MUST®

Batería Recargable de $LiFePO_4$ — Serie LP1600

Manual del Usuario (25.6 V / 51.2 V)

ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES DE SEGURIDAD



Símbolos de reciclaje de iones de litio (Li-ion) y prohibición de desecho urbano

1. Precauciones de seguridad

1. Antes de instalar o utilizar la batería, es indispensable leer atentamente el manual del usuario. No hacerlo o no seguir las instrucciones o advertencias de este documento puede provocar descargas eléctricas, lesiones graves o la muerte, o bien dañar la batería y dejarla potencialmente inoperativa.
2. Si la batería se almacena durante un tiempo prolongado, debe cargarse cada seis meses y el SOC (estado de carga) no debe ser inferior al 30 %.
3. La batería debe cargarse dentro de las 12 horas posteriores a una descarga total.
4. No instale el producto a la intemperie ni fuera del rango de temperatura o humedad de funcionamiento indicado en el manual.
5. No exponga los cables al exterior.
6. No conecte los terminales de potencia con la polaridad invertida.
7. Todos los terminales de la batería deben desconectarse para realizar tareas de mantenimiento.
8. Póngase en contacto con el proveedor dentro de las 24 horas si ocurre alguna anomalía.
9. No utilice detergente para limpiar la batería.
10. No exponga las baterías a productos químicos o vapores inflamables o corrosivos.
11. No pinte ninguna pieza de la batería, incluidos sus componentes internos o externos.
12. No conecte la batería directamente al cableado solar fotovoltaico (FV).
13. Está prohibido introducir cualquier objeto extraño en cualquier parte de la batería.

1.1 Antes de conectar la batería:

a. Después de desembalar, verifique primero el producto y la lista de empaque; póngase en contacto con su distribuidor local si el producto está dañado o le faltan piezas.

b. Antes de la instalación, desconecte la alimentación de la red eléctrica y asegúrese de que la batería esté en modo apagado.

c. El cableado debe ser correcto; no confunda los cables positivo y negativo y asegúrese de que no exista cortocircuito con el dispositivo externo.

d. Está prohibido conectar la batería directamente a la alimentación de corriente alterna (CA).

e. El BMS (Sistema de Gestión de Batería) integrado está diseñado para el voltaje de una sola batería. No conecte las baterías en serie.

f. Asegúrese de que los parámetros eléctricos del sistema de baterías sean compatibles con los equipos asociados.

g. Mantenga la batería alejada del agua y del fuego.

1.2 Antes de utilizar la batería:

a. Si necesita mover o reparar el sistema de baterías, corte el suministro eléctrico y apague completamente la batería.

b. Está prohibido conectar la batería con otros tipos diferentes de baterías.

c. Está prohibido conectar la batería a un inversor defectuoso o incompatible.

d. Está prohibido desmontar la batería (si la etiqueta de control de calidad QC se desprende o se daña).

e. No abra, repare ni desmonte la batería, salvo que lo realicen técnicos cualificados de su vendedor o autorizados por este. No asumimos ninguna consecuencia ni responsabilidad derivada del incumplimiento de las normas de operación segura o de la violación de los estándares de seguridad de diseño, producción y equipamiento.

INTRODUCCIÓN

La batería conmutada de fosfato de hierro y litio ($LiFePO_4$) es un nuevo producto de almacenamiento de energía capaz de proporcionar un respaldo energético confiable para diversos equipos y sistemas.

La batería conmutada de fosfato de hierro y litio cuenta con un sistema BMS (Sistema de Gestión de Batería) integrado, capaz de gestionar y supervisar el voltaje, la corriente, la temperatura y otra información de la batería.

Características Destacadas

- Alta vida útil de ciclos
- Mayor vida de servicio
- Protección de circuito integrada
- Baja tasa de autodescarga
- Recarga rápida
- Admite funcionamiento en paralelo

Contenido del Paquete

- Batería de fosfato de hierro y litio ($LiFePO_4$)
- Paquete de batería individual: 1 cable de comunicación, 4 terminales abiertos, 1 soporte de montaje para instalación y tornillos de expansión
- 1 Manual de instrucciones

Herramientas Necesarias para la Instalación

Herramientas requeridas para la instalación (las herramientas y consumibles no están incluidos):

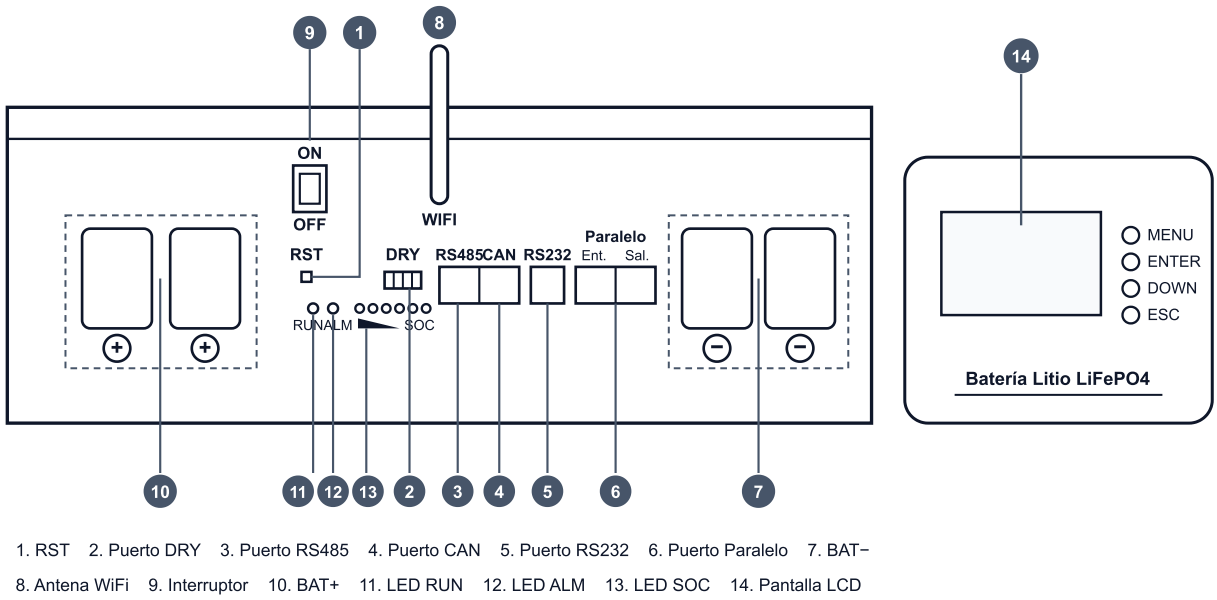
- Alicate de corte de cables
- Pinza crimpadora modular
- Destornillador

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Parámetro	Ficha de datos
Voltaje nominal	25.6 V / 51.2 V
Voltaje de descarga	21.6–29.2 V / 43.2–58.4 V
Voltaje de carga	29.2 V / 58.4 V
Corriente de carga recomendada	0.5 C
Corriente máxima de carga	50 A / 100 A / 150 A / 200 A
Corriente de descarga recomendada	0.5 C
Corriente máxima de descarga	50 A / 100 A / 150 A / 200 A
Comunicación	RS485 / RS232 / CAN
Profundidad de descarga (DoD)	95 %
Temperatura de trabajo	Carga: 0 °C ~ 45 °C | Descarga: −10 °C ~ 45 °C

Parámetro	Ficha de datos
Temperatura de almacenamiento	0 °C ~ 35 °C
Grado de protección IP	IP 21
Humedad relativa	5 ~ 95 % (HR)
Altitud máxima	< 4000 m
Certificados	CE / UN38.3 / MSDS

IDENTIFICACIÓN DE PARTES



1. RST 2. Puerto DRY 3. Puerto RS485 4. Puerto CAN 5. Puerto RS232 6. Puerto Paralelo 7. BAT−
8. Antena WiFi 9. Interruptor 10. BAT+ 11. LED RUN 12. LED ALM 13. LED SOC 14. Pantalla LCD

Disposición del panel de conexiones superior y panel de visualización LCD

Descripción breve de las partes identificadas (la descripción detallada se encuentra en la sección de Configuración y Descripciones):

1. **RST:** Cuando el BMS está en reposo (inactivo), mantenga presionado el botón durante 3 ~ 6 s y suéltelo: la placa de protección se activa y los indicadores LED se encienden secuencialmente desde "RUN" durante 0.5 segundos.
   Cuando el BMS está activo, mantenga presionado el botón durante 3 ~ 6 s y suéltelo: la placa de protección entra en reposo y los indicadores LED se encienden desde la luz de menor carga durante 0.5 segundos.
   Cuando el BMS está activo, mantenga presionado el botón durante 6 ~ 10 s y suéltelo: la placa de protección se reinicia y todas las luces LED se encienden durante 1.5 segundos.
2. **Puerto DRY:** Puerto de salida de contacto seco.
3. **Puerto RS485:** Puerto de comunicación RS485.

4. **Puerto CAN:** Puerto de comunicación CAN.
5. **Puerto RS232:** Conexión RS232 con computadora superior (PC) para que el fabricante o un ingeniero profesional realice servicios de ajuste.
6. **Puerto Paralelo:** Puertos de entrada y salida para comunicación en paralelo.
7. **BAT−:** Conector terminal negativo.
8. **Antena WIFI:** Antena de comunicación inalámbrica WiFi.
9. **Interruptor de encendido:** Interruptor principal (ON/OFF).
10. **BAT+:** Conector terminal positivo.
11. **Indicador RUN:** El LED verde indica el estado de funcionamiento de la batería.
12. **Indicador de Alarma (ALM):** El LED rojo parpadeante indica una alarma de la batería.
13. **Indicador SOC:** Seis LED verdes indican la capacidad actual (estado de carga) de la batería.
14. **Pantalla LCD:** Muestra los parámetros de la batería e información de estado.

CONFIGURACIÓN Y DESCRIPCIONES

Configuración del Protocolo de Comunicación del BMS

En la sección *"Para Setting"* (Ajuste de parámetros), la pantalla permite configurar el protocolo del BMS. Los usuarios pueden visualizar y seleccionar el protocolo de comunicación requerido mediante los botones y enviar la versión seleccionada al programa de la placa base del BMS, cambiando así el protocolo de comunicación entre el BMS y el inversor.

1) Consultar protocolo actual: En la interfaz principal, pulse la tecla **DOWN** (Abajo) y ubique el cursor frontal » en la columna *"Para Setting"*. Pulse **ENTER** para ingresar como se muestra en la Figura 1-1. A continuación, ubique el cursor » en la fila *"Current Prot."* y pulse **ENTER** para visualizar el protocolo de comunicación predeterminado actual, como se muestra en la Figura 1-2.

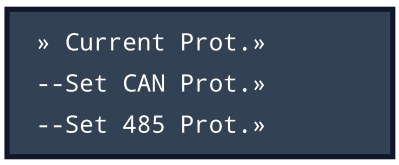


Figura 1-1

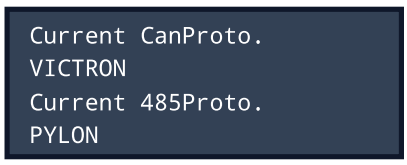


Figura 1-2

Visualización del protocolo actual en la pantalla LCD

2) Configurar el protocolo de comunicación CAN: En la interfaz mostrada en la Figura 1-1, desplace hacia abajo con la tecla **DOWN**, sitúe el cursor frontal » en *"Set CAN Prot."* y pulse **ENTER** para acceder a la Figura 1-2.1. En esta interfaz, seleccione el protocolo deseado pulsando **DOWN**, sitúe el cursor » junto al nombre del protocolo requerido y pulse **ENTER** para acceder a la confirmación (Figura 1-2.2). Por ejemplo, al elegir *"PYLON"*, pulse **ENTER** sobre *"YES"* para confirmar el cambio exitoso (Figura 1-2.3). Pulse **ESC** para regresar a la interfaz anterior.

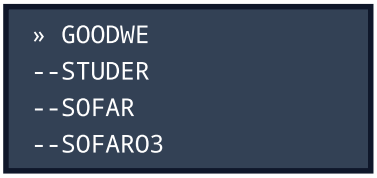


Figura 1-2.1

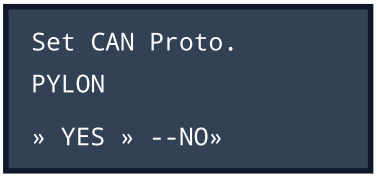


Figura 1-2.2

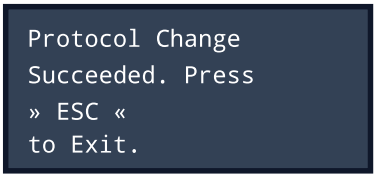
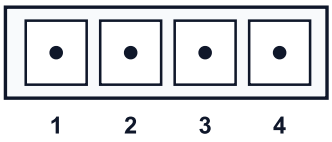


Figura 1-2.3

Selección y confirmación de protocolo de comunicación CAN

3) Configurar el protocolo de comunicación RS485: En la interfaz de la Figura 1-1, desplace hacia abajo con la tecla **DOWN**, sitúe el cursor frontal » en la fila *"Set 485 Prot."* y pulse **ENTER** para ajustar el protocolo RS485 correspondiente. Los pasos de operación son idénticos a los de configuración del protocolo CAN.

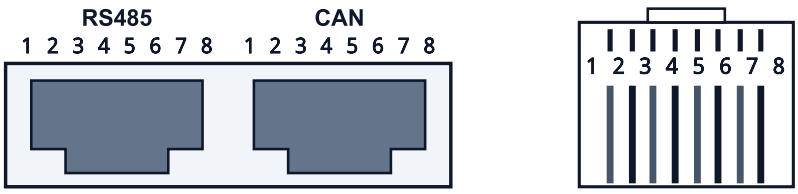
Descripción de la Salida de Contacto Seco (DRY):



Numeración de pines del puerto de contacto seco (DRY)

1. **Contacto seco 1 (PIN 1 a PIN 2):** Normalmente abierto; se cierra en condición de batería baja.
2. **Contacto seco 2 (PIN 3 a PIN 4):** Normalmente abierto; se cierra durante protección por falla.

Puertos RS485 y CAN (Para inversor y batería secundaria):



Disposición de pines de los puertos RJ45 RS485 y CAN (1 al 8)

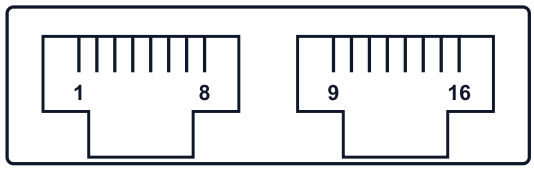
Definición del Puerto de Comunicación RS485		Definición del Puerto de Comunicación CAN	
Pin	**Definición**	**Pin**	**Definición**
PIN 1	RS485-B	PIN 1	NC (Vacío)
PIN 2	RS485-A	PIN 2	GND (Tierra)
PIN 3	GND (Tierra)	PIN 3	NC (Vacío)
PIN 4	NC (Vacío)	PIN 4	CANH

Definición del Puerto de Comunicación RS485		Definición del Puerto de Comunicación CAN	
Pin	**Definición**	**Pin**	**Definición**
PIN 5	NC (Vacío)	PIN 5	CANL
PIN 6	GND (Tierra)	PIN 6	NC (Vacío)
PIN 7	RS485-A	PIN 7	NC (Vacío)
PIN 8	RS485-B	PIN 8	NC (Vacío)

Función de Conexión en Paralelo del Paquete de Baterías:

a. Utilice un cable de comunicación en paralelo para conectar la interfaz de salida en paralelo (*Parallel Output*) de la unidad principal (maestra) a la interfaz de entrada en paralelo de la primera unidad esclava; luego conecte la salida en paralelo de la primera unidad esclava a la entrada en paralelo de la segunda unidad esclava. Conecte sucesivamente siguiendo este mismo método.

b. En estado paralelo, únicamente el paquete de baterías principal se comunica con la computadora superior (PC) para monitoreo remoto, carga de datos, visualización de estado y demás información de todos los paquetes de baterías.

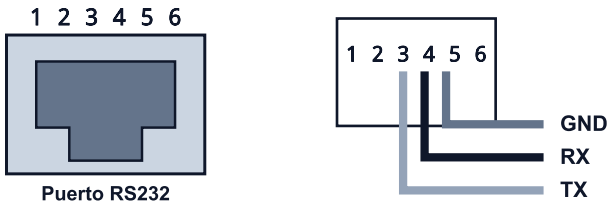


Puerto paralelo doble RJ45 (Pines 1–8 y 9–16)

Salida en Paralelo RJ45 (Parallel Output)		Entrada en Paralelo RJ45 (Parallel Input)	
Pin	**Descripción**	**Pin**	**Descripción**
1, 8	RS485-B	9, 16	RS485-B
2, 7	RS485-A	10, 15	RS485-A
3, 6	GND (Tierra)	11, 14	GND (Tierra)
4	GND (Tierra)	13	UP IN
5	DN_OP+	12	GND (Tierra)

Puerto RS232 (Ajuste):

Conexión RS232 con una computadora superior (PC) para permitir que el fabricante o un ingeniero profesional realice servicios de ajuste y calibración.



Conector y cableado del puerto RS232 (6 pines)

Puerto	Pin	Descripción
Definición del puerto de comunicación RS232	PIN 1	NC (Vacío)
	PIN 2	NC (Vacío)
	PIN 3	TX: la placa de protección envía datos (la PC recibe datos)
	PIN 4	RX: la placa de protección recibe datos (la PC envía datos)
	PIN 5	GND (Tierra)
	PIN 6	NC (Vacío)

Instrucciones de los Indicadores LED

Condición	Modo	RUN	ALM	SOC 1–6
APAGADO (OFF)	Reposo / Apagado	○ (Apagado)	○ (Apagado)	○ ○ ○ ○ ○ ○ (Todos apagados)
NORMAL	En espera (ON)	◐ (Parpadeo 1)	○	● ● ● ● ● ● (Según capacidad)
	Carga	● (Encendido)	○	Muestra SOC (LED máx. en Parpadeo 2)
	Descarga	◑ (Parpadeo 2)	○	Muestra SOC actual
ALARMA	Advertencia	Igual que arriba	◑ (Parpadeo 2)	Los demás LED igual que arriba
FALLA O PROTECCIÓN	Falla del sistema	○	● (Encendido)	○ ○ ○ ○ ○ ○

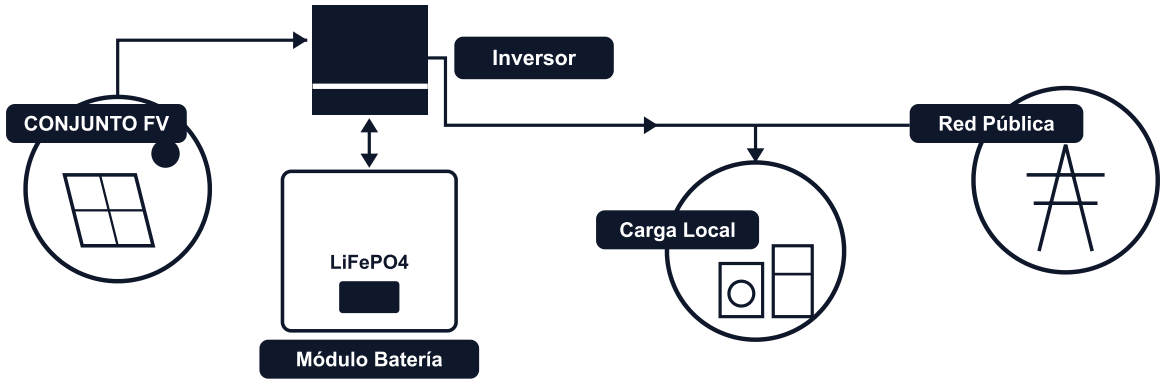
Leyenda de destellos LED: ● Encendido fijo | ◐ **Parpadeo 1:** encendido 0.3 s, apagado 3.7 s | ◑ **Parpadeo 2:** encendido 0.5 s, apagado 1.5 s.

Funciones Básicas del BMS

Protección y Alarma	Gestión y Monitoreo
Fin de carga / descarga	Balanceo de celdas
Sobrevoltaje de carga	Modelo de carga inteligente
Subvoltaje de descarga	Límite de corriente de carga / descarga
Sobrecorriente de carga / descarga	Cálculo de retención de capacidad
Alta / baja temperatura (celda / BMS)	Monitoreo de administrador
Cortocircuito	Registro de operaciones
Inversión de polaridad de cables de potencia	Arranque suave (Soft Start) del inversor

GUÍA DE MANEJO SEGURO DE BATERÍAS DE LITIO

Diagrama Esquemático de la Solución:



Esquema general del sistema híbrido fotovoltaico con almacenamiento

Etiqueta de Peligro:

⚠ PELIGRO — BAJO VOLTAJE DE CC EN EL INTERIOR / RIESGO DE ARCO ELÉCTRICO Y DESCARGA	
Símbolos de Advertencia: ⚡ Riesgo eléctrico 🔥 Prohibido fuego abierto 🚫 Fuera del alcance infantil 📖 Leer el manual ♻ No desechar en basura común	• No desconectar ni desmontar por personal no profesional. • No dejar caer, deformar, golpear, cortar ni perforar con objetos punzantes. • No colocar en un área al alcance de niños o mascotas. • No colocar cerca de llamas abiertas ni de materiales inflamables. • No cubrir ni envolver la carcasa del producto. • No sentarse ni colocar objetos pesados sobre la batería. • No tocar el líquido en caso de fuga. • Evitar la luz solar directa. • Evitar la humedad o el contacto con líquidos. • La clase de protección de ingreso (IP) de la etiqueta de advertencia es IP20. • Asegúrese de que la conexión de puesta a tierra esté correctamente instalada antes de operar. • Siga el manual del producto para realizar las conexiones de cableado. • En caso de fuga, incendio, humedad o daño, apague el disyuntor del lado de CC y manténgase alejado de la batería. • Contacte a su proveedor dentro de las 24 horas si ocurre cualquier falla.

Herramientas y Equipo de Seguridad:



Herramientas recomendadas y equipo de protección personal (EPP)

Nota sobre herramientas: Utilice herramientas debidamente aisladas para evitar descargas eléctricas accidentales o cortocircuitos. Si no dispone de herramientas aisladas, cubra todas las superficies metálicas expuestas de las herramientas disponibles, excepto sus puntas, con cinta aislante eléctrica.

Equipo de seguridad: Se recomienda utilizar equipo de protección personal —guantes aislantes, gafas de seguridad y calzado de seguridad— al manipular el paquete de baterías.

INSTRUCCIONES DE USO

Elementos del Paquete:

Desembale y verifique la lista de contenido:

1. **Paquete del módulo de batería:**
   a. Paquete de batería individual: 1 cable de comunicación, 4 terminales abiertos, 1 soporte de montaje con tornillos de expansión y 1 manual de instrucciones.
   b. Personalizable según requerimiento: cable de batería, cable de comunicación, cable de conexión en paralelo.
2. **Para conexión del sistema de baterías a inversores:** Dos cables de potencia largos y un cable de comunicación por cada sistema de almacenamiento de energía.



Cables de potencia (terminales de anilla) y cable de comunicación RJ45

Ubicación de Instalación

Asegúrese de que el lugar de instalación cumpla con las siguientes condiciones:

1. El área es completamente impermeable (a prueba de agua).
2. El piso es plano y nivelado.
3. No existen materiales inflamables ni explosivos.
4. La temperatura ambiente se mantiene en el rango de 0 °C a 45 °C.
5. La temperatura y la humedad se mantienen en un nivel constante.
6. Existe una cantidad mínima de polvo y suciedad en el área.
7. La distancia respecto a cualquier fuente de calor es superior a 2 metros.
8. La distancia respecto a la salida de aire del inversor es superior a 0.5 metros.
9. El área de instalación debe evitar la luz solar directa.

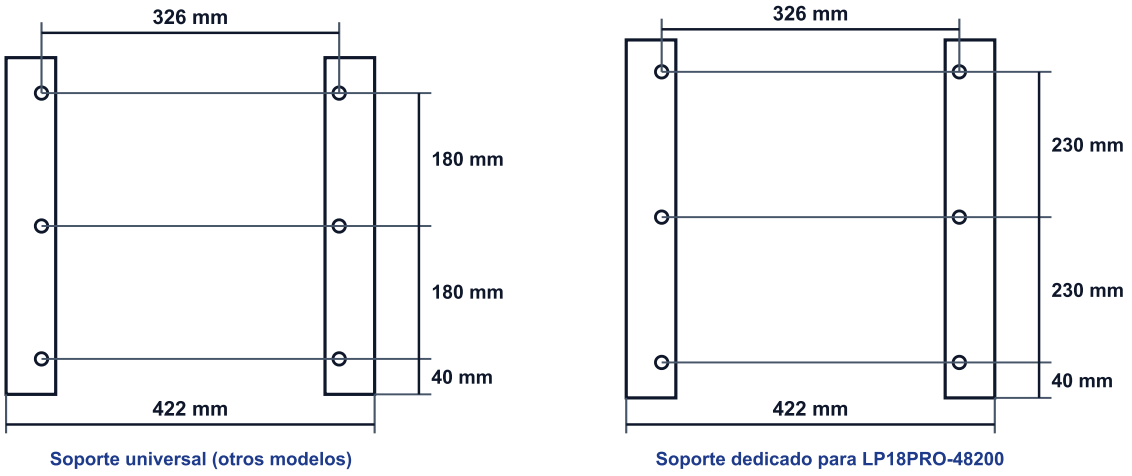
10. El módulo de batería no tiene requisitos obligatorios de ventilación forzada, pero evite instalarlo en espacios confinados. Durante la operación se debe evitar alta salinidad, humedad o temperaturas extremas.

INSTALACIÓN Y OPERACIÓN

> **PRECAUCIÓN:** Si la temperatura ambiente se encuentra fuera del rango de operación, el paquete de baterías dejará de funcionar para protegerse. El rango óptimo de temperatura de trabajo para el paquete de baterías es de **15 °C a 35 °C**. La exposición frecuente a temperaturas severas puede deteriorar el rendimiento y la vida útil de la batería.

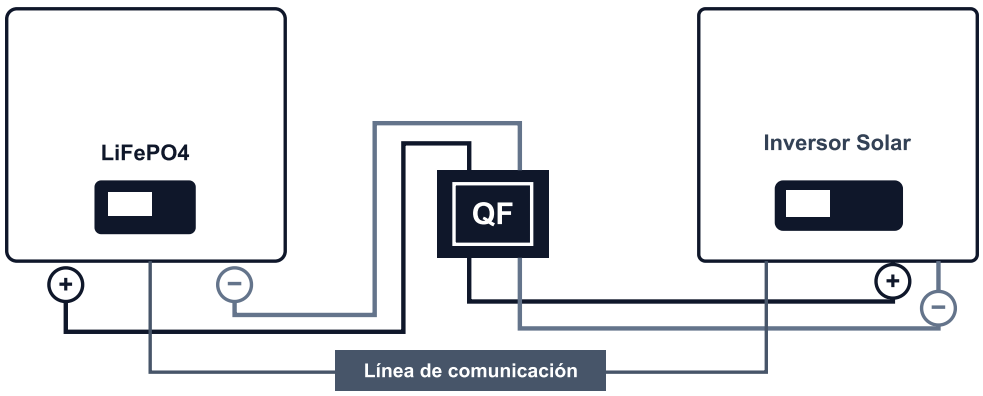
Instalación del Soporte de Montaje

Instale el soporte de montaje mural de la batería respetando las siguientes cotas dimensionales:



Dimensiones de perforación de los soportes de montaje

Instalación del Paquete de Baterías



Esquema de conexión de potencia (con disyuntor QF) y línea de comunicación

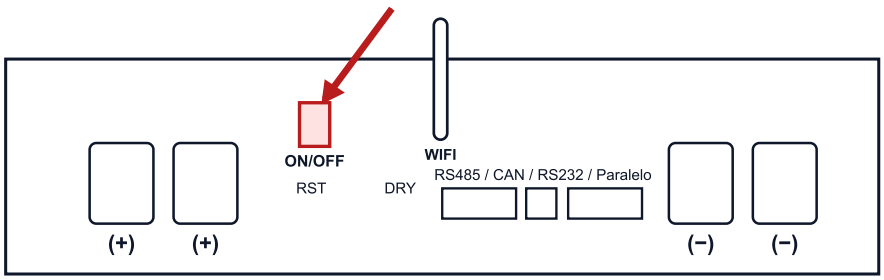
1. Conecte los cables entre los módulos de batería.
2. Conecte los cables hacia el inversor.

Requisitos previos de seguridad eléctrica:

1. Se requiere instalar un disyuntor adecuado (QF) entre el sistema de baterías y el inversor.
2. Toda la instalación y operación del sistema debe cumplir con la normativa eléctrica local vigente.

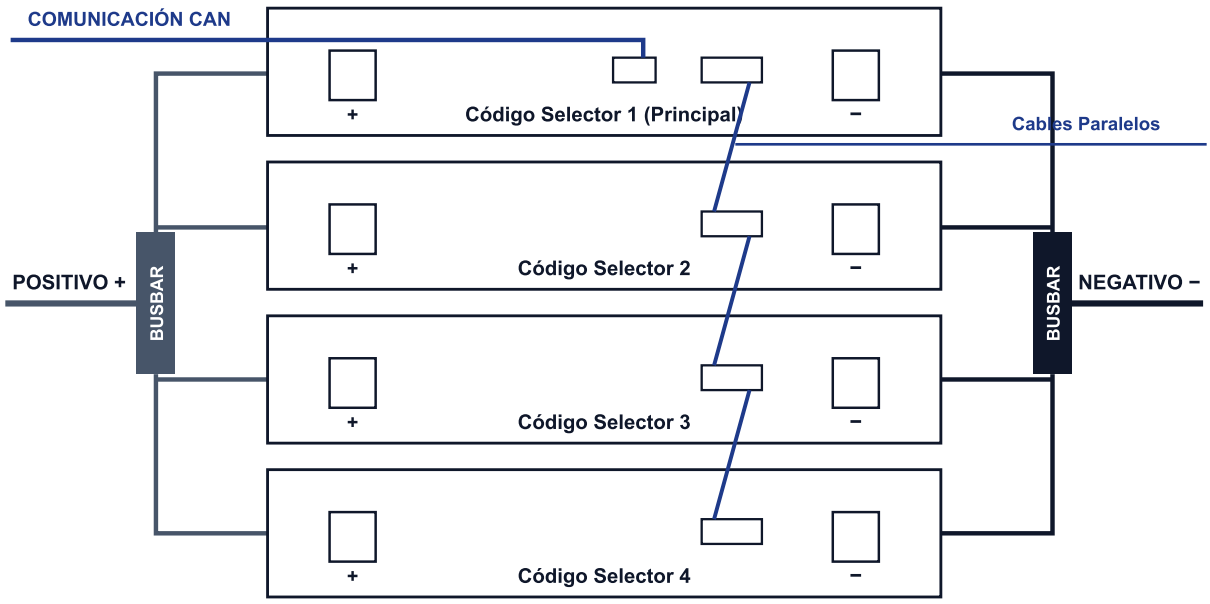
Encendido (Power On):

Verifique dos veces todos los cables de potencia y de comunicación antes de encender.



Ubicación del interruptor de encendido en el panel superior

1. Encienda todos los módulos de batería.
2. El módulo que tenga el puerto de enlace de entrada (*Linkport 1 / Parallel Input*) vacío actúa como módulo de batería principal (maestro); los demás actúan como secundarios (configuración de 1 batería principal con un máximo de 15 baterías secundarias).
3. Accione el interruptor rojo en la batería principal para encender la alimentación: todos los LED de las baterías se encenderán uno por uno comenzando desde la batería principal.



Conexión de múltiples módulos en paralelo mediante barras colectoras (Busbar) y cascada de comunicación

Notas de puesta en marcha:

- Una vez encendido el módulo de batería, la activación de la función de arranque suave (*soft start*) tarda 3 segundos. Tras el arranque suave, la batería está lista para suministrar alta potencia.
- Durante una ampliación de capacidad o reemplazo, cuando se conectan en paralelo módulos con diferente SOC o voltaje, mantenga el sistema en reposo (sin carga) durante ≥ 15 minutos o hasta que los indicadores LED de SOC se igualen (≤ 1 LED de diferencia) antes de iniciar la operación normal.

Apagado (Power Off):

1. Apague la fuente de alimentación externa.
2. Accione el interruptor en la batería principal; todas las baterías se apagarán.
3. Apague el interruptor de potencia de cada módulo.

Modo Multigrupo:

Conecte primero los cables de potencia:

1. Cada par de cables soporta una corriente constante máxima de 100 A. Conecte suficientes pares de cables según el cálculo de corriente total del sistema.
2. Se requiere instalar un disyuntor de protección adecuado entre el sistema de baterías y el inversor.
3. Asegúrese de que todos los interruptores DIP de las baterías principales estén configurados en R0XX y luego encienda las baterías ("R" corresponde a la velocidad en baudios de RS485 necesaria para que todas las baterías principales coincidan).
4. Una vez que todas las baterías estén en funcionamiento, la alarma de la batería principal del grupo sonará 3 veces. Esto indica que todos los grupos están en línea.

SITUACIONES DE EMERGENCIA

1. Baterías con Fugas:

Si el paquete de baterías presenta fugas de electrolito, evite todo contacto con el líquido o gas derramado. Si una persona queda expuesta a la sustancia filtrada, realice de inmediato las acciones descritas a continuación:

a. **Inhalación:** Evacue el área contaminada y busque atención médica.
b. **Contacto con los ojos:** Enjuague los ojos con abundante agua corriente durante 15 minutos y busque atención médica.
c. **Contacto con la piel:** Lave minuciosamente la zona afectada con agua y jabón y busque atención médica.
d. **Ingestión:** Induzca el vómito y busque atención médica de inmediato.

2. Baterías Mojadas:

Si el paquete de baterías se moja o queda sumergido en agua, impida que las personas se acerquen a él y comuníquese enseguida con un distribuidor autorizado para recibir soporte técnico. Corte todos los interruptores de alimentación en el inversor.

3. Baterías Dañadas:

Las baterías dañadas son peligrosas y deben manipularse con extremo cuidado. No son aptas para su uso y pueden representar un peligro para las personas o la propiedad. Si el paquete de baterías parece estar dañado, embálelo en su contenedor original y devuélvalo a un distribuidor autorizado.

¡PRECAUCIÓN! Las baterías dañadas pueden presentar fugas de electrolito o producir gases inflamables.

MANTENIMIENTO DE LA BATERÍA

Mantenimiento durante el uso y el almacenamiento:

1. Es obligatorio cargar la batería al menos una vez cada 6 meses. Para la carga de mantenimiento, asegúrese de que el SOC sea superior al 30 %.
2. Cada año después de la instalación se debe revisar la conexión de los conectores de potencia, puntos de puesta a tierra, cables de energía y tornillos. Asegúrese de que no existan piezas sueltas, rotas ni corrosión en los puntos de conexión. Verifique el entorno de instalación respecto a polvo, agua, insectos, etc.
3. Si la batería permanece almacenada durante un período prolongado, es obligatorio cargarla cada seis meses manteniendo un SOC superior al 30 %.

INSTRUCCIONES GENERALES DE LIMPIEZA

- **Antes de limpiar:** Asegúrese de que el producto no esté caliente y de que no tenga nada conectado antes de limpiarlo o realizarle mantenimiento.
- **Limpieza:** Limpie la superficie del producto utilizando un paño suave y seco.
- No utilice productos químicos ni materiales de limpieza fuertes o abrasivos sobre el producto, ya que hacerlo puede dañar o rayar el acabado.
- No exponga el producto a la luz solar directa ni a altas temperaturas durante períodos prolongados.
- No almacene el equipo a temperaturas superiores a 45 °C.

ELIMINACIÓN RESPETUOSA CON EL MEDIO AMBIENTE

INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LA CORRECTA ELIMINACIÓN DE COMPONENTES ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS.

Al final de su vida útil, el producto no debe desecharse junto con los residuos urbanos. Debe llevarse a un centro especial de recolección diferenciada de residuos designado por la autoridad local o a un distribuidor que preste este servicio. Eliminar un aparato eléctrico por separado evita posibles consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud derivadas de una eliminación inadecuada, y permite recuperar los materiales que lo componen para obtener un ahorro significativo de energía y recursos. Como recordatorio de la obligación de desechar estos equipos por separado, el producto está marcado con el símbolo de un contenedor de basura con ruedas tachado.

- Nunca deseche componentes eléctricos y mecánicos usados junto con los residuos sólidos ordinarios, ya que contienen sustancias tóxicas.
- Deseche siempre los componentes eléctricos y mecánicos usados siguiendo las normativas comunitarias y locales vigentes aplicables a este tipo de residuos.

Código de documento: 5410-090026-0100