 W
Sistema	-700 W	0 W	0 W	-700 W
Caja de distribución	-600 W	400 W	200 W	0 W

Instale el inversor/cargador en L1. Si se instala en otra fase, la visualización será incorrecta y la función quedará inútil.

7.3. Sistema trifásico

Un sistema trifásico tiene al menos un inversor/cargador instalado en cada fase. Deje la regulación multifásica en el ajuste predeterminado, “Total de todas las fases”.

Total de todas las fases (predeterminado y recomendado)

El sistema equilibra la potencia total de todas las fases (L1 + L2 + L3) en un valor neto de 0 W en el contador y carga los inversores simétricamente.

En el siguiente ejemplo, las cargas de L1 son de 6000 W y superan la capacidad del inversor en esa fase, mientras que L2 y L3 no tienen cargas. Si consideramos la suma de las tres fases, el sistema proporciona el excedente de L2 y L3 para desplazar la carga de L1. Esto es óptimo para una facturación eficiente.

	Cargas	Sistema	En el contador
L1	6000 W	2000 W	4000 W
L2	0 W	2000 W	-2000 W
L3	0 W	2000 W	-2000 W
Suma	6000 W	6000 W	0 W

Del mismo modo, en una situación de FV y cargas: si hay un excedente de FV de 6 kW en L1, con la misma configuración de inversor/cargador, todos los inversores/cargadores cargan con una potencia aproximadamente igual.

	FV + carga	Sistema	En el contador
L1	-6000 W	1800 W	-4200 W
L2	600 W	1800 W	2400 W
L3	0 W	1800 W	1800 W
Suma	-5400 W	5400 W	0 W

El exceso de potencia FV de los cargadores solares no se reparte de forma simétrica activamente entre las fases.

	FV + carga	Sistema	En el contador
L1	-6000 W	0 W	-6000 W
L2	0 W	0 W	0 W
L3	0 W	0 W	0 W
Suma	-6000 W	0 W	-6000 W

Fase individual

El sistema equilibra la potencia de cada fase a 0 W. Usar el sistema de este modo ocasiona pérdidas considerables puesto que la energía fluye de una fase CA a otra a través de la conexión CC. Esto genera pérdidas por la conversión de CA a CC en una fase y de vuelta de CC a CA en la otra.

Máxima corriente de carga

En un sistema multifásico, la corriente de carga se configura por fase en vez de para todo el sistema. Este método presenta una limitación, por ejemplo, cuando se instala una bancada de baterías relativamente pequeña y hay un exceso de suministro considerable de energía FV acoplada a CA disponible en L1 pero no en las otras fases: solo una parte de ese excedente de energía FV de L1 se usará para cargar la batería.

8. Puesta en marcha

La puesta en marcha confirma que un sistema correctamente configurado e instalado se comporta según lo previsto en condiciones de funcionamiento reales. Antes de empezar, lleve a cabo la instalación y la configuración descritas en los capítulos anteriores. Entre las comprobaciones siguientes, realice las que sean de aplicación al sistema, haciendo una simulación de cada escenario y verificando que el resultado es el esperado.

Comunicación de los dispositivos

Compruebe y valide que todos los dispositivos instalados aparecen correctamente en el dispositivo GX.

Comprobación inicial - funcionamiento normal

Con la red conectada y el sistema configurado confirme en el dispositivo GX que:

- cada cargador solar presenta Control externo en su estado y su LED azul de carga inicial parpadea brevemente cada cuatro segundos, confirmando que está siendo controlado a distancia por el sistema;
- si se dispone de un contador de red, aparece en la lista de dispositivos;
- la batería se carga cuando hay excedente de FV disponible, y la lectura de energía de la red está cerca del punto de referencia de la red. Se acepta una ligera fluctuación.

Escenario - corte de suministro de la red

Apague la alimentación de la red en el disyuntor o puente de diodos para simular un corte de suministro. Confirme que:

- el sistema pasa a modo inversor sin interrumpir las cargas de AC-Out;
- las cargas de AC-Out siguen alimentándose desde la batería, y desde la FV cuando está disponible, mientras la batería tenga carga suficiente;
- las cargas de AC-In ya no se alimentan. Para seguridad antiisla, las cargas del lado AC-In siempre se desconectan durante un corte de suministro.

Vuelva a conectar la red y confirme que las cargas AC-In se alimentan otra vez y que el sistema recupera el funcionamiento normal.

Escenario - autoconsumo de cargas AC-In (conectadas a la red)

Esta comprobación verifica cómo alimenta la batería las cargas del lado AC-In mientras la red está conectada. El comportamiento depende de **Configuración → Configuración del sistema → ESS → Autoconsumo desde la batería** y **Configuración → Configuración del sistema → Sistema CA → Posición de las cargas CA**. Con la red conectada y una carga en funcionamiento en el lado AC-In:

- con Autoconsumo desde la batería en Todas las cargas del sistema, confirme que la batería se descarga para alimentar la carga AC-In;
- con Autoconsumo desde la batería en Solo cargas críticas, confirme que la carga AC-In se alimenta desde la red y que la batería no se descarga para alimentarla.

Para que la batería alimente las cargas del lado AC-In, la Posición de las cargas CA debe configurarse para incluir la entrada CA.

Escenario - pérdida de potencia FV

Simule una caída repentina de la producción solar, por ejemplo, tapando los paneles solares o esperando a que una nube los cubra. Confirme que:

- el sistema incrementa ligeramente la energía extraída de la batería, y de la red si hace falta, para seguir alimentando las cargas;
- no hay interrupción de las cargas con la caída de la producción FV.

Escenario - carga elevada/demanda pico

Encienda una carga que supere la FV disponible y el punto de referencia de la red. Confirme que la batería suministra la potencia adicional necesaria y que las cargas se mantienen completamente alimentadas.

Escenario - se alcanza el estado de carga mínimo

Deje que la batería se descargue hasta el estado de carga mínimo configurado o simule esta situación. Confirme que la descarga se detiene en el estado de carga mínimo y que las cargas se alimentan entonces desde la red.

Modo Mantener las baterías cargadas

Si el sistema se configura en el modo Mantener las baterías cargadas, confirme que la batería empieza a cargar inmediatamente después de que el modo se configure, y que carga desde la red y desde FV.

Generador auxiliar

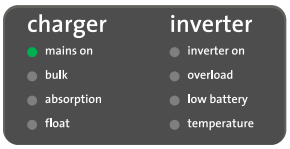
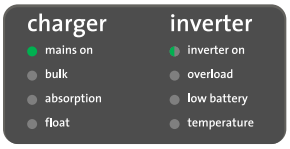
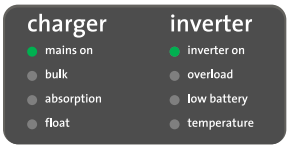
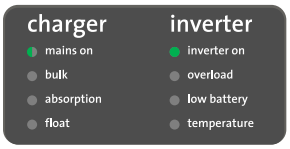
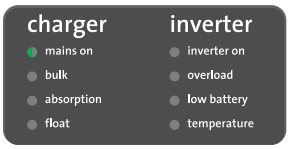
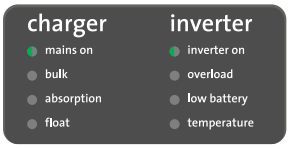
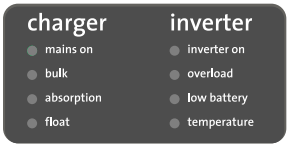
Si se incluye un generador, arránquelo y confirme que el sistema empieza a cargar la batería.

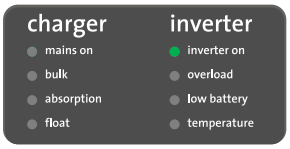
Sin inyección a la red con inversores FV compatibles

Si el sistema cuenta con un inversor FV compatible con inyección cero, confirme que la Limitación de la inyección activa muestra "Sí" en **Configuración → Menú ESS**.

8.1. Códigos LED durante el funcionamiento del ESS

Cuando el inversor/cargador funciona en paralelo a la red, como ocurre cuando se usa un ESS, los LED de Red e Inversor indican la dirección del flujo de energía. En la tabla siguiente se describen los códigos LED correspondientes, incluidas algunas combinaciones que no son específicas del funcionamiento paralelo a la red. Las indicaciones LED no recogidas aquí pueden consultarse en el manual del inversor/cargador.

Estados de los LED de la red y del inversor	Descripción y dirección de la energía
	Energía que fluye hacia la batería (carga normal)
	Energía que fluye hacia las cargas (similar a PowerAssist)
	Alrededor del punto de equilibrio
	Energía que fluye hacia la red
Combinaciones restantes no específicas del funcionamiento paralelo a la red	
	La unidad está en modo Solo cargador, pero sigue apagada. Se ha detectado tensión en la red, pero aún no se ha aceptado.
	La unidad es una esclava (los LED parpadean lenta y alternativamente)
	La unidad está apagada

Estados de los LED de la red y del inversor	Descripción y dirección de la energía
	Modo inversor
	LED encendido LED parpadeante LED apagado

9. Preguntas más frecuentes

En esta sección se responden preguntas habituales acerca del comportamiento del ESS durante el funcionamiento normal y la detección de fallos.

P1 ¿Puede funcionar el ESS sin paneles solares?

Sí. Los paneles solares son opcionales. El ESS funciona con inversores FV conectados a la red, cargadores solares MPPT o una mezcla de ambos, o sin FV. Un sistema sin FV es habitual en centrales eléctricas virtuales, en las que muchos pequeños sistemas de almacenamiento apoyan a la red en momentos de demanda pico.

P2 ¿Se pueden usar baterías AGM o GEL estándar en un sistema que completa un ciclo de la batería cada día?

No se recomiendan las baterías AGM y GEL estándar para sistemas que completan un ciclo de la batería cada día. En cuanto a las baterías de plomo, debe tenerse en cuenta en el diseño la elevada resistencia interna de los tipos OPzS y OPzV.

P3 ¿Cuándo se necesita un contador de red?

Se necesita un contador de red solamente cuando hay cargas o fuentes CA en la parte de la entrada (red) del inversor/cargador. Si todo está conectado en la parte de la salida, toda la energía intercambiada con la red pasa a través del inversor/cargador, que mide el intercambio por sí mismo, de modo que no hace falta un contador de red.

P4 ¿Se puede usar ESS en un vehículo o en un barco?

No. Cuando se desenchufa el cable de red, el sistema necesita un instante para detectar la pérdida de red y abrir el relé de retroalimentación. Durante esos segundos, el enchufe de alimentación de la red tiene corriente, con 110/230 V CA en los terminales. El periodo de tiempo exacto depende de los requisitos del código de red local. Lo mismo sucede con cualquier instalación en la que los cables no estén protegidos frente a la desconexión accidental, como un cable con un enchufe que pueda retirar el usuario final o un suministro de energía portátil.

Q5 ¿Sigue la FV acoplada a CA funcionando durante los cortes de suministro?

Depende de dónde esté conectada. La FV acoplada a CA en AC-Out sigue funcionando durante un corte de suministro porque el inversor/cargador crea una microrred a la que se sincroniza. La FV acoplada a CA en AC-In se detiene porque se comporta como una instalación conectada a la red normal sin ninguna red a la que sincronizarse.

P6 ¿Es necesario configurar la inyección del inversor conectado a la red?

La alimentación a la red, tanto para sistemas fotovoltaicos acoplados en CA como en CC, se configura en el menú Grid feed-in (Alimentación a la red) del dispositivo GX. Consulta Inyección a la red [10] para saber qué función tiene cada ajuste, y Inyección a la red limitada y nula con inversores FV [25] para saber qué inversores fotovoltaicos se pueden limitar.

Q7 ¿Por qué el punto de referencia de la red es 50 W en vez de 0 W?

Un punto de referencia positivo pequeño proporciona un margen que evita la exportación accidental cuando una carga grande se apaga antes de que el sistema pueda reaccionar. Un sistema que se regula exactamente a 0 W tiende a entrar en exportación en ese momento. Sin embargo, un punto de referencia positivo pequeño mantiene un flujo ligero de extracción de la red eléctrica.

Q8 ¿Por qué la batería no carga desde la red incluso si hay un punto de referencia de red positivo?

Revise el ajuste de Contador de red. Si está en Contador externo, pero no hay un contador externo instalado, la batería no cargará desde la red, incluso con un punto de referencia de red positivo. Si no hay un contador externo, configure el Contador de red en Inversor/Cargador.

Q9 ¿Qué diferencia hay entre los dos modos optimizados?

Los dos almacenan el exceso de FV en la batería para su uso posterior. Solo se diferencian en cómo gestionan el estado de carga mínimo. Optimizado con BatteryLife lo gestiona de forma dinámica, de modo que la batería se recarga periódicamente hasta un nivel saludable, mientras que Optimizado sin BatteryLife lo mantiene fijo en el valor configurado. Para casi todos los sistemas, se recomienda Optimizado con BatteryLife.

P10 ¿Por qué no aparece el ajuste Límite de potencia de carga en el menú?

Solo aparece cuando DVCC está deshabilitado. Cuando DVCC está habilitado, el ajuste está oculto y se configura en su lugar la corriente de carga máxima para todo el sistema en Configuración → Configuración del sistema → Control de carga → Límite de corriente de carga, que se aplica a todos los dispositivos de carga juntos.

P11 ¿Puede la inyección superar brevemente el límite configurado?

Sí. “Limitar la inyección del sistema” es un objetivo. En ciertas condiciones, como la desconexión de una carga grande o un aumento repentino de la producción solar, la inyección real puede superar por un momento el objetivo hasta que el sistema regula la producción del inversor para que vuelva a estar dentro del límite. Si el sistema no está inyectando a la red, o lo hace por debajo de lo esperado, véase la P26.

P12 ¿Pueden funcionar las cargas de oportunidad y el ESS dinámico a la vez?

No. Los dos gestionan la energía a nivel del sistema y necesitan controlar cómo se distribuye, de modo que solo uno de ellos puede estar activo en cada momento. El ESS dinámico optimiza los flujos de energía con respecto a los precios de la electricidad y las previsiones, mientras que Cargas de oportunidad optimiza el uso local del excedente controlando las cargas flexibles.

P13 Se ha seleccionado un modo optimizado, pero no se está usando energía de la red para cargar la batería. ¿Por qué?

En los modos optimizados, solo se carga la batería con energía FV, excepto en dos casos, ambos relacionados con la protección de la salud de la batería:

- Mantenimiento: la batería se ha descargado con suficiente profundidad como para activar el mecanismo de mantenimiento. Véase Mantenimiento [31].
- Carga lenta: BatteryLife está activo elevando el estado de carga mínimo. Véase BatteryLife [28].

P14 La batería se descarga y luego se recarga cada noche. ¿Por qué?

La recarga nocturna puede ser parte de la protección de Mantenimiento. Considere elevar el estado de carga mínimo, un 5 % por ejemplo, y observe el efecto. Otra opción es reducir las tensiones de mantenimiento en VEConfigure, pero tenga cuidado, sobre todo con las baterías de plomo, ya que los niveles de mantenimiento están diseñados para evitar daños prematuros en las baterías.

P15: ¿Qué es autorrecarga?

El sistema recargará la batería automáticamente desde la red cuando el estado de carga caiga un 5 % o más por debajo del valor de estado de carga mínimo del menú del ESS. La recarga se detiene cuando la batería alcanza el nivel del estado de carga mínimo.

P16 ¿Por qué debe instalarse un sistema monofásico en una conexión a la red trifásica en la fase L1?

El sistema se regula con respecto a la fase en la que el inversor/cargador está instalado y espera que esa fase sea L1. En L1, con la Regulación multifásica en Total de todas las fases, el sistema monofásico equilibra la potencia combinada de las tres fases correctamente, y la visualización del sistema en el dispositivo GX refleja el estado real de cada fase. En cambio, si el inversor está instalado en L2 o L3, la visualización muestra la fase incorrecta y la regulación queda impedida, de modo que el sistema no compensa las fases según lo previsto. Instalarlo en L1 es por lo tanto una exigencia, no una recomendación.

P17 ¿Por qué los datos de VRM para fase dividida y trifásica no coinciden con la factura de la electricidad?

Esto no se aplica a sistemas que usen un contador de energía VM-3P75CT, EM24, EM530 o EM540.

En una instalación sin un contador específico o en una que cuente con un contador ET340, las importaciones y exportaciones de energía se acumulan por fase, y la energía importada y exportada total es la suma de todas las fases. Los contadores de suministro aplican distintos métodos en cada país, facturando la energía neta total importada en todas las fases. Debido a las diferencias entre los dos métodos, los datos mostrados en VRM y en el contador de la red pueden ser distintos.

Con la Regulación multifásica en Total de todas las fases, el ajuste por defecto, la variación es más acusada. Ese ajuste específicamente se basa por completo en el método de facturación en el que no se factura el intercambio de energía entre fases, sino que aparecen como importación y exportación simultáneas en sistemas que cuentan la importación y la exportación totales en vez de la energía neta total. Esto hace que los contadores “a la red” y “desde la red” de VRM aumenten mientras que la Regulación multifásica esté en funcionamiento. También puede producirse cuando se usen inversores FV, incluso si la regulación está ajustada en Fase individual. Los sistemas que usen contadores de energía VM-3P75CT, EM24, EM530 o EM540, que acumulan la energía neta total, no se ven afectados. La guía de selección de contadores de energía identifica los contadores que acumulan energía de este modo. Véase también Regulación multifásica [32].

P18 ¿Qué sucede con las cargas de AC-In durante un corte de suministro?

No tienen alimentación. Para seguridad antiisla, las cargas del lado AC-In siempre se desconectan durante un corte de suministro. Solo las cargas de AC-Out tienen respaldo desde la batería y desde FV cuando esté disponible.

P19 Incluso con la batería llena, el sistema sigue conectado a AC-In. ¿Por qué?

Esto es normal en los modos optimizados. Esta pregunta la plantean con frecuencia las personas que está familiarizadas con las anteriores configuraciones Hub-1 o Hub-2 en una instalación en serie, en las que el sistema pasaba a modo inversor una vez que la batería se llenaba lo suficiente. Este método tiene desventajas porque el inversor proporciona un suministro de tensión más débil que la red eléctrica, lo que puede hacer que las luces parpadeen o que el inversor se apague por sobrecarga cuando se enciende una carga grande. En los modos optimizados el sistema permanece siempre conectado, incluso si las batería está llena. La energía extraída estando conectado no es significativa, de modo que la configuración ofrece la estabilidad de la red eléctrica sin un consumo adicional relevante de la misma.

P20 ¿Por qué el VE.Bus muestra el estado “pass-through” (el inversor/cargador está encendido, pero el componente inversor está desactivado, de modo que la energía viene de la entrada de CA)?

Con el ESS, las situaciones en las que el sistema VE.Bus está en pass-through (VE.Bus: passthru) son las siguientes:

- El dispositivo GX ya no recibe datos del contador de la red. Eso se aplica únicamente a sistemas configurados para usar un contador de red externo y está relacionado con el ajuste necesario de Contador de red.
- En un sistema con una batería de litio conectada a CAN-bus, el dispositivo GX ya no recibe información desde la batería a través del CAN-bus.

- No se permite la carga de la batería (la máxima corriente de carga del BMS es 0 A o la máxima potencia de carga es 0 W) y hay un exceso de energía FV.
- No se permite la descarga y las cargas de AC-Out fuerzan al inversor/cargador a superar el límite de corriente de entrada de CA. La descarga puede estar bloqueada porque el BMS la bloquea (DCL = 0) o porque el estado de carga de la batería es inferior al ajuste de estado de carga mínimo. La descarga se vuelve a permitir cuando el estado de carga está al menos un 3 % por encima del nivel fijado.
- Se está usando un código de red que requiere que la descarga de la batería esté habilitada a través de entradas auxiliares. Revise el código de red en VEConfigure y compárelo con las señales eléctricas proporcionadas a las entradas auxiliares del inversor/cargador.
- La detección de Pérdida de red está ocasionando problemas, a menudo junto con una conexión de alta impedancia al suministro. Para más información, véase VEConfigure: códigos de red y detección de pérdida de red.

P21 ¿Cómo se pueden eliminar las advertencias de batería baja?

En un sistema aislado o auxiliar, las advertencias cuando la batería está casi vacía son útiles. En un sistema en el que la batería se usa para optimizar el autoconsumo y normalmente se agota por completo cada día, el aviso no es necesario.

- La ventana emergente de advertencia de batería baja del dispositivo GX se deshabilita desde el menú del inversor/cargador: seleccione Configuración y luego Alarmas y fije la Alarma de baja tensión CC en Solo alarma.
- El LED rojo intermitente del inversor/cargador, que avisa de que la batería está baja, no se puede deshabilitar.
- Los avisos por correo electrónico se eliminan en el portal VRM ajustando el Seguimiento de alarmas automáticas en Solo alarmas.

P22 En un modo optimizado sin inyección, la corriente de entrada CA fluctúa mucho y a veces es negativa. ¿Por qué?

Esto es normal. La corriente mostrada es la corriente RMS, que no representa ni la potencia ni la energía real inyectada a la red. En torno a los 0 W de potencia real la corriente RMS es elevada, debido a los condensadores X del inversor/cargador. Las lecturas de potencia en la entrada son una indicación mucho más fiable de potencia y energía y fluctúan mucho menos.

P23 ¿Por qué se apaga el sistema en sobrecarga?

El apagado en sobrecarga mientras está conectado a la red se debe a la detección de pérdida de red, vinculada al código de país configurado en VEConfigure. Se produce cuando la CA suministrada en AC-In es débil, lo que significa que la conexión a la red tiene una impedancia mayor de lo normal, por ejemplo, un generador o una propiedad antigua o remota conectada con un cable demasiado largo o demasiado fino. Puede consultar la solución y las opciones de configuración en VEConfigure: códigos de red y detección de pérdida de red.

P24 ¿Por qué las cargas están alimentadas por la red en vez de por la batería o por energía solar?

Haga las siguientes comprobaciones cuando las cargas se estén alimentando desde la red pero se suponga que deberían estar alimentándose desde la batería:

- Compruebe que el sistema no está impidiendo la descarga porque el estado de carga de la batería está por debajo de un límite. Véase Control de la profundidad de descarga [28].
- Para una batería de litio gestionada con una conexión CAN-bus, compruebe que la batería no ha deshabilitado la descarga. En la lista de dispositivos, abra la entrada de la batería, luego el submenú Parámetros y compruebe el límite de corriente de descarga (DCL). Un valor de cero significa que la batería le está indicando al sistema que no se descargue más. Esto también se presenta como código de motivo #4.
- La prueba del relé ESS puede seguir pendiente. El inversor/cargador debe realizar una prueba del relé antes de usar energía de la batería, para lo que se necesita que funcione brevemente en modo inversor con suficiente capacidad de la batería de reserva. Si la tensión de la batería es demasiado baja mientras se está conectando a la red, el sistema se enciende en pass-through o modo Cargando batería y no inyectará energía a la red, ni alimentará las cargas desde la batería ni exportará energía solar acoplada a CC hasta que la batería esté suficientemente recargada. La prueba del relé se realiza una vez que la tensión de la batería sube por encima de 14 V, 28 V o 56 V o cuando el estado de carga supera el 20 %. La entrada de la prueba del relé ESS en el submenú Avanzado del inversor/cargador muestra Pendiente o Completada y solo puede verse en sistemas con el Asistente ESS instalado.
- La inyección a la red puede estar deshabilitada por un código de red (como el alemán o el australiano) que usa la entrada aux1 para deshabilitar la inyección, cuando la entrada aux1 se usa también para otra cosa, como un sensor de CA o un BMS. Para evitarlo, basta con desactivar la opción correspondiente de los ajustes de código de red. Véase también la P26.
- Compruebe que el interruptor giratorio del inversor/cargador está en On (encendido) y no en Charger only (solo cargador). Si está en Charger only, la unidad no descargará la batería. Esto debe comprobarse físicamente ya que ni VRM ni el dispositivo GX muestran el estado del interruptor. En un MultiPlus-II, el interruptor giratorio se encuentra en la parte inferior de la unidad y ha de estar en la posición I, no en la II.
- Si nada de lo anterior resuelve el problema, deshabilite temporalmente la Pérdida de red para descartar que sea ésa la causa. Véase VEConfigure: códigos de red y detección de pérdida de red.

P25:¿Por qué se niega el sistema a descargar la batería?

El sistema impide la descarga de la batería por un reducido número de razones bien definidas, todas ellas de protección o configuradas:

- El estado de carga de la batería es igual o inferior al estado de carga mínimo. La descarga se reanuda una vez que el estado de carga sube al menos un 3% por encima del límite.
- Una batería inteligente conectada por CAN-bus ha puesto su Límite de corriente de descarga en cero, indicando al sistema que no se descargue. Esto se presenta como código de motivo #4.
- El interruptor giratorio del inversor/cargador está en Charger only (solo cargador) en vez de On (encendido).
- La prueba del relé ESS aún está pendiente porque la batería aún no se ha cargado lo suficiente para realizarla.
- BatteryLife o Mantenimiento han deshabilitado la descarga para proteger a la batería de un estado de carga baja prolongado.

Véase también la lista de comprobación de P24 y Control de la profundidad de descarga [28] para entender cómo funcionan los límites de profundidad de descarga.

P26 ¿Por qué no está el sistema inyectando a la red o lo hace por debajo de lo esperado?

La inyección a la red puede verse limitada o impedida por el código de red y por la condición de la propia red, independientemente de los ajustes de ESS. Compruebe lo siguiente:

- La entrada aux1 está en uso. Algunos códigos de red usan la entrada aux1 para deshabilitar la inyección. Si aux1 se usa también para otra cosa, como otro asistente, un puente o un sensor de temperatura, la inyección puede bloquearse sin pretenderlo. Compare los ajustes del código de red en VEConfigure con lo que hay realmente conectado a aux1, y elimine la opción de código de red correspondiente si no la desea.
- El sistema acaba de conectarse a la red. Algunos códigos de red, como el español, impiden la inyección durante varios minutos tras la conexión del sistema. Este comportamiento es normal, espere a que pase este periodo antes de seguir investigando.
- La red no es estable. La variación de la frecuencia o la inestabilidad de la tensión pueden deshabilitar la inyección y otras funciones del ESS. Esto es más habitual en lugares en los que la infraestructura eléctrica es débil.
- La tensión de la red es demasiado alta. La inyección se limita o se detiene cuando la tensión de la red sube por encima del límite fijado por el código de red. La inyección se reanuda una vez que la tensión vuelve a estar dentro del rango permitido.