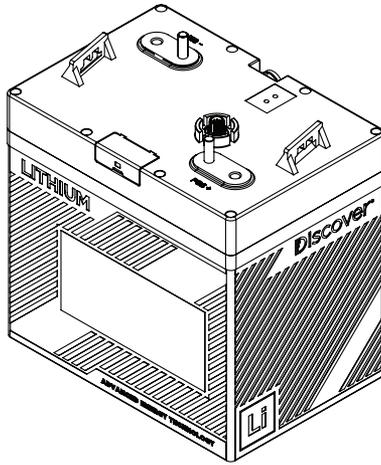


Discover[®]

Innovative Battery Solutions



HELIOS

Energy Storage System

MANUAL DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN

MODELOS DE BATERÍA

46-12-1540 | 900-0068

46-24-1540 | 900-0065

46-48-1540 | 900-0066



1. AUDIENCIA, MENSAJES, ADVERTENCIAS, SEGURIDAD GENERAL Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	3
1.1 Audiencia	3
1.2 Mensajes	3
1.3 Advertencias y seguridad general	4
1.4 Equipo de protección personal	5
2. ESPECIFICACIONES	5
2.1 Especificaciones eléctricas	5
2.2 Especificaciones mecánicas	6
2.3 Especificaciones ambientales	6
2.4 Especificaciones de protección	6
2.5 Especificaciones del sistema de calentamiento interno	8
2.6 Especificaciones mínimas para sistemas de baterías	8
2.7 Aspectos regulatorios	9
3. TRANSPORTE	9
4. MANIPULACIÓN	9
5. CARACTERÍSTICAS	10
5.1 Fusible de la batería	10
5.2 Válvula con membrana de PTFE	10
5.3 Tecla de encendido/apagado de la batería	10
5.4 LED de estado	11
5.5 Puerto LYNK	11
5.6 Puntos de levantamiento	12
6. TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO	12
6.1 Protección contra el ingreso IP67	12
6.2 Sistema de calentamiento interno	12
6.3 Sistema de gestión de la batería	13
6.4 Red de comunicación LYNK	15
7. ACCESORIOS OPCIONALES	16
8. INSTALACIÓN	16
8.1 Herramientas	17
8.2 Ubicación	17
8.3 Cables de CC	17
8.4 Protección de CC	18
8.5 Conexiones de terminales y tornillería	18
8.6 Procedimiento de instalación de una sola batería	19
8.7 Procedimiento de instalación de baterías en paralelo	20
8.8 Red LYNK	23
9. OPERACIÓN	24
9.1 Corte por baja tensión	24
9.2 Estado de carga	25
9.3 Proceso de carga	25
9.4 Perfil de carga	27
10. INSPECCIÓN DE RUTINA	29
11. SUSTITUCIÓN DEL FUSIBLE	29
12. ALMACENAMIENTO	30
13. FIRMWARE DE LA BATERÍA Y REGISTROS DE DATOS	31
14. LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS	31
15. INFORMACIÓN RELACIONADA	32
16. GLOSARIO DE TÉRMINOS, ABREVIATURAS Y SIGLAS	32

LEER Y GUARDAR ESTAS INSTRUCCIONES

1. AUDIENCIA, MENSAJES, ADVERTENCIAS, SEGURIDAD GENERAL Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

1.1 Audiencia

Ciertas configuraciones, instalaciones, servicios y tareas operativas únicamente deben ser realizadas por personal calificado en consulta con las autoridades locales con jurisdicción en la zona y distribuidores autorizados. El personal calificado debe contar con entrenamiento, conocimiento y experiencia en:

- Instalación de equipos eléctricos
- Uso de los códigos de instalación aplicables
- Análisis y reducción de los peligros involucrados en la ejecución de trabajos eléctricos
- Instalación y configuración de baterías

1.2 Mensajes

Los mensajes mostrados en esta batería y este manual siguen la estructura del formato descrito a continuación.



Información adicional referente a características y procedimientos importantes de la batería. Leer todas las instrucciones antes de la instalación, operación y mantenimiento.



No aplastar, desmantelar ni tirar la batería al fuego o la basura.



Este producto debe ser reciclado y está hecho de material reciclable.



Información importante referente a condiciones peligrosas.

⚠ ADVERTENCIA

Información importante referente a condiciones peligrosas que pueden provocar lesiones o la muerte.

⚠ PRECAUCIÓN

Información importante referente a condiciones peligrosas que pueden provocar lesiones.

AVISO

Información importante referente a condiciones que pueden provocar daños al equipo pero sin causar lesiones.

NOTA

Información específica referente a características y procedimientos importantes de la batería que no están relacionados con lesiones ni daños al equipo.

1.3 Advertencias y seguridad general



⚠ ADVERTENCIA

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA E INCENDIO. Este equipo solo debe instalarse según las especificaciones. No desmantelar ni modificar la batería. Si la carcasa de la batería ha sufrido algún daño, no tocar las partes expuestas. No hay piezas en el interior a las que el usuario pueda hacerles mantenimiento.
El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

RIESGO QUÍMICO: No tocar las partes expuestas de una celda de litio. El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA E INCENDIO: No poner herramientas ni otras piezas metálicas sobre la batería ni los bornes. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.**

⚠ PRECAUCIÓN

DESCARGA ELÉCTRICA: No tocar las partes vivas (energizadas) de ningún componente eléctrico del sistema de baterías. Antes de hacerle servicio a la batería, siga todos los pasos para desactivar completamente el sistema y use un procedimiento de manipulación segura de la batería.
El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones.

Antes de usar la batería, lea todas las instrucciones y marcas de advertencia de la unidad, así como todas las secciones pertinentes de este manual.

- Use equipo de protección personal al trabajar con baterías.
- No tire la batería al fuego.
- Elimine o recicle las baterías usadas oportunamente en respeto a las regulaciones locales.
- No desmantelar, abrir, aplastar, doblar, deformar, perforar ni triturar.
- No modificar, remanufacturar, intentar meter objetos extraños en la batería, sumergir o exponer al agua u otros líquidos, ni exponer al fuego, explosiones u otros peligros.
- Use la batería únicamente en el sistema para el que fue especificado.
- No levante ni traslade la batería mientras esté en funcionamiento.
- Al levantar una batería pesada, siga las normas adecuadas.
- Los levantamientos, traslados o montajes deberán hacerse en respeto a las regulaciones locales.

- Tome precauciones al manipular los bornes y cables de la batería.
- Solo use la batería con un sistema de carga que haya sido autorizado para el sistema. El uso de una batería o cargador no autorizados puede ocasionar riesgo de incendio, explosión, fugas u otros peligros.
- No haga cortocircuito en la batería ni permita que objetos metálicos conductores entren en contacto con los bornes.
- Solo sustituya la batería por otra que haya sido autorizada para el sistema. El uso de una batería no autorizada puede ocasionar riesgo de incendio, explosión, fugas u otros peligros.
- Evite dejar caer el dispositivo o batería. Si se cae el dispositivo o batería, particularmente sobre una superficie dura, y se sospecha que puede haber sufrido daños, llévela a un centro de servicios para su inspección.

1.4 Equipo de protección personal

- Use equipo de protección personal, como por ejemplo ropa de protección, gafas de seguridad, guantes aislantes y botas.
- No use anillos, relojes, pulseras ni collares al manipular o trabajar cerca de la batería.

2. ESPECIFICACIONES

Estas especificaciones corresponden a una temperatura de 25 °C / 77 °F.

2.1 Especificaciones eléctricas

Tabla 2-1. Especificaciones eléctricas de HELIOS

Especificaciones Eléctricas	46-12-1540 900-0068	46-24-1540 900-0065	46-48-1540 900-0066
Tensión nominal	12.8 V	25.6 V	51.2 V
Energía	1536 Wh	1536 Wh	1536 Wh
Capacidad 1 hora	120 Ah	60 Ah	30 Ah
Tensión de carga máxima - V CC	13.8 - 14.2 V	27.6 - 28.4 V	55.2 - 56.8 V
Tensión de carga de absorción - U1 MAX	13.8 V	27.6 V	55.2 V
Tensión de carga de flotación - U2	13.6 V	27.2 V	53.6 V
Corriente de terminación de carga ^a	3.00 A	1.50 A	0.75 A
Valor recomendado de desconexión por baja tensión	12.0 V	24.0 V	48.0 V
Desconexión por baja tensión	10.0 V	20.0 V	40.0 V
Corriente de descarga continua máx.	200 A	120 A	60 A
Corriente de carga nominal	120 A	60 A	30 A
Corriente de carga continua máx.	120 A	60 A	30 A
Corriente de descarga pico (3 segundos)	360 A RMS	180 A RMS	90 A RMS
Fusible	58 V 200 A	58 V 125 A	58 V 60 A
Capacitancia de entrada de carga máxima	49 mF	106 mF	23 mF

^a. Se permite que la corriente de terminación de carga sea menor a la especificada. Nota: cuando la corriente de terminación del cargador disminuye, la función de equilibrado interno tendrá más tiempo de operar.

2.2 Especificaciones mecánicas

Tabla 2-2. Especificaciones mecánicas de HELIOS

Especificaciones mecánicas	46-24-1540 900-0068	46-24-1540 900-0065	46-48-1540 900-0066
Química	LiFePO ₄		
Largo	260 mm (10.2 in)		
Ancho	180 mm (7.1 in)		
Alto	275 mm (10.8 in)		
Borne	Espárrago de 5/16 in (altura: 22 mm), conexión tipo inserción 5/16 in (profundidad: 18 mm)		
Valores de torsión	8 a 10 Nm (5.9 a 7.4 ft-lb). NO EXCEDER DE 10 Nm (7.4 ft-lb).		
Peso	14.0 kg (30.7 lb)		
Clasificación IP	IP 67		
Material de la carcasa de la batería	UL94-5VA PBT/PC		

2.3 Especificaciones ambientales

Tabla 2-3. Especificaciones ambientales de HELIOS

Especificaciones ambientales	Todos los modelos
Rango de temperatura de funcionamiento de la carga ^{a,b}	0 °C a 45 °C (32 °F a 113 °F)
Rango de temperatura de funcionamiento de descarga ^a	-20 °C a 55 °C (-4 °F a 131 °F)
Rango de temperatura de funcionamiento del sistema de calentamiento interno ^c	-20 °C a 5 °C (-4 °F a 41 °F)
Temperatura de almacenamiento (1 mes) ^d	-20 °C a 45 °C (-4 °F a 113 °F)
Temperatura de almacenamiento (6 meses) ^d	-10 °C a 30 °C (14 °F a 86 °F)
^a Esta es la temperatura especificada de las celdas y no del ambiente. La temperatura ambiente y de las celdas pueden ser distintas. ^b Aunque el sistema de gestión de la batería no permitirá cargar las celdas por debajo de 0 °C. Si se inicia el proceso de carga por debajo de 0 °C, la batería tiene un calentador interno que calienta la batería a una temperatura que permite reanudar la carga a 2 °C (37°F). ^c Cuando las celdas de la batería están entre -20 °C (-4 °F) y 5 °C (41 °F) y están conectadas a una fuente de carga, la energía se desvía de la fuente de carga al calentador interno hasta que la batería alcanza los 8 °C (46.4°F). ^d Si se almacena a temperaturas fuera de especificación, se producirá una pérdida permanente de capacidad y la garantía quedará anulada.	

2.4 Especificaciones de protección

Tabla 2-4. Especificaciones de protección de HELIOS

Espec. de protección	46-12-1540 900-0068	46-24-1540 900-0065	46-48-1540 900-0066
Sobretensión			
Protección ^a	> 14.6 V for 3s	> 29.2 V por 3 s	> 58.4 V por 3 s
Recuperación ^a	Recuperación tras 120s and < 13.4 V	Recuperación tras 120 s y < 26.8 V	Recuperación tras 120 s y < 53.6 V
Baja tensión			
Protección ^b	< 10 V for 5s	< 20 V por 5 s	< 40 V por 5 s
Recuperación ^b	Sin recuperación automática. La batería dejará de funcionar tras 120 segundos.		
Corriente de sobrecarga			
Protección	> 132 A for 10s	> 66 A por 10 s	> 33 A por 10 s
Recuperación	Recuperación tras 120 segundos.		

Espec. de protección	46-12-1540 900-0068	46-24-1540 900-0065	46-48-1540 900-0066
Corriente de descarga excesiva			
Protección ^c	Valor límite 3 segundos 350 A	Valor límite 3 segundos 219 A	Valor límite 3 segundos 105 A
Recuperación ^c	Recuperación tras 120 segundos.		
Exceso de temperatura en la descarga			
Protección ^d	Temperatura de celda superior a 55 °C (131 °F) por 5 segundos		
Recuperación ^d	Temperatura de celda inferior a 50 °C (122 °F)		
Descarga a baja temperatura			
Protección ^d	Temperatura de celda inferior a -20 °C (-4 °F) por 5 segundos		
Recuperación ^d	Temperatura de celda superior a -18 °C (0 °F)		
Exceso de temperatura en el carga			
Protección ^d	Temperatura de celda superior a 45 °C (113 °F) por 5 segundos		
Recuperación ^d	Temperatura de celda inferior a 40 °C (104 °F)		
Baja temperatura en carga			
Protección ^d	Temperatura de celda inferior a 0 °C (32 °F) por 5 segundos y corriente de carga detectada.		
Recuperación ^d	Temperatura de recuperación de carga > 2 °C (36 °F). Nota: La descarga seguirá siendo posible a -20 °C (-4 °F). Recuperación tras 120 s para comprobar si hay presencia de corriente de carga o descarga.		
Protección de calificación de la carga			
Protección	Sistema de tensión mixta, cortocircuito, polaridad inversa, sobrecarga por capacitancia de entrada		
Recuperación	Recalificar tras 120 s. Luego de 10 intentos de calificación fallidos, la batería se apagará.		

- ^a. La protección contra sobretensión monitorea las tensiones de celda individuales. La protección se disparará si cualquiera de las celdas sobrepasa los 3.65 VPC, y la batería recuperará su funcionamiento cuando todas las celdas estén debajo de 3.35 VPC por 120 segundos. Los valores de tensión se dan únicamente con fines orientativos.
- ^b. La protección contra baja tensión monitorea las tensiones de celda individuales. La protección se disparará si cualquiera de las celdas está por debajo de 2.5 VPC, y se apagará la batería. Encienda la batería manualmente para que reanude su funcionamiento. Los valores de tensión se dan únicamente con fines orientativos.
- ^c. Véase la Figura 1 de la Curva de tiempo-corriente de la protección contra descarga excesiva para más detalles de tiempo versus interrupción de corriente.
- ^d. Esta es la temperatura especificada de las celdas y no del ambiente. La temperatura ambiente y de las celdas pueden ser distintas.

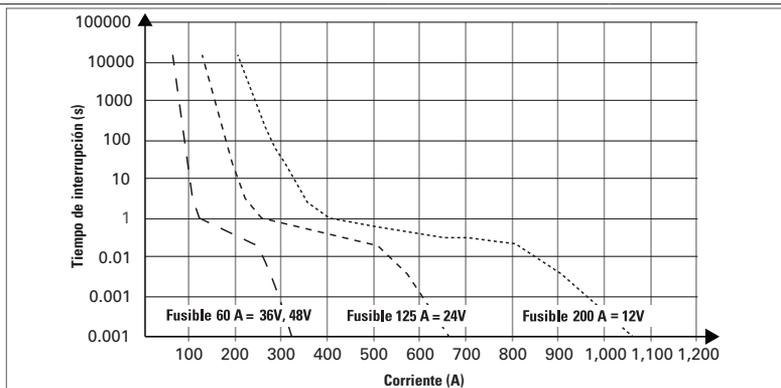


Figura 1. Curva de tiempo-corriente de la protección contra descarga excesiva.

2.5 Especificaciones del sistema de calentamiento interno

Tabla 2-5. Especificaciones del sistema de calentamiento interno de HELIOS

Especificaciones	46-12-1540 900-0068	46-24-1540 900-0065	46-48-1540 900-0066
Potencia de calentamiento	50 W		
Calentamiento encendido	Carga detectada y $< 5^{\circ}\text{C}$ (41°F)		
Calentamiento apagado	Temperatura $> 8^{\circ}\text{C}$ (46.4°F) o corriente de descarga de 250 mA es detectada durante 10 minutos.		

2.6 Especificaciones mínimas para sistemas de baterías

Las baterías HELIOS instaladas en paralelo en una configuración de banco de baterías incrementarán la capacidad del sistema. La capacidad global del sistema de baterías debe estimarse correctamente para cumplir con los requisitos de la carga tomando en cuenta los siguientes valores:

- Corriente de carga continua total
- Corriente de pico total
- Corriente de descarga continua total

La capacidad total del cargador o cargadores usados en el sistema de baterías no debe exceder el límite de operación de la corriente de carga continua del banco de baterías. En caso de excederse el límite, el sistema de gestión BMS disparará la protección contra sobrecorriente. La corriente de carga continua máxima del sistema de carga deberá estar por debajo del límite de operación de las baterías instaladas o deberá restringirse.

La suma de todos los valores de corriente de pico de las cargas conectadas debe ser menor que los valores de corriente de pico del sistema de baterías. Asegúrese de incluir en el cálculo los valores de corriente de irrupción de motores y valores de sobreintensidad de inversores.

La suma de todos los valores de corriente de descarga continua de las cargas conectadas debe ser menor que los valores de corriente de descarga continua del sistema de baterías.

AVISO

Si se excede la corriente de pico o los valores de carga o descarga continua del sistema de baterías, el sistema de gestión BMS disparará la protección contra sobrecorriente y se producirá la desconexión en cascada de todas las baterías del sistema. La desconexión ocasionará un pico de tensión (descarga), lo que podría dañar los componentes conectados eléctricamente al sistema de baterías.

En baterías HELIOS instaladas en paralelo dentro de una configuración de banco de baterías, la suma de las capacidades de todas las baterías equivale al valor global de capacidad del sistema de baterías. Las **tablas 2-6, 2-7 y 2-8** muestran los valores de capacidad de CC para varios ejemplos de sistemas de baterías.

NOTA

Puede instalarse hasta un máximo de 20 baterías en una configuración en paralelo.

Tabla 2-6. HELIOS 46-12-1540 - Valores de capacidad de CC para varios ejemplos de sistemas de baterías.

Sistema en paralelo	Corriente de pico	Descarga continua	Carga continua	Energía / capacidad utilizable	Capacidad de reserva a 25 A
2 baterías	720 A	400 A	240 A	3072 Wh	576 minutos
3 baterías	1080 A	600 A	360 A	4608 Wh	864 minutos
4 baterías	1440 A	800 A	480 A	6144 Wh	1152 minutos

Tabla 2-7. HELIOS 46-24-1540 - Valores de capacidad de CC para varios ejemplos de sistemas de baterías.

Sistema en paralelo	Corriente de pico	Descarga continua	Carga continua	Energía / capacidad utilizable	Capacidad de reserva a 25 A
2 baterías	360 A	240 A	120 A	3072 Wh	288 minutos
3 baterías	540 A	360 A	180 A	4608 Wh	432 minutos
4 baterías	720 A	480 A	240 A	6144 Wh	576 minutos

Tabla 2-8. HELIOS 46-48-1540 - Valores de capacidad de CC para varios ejemplos de sistemas de baterías.

Sistema en paralelo	Corriente de pico	Descarga continua	Carga continua	Energía / capacidad utilizable	Capacidad de reserva a 25 A
2 baterías	180 A	120 A	60 A	3072 Wh	144 minutos
3 baterías	270 A	180 A	90 A	4608 Wh	216 minutos
4 baterías	420 A	240 A	120 A	6144 Wh	288 minutos

2.7 Aspectos regulatorios

Tabla 2-9. Aspectos regulatorios de HELIOS

Aspectos regulatorios
UN38.3 (Transporte)
IEC 62619 (pendiente)
UL 1973 (pendiente)
CE

3. TRANSPORTE

Si la batería no está instalada en algún equipo, debe transportarse en el embalaje original o su equivalente. Según el Manual de Pruebas y Criterios de la ONU, las baterías se comprueban de acuerdo con la Parte III, subsección 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev. 5). En cuanto al transporte, las baterías pertenecen a la categoría UN3480, Clase 9.

4. MANIPULACIÓN DE LA BATERÍA

Antes de proceder a la manipulación de la batería:

- Mantenga la batería lejos de llamas y chispas
- Desconecte los cables de la batería
- Los bornes de la batería deben estar protegidos contra cortocircuito y contacto accidental
- Debe usarse un asa para levantar baterías (no viene incluida)
- No levante ni traslade la batería mientras esté en funcionamiento
- No levante la batería por los cables conectados a ella

5. CARACTERÍSTICAS

Ítem	Descripción
1	Doble borne negativo (-) de la batería con espárrago de 5/16" y conexión tipo inserción de 5/16"
2	Doble borne positivo (+) de la batería con espárrago de 5/16" y conexión tipo inserción de 5/16"
3	Fusible con tapadera
4	Válvula con membrana de PTFE
5	Botón de encendido/apagado con indicador de LED
6	Puerto LYNK
7	Puntos de levantamiento

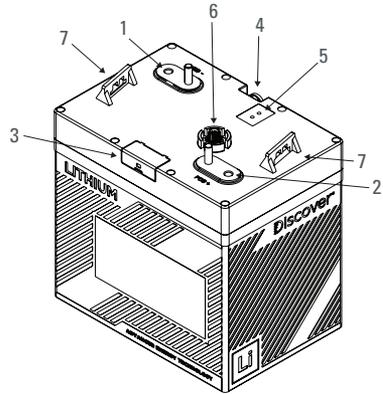


Figura 2. Características de la batería.

5.1 Fusible de la batería

El fusible de la batería sirve para proteger los componentes electrónicos del sistema BMS interno contra una corriente de alta intensidad generada externamente. Los fusibles son relativamente económicos y fáciles de sustituir en campo, mientras que el sistema BMS de la batería es costoso y no puede repararse en campo.

NOTA

Se necesitan fusibles externos de CC para proteger los cables de la batería contra sobreintensidad de CC y dar cumplimiento a los códigos de instalación.

5.2 Válvula con membrana de PTFE

La válvula con membrana permiten el paso libre de gases y vapores, a fin de igualar la presión interior con la del ambiente. Esto ayuda a proteger y conservar los componentes internos de la batería. La válvula con membrana de PTFE es del tipo que no se restablece.

5.3 Botón de encendido/apagado de la batería

Presione **brevemente** la tecla de encendido/apagado de la batería para encenderla. **Mantenga presionado** el botón de encendido/apagado con la batería encendida por más de cinco segundos para activar el modo de apagado remoto (RPO). Cuando la batería está en modo RPO, la misma se apagará al soltar la tecla de encendido/apagado.

5.4 Indicador LED

⚠ ADVERTENCIA

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA E INCENDIO: Siempre debe asumirse que el relé principal de la batería está energizado (cerrado). Verifique la tensión en bornes con un voltímetro antes de manipular e instalar la batería, incluso si el LED de estado muestra que podría estar apagada. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones graves.**

LED verde continuo: El relé principal está energizado (cerrado), la batería está lista para funcionar.

LED apagado: El relé principal está desenergizado (abierto).

LED naranja parpadeante: El relé principal está energizado (cerrado), pero uno o más parámetros de funcionamiento (tensión, corriente, temperatura) ha excedido el umbral de falla. A menos que se corrija la condición y tras un breve retraso de hasta diez segundos, la batería pasará a modo de protección y el relé principal cambiará a estado desenergizado (abierto).

LED rojo parpadeante: El relé principal está desenergizado (abierto), la batería está en modo de protección y ha ocurrido una falla.

En la **Tabla 2-4 Especificaciones de protección de HELIOS** se encuentra una lista de fallas.

5.5 Puerto LYNK

El puerto LYNK permite que varias baterías en cadena se comuniquen e interactúen en una red *closed-loop* y que la cadena de baterías sea monitoreada externamente. El puerto LYNK también permite poner en red las baterías HELIOS dentro de un sistema *closed-loop* con dispositivos externos de conversión de potencia que pueden automatizar la configuración del sistema y optimizar el rendimiento. Los registros de datos de las baterías pueden descargarse con dispositivos de puerta de enlace LYNK y el software LYNK ACCESS.

5.5.1 Asignación de clavijas del puerto LYNK

N.º de clavija	Función
1	Interruptor de encendido/apagado
2	LYNK Bus CAN L
3	LYNK Bus CAN H
4	LYNK Bus 12V +
5	LYNK Bus tierra

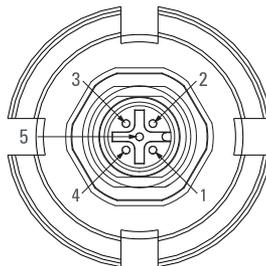


Figura 3.
Conectores
circulares M12
código A de 5
clavijas.

AVISO

Si las funciones de las clavijas se entrecruzan, puede dañarse el sistema. No conecte los filamentos sobrantes a tierra, a la alimentación ni a otras funciones. Aísle las clavijas que no estén en uso.

5.6 Puntos de levantamiento

Los puntos de levantamiento de la batería están diseñados para usarse con una correa de elevación estándar (no viene incluida).



*Correa de elevación.
(No viene incluida)*

6. TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

6.1 Grado de protección IP67

La clasificación del grado de protección indica el grado de protección que suministran las carcasas y envoltentes eléctricos contra la intrusión, el polvo, el contacto accidental y el agua en condiciones específicas. La clasificación IP67 incluye pruebas que indican que no hay un ingreso de partículas de polvo ni de una cantidad dañina de agua al estar sumergida hasta un máximo de 30 minutos.

Los códigos IP dan una orientación sobre la idoneidad de uso bajo distintas condiciones ambientales. Las clasificaciones IP no indican aptitud para el uso ni confieren una garantía de rendimiento.

6.2 Sistema de calentamiento interno

La batería está equipada con un sistema de calentamiento interno. Cuando la temperatura interior de la batería está por debajo de 5 °C (41 °F), y la batería está conectada a una fuente de carga, la energía se desvía al sistema de calentamiento interno para evitar la falla de baja temperatura.

La calentamiento se detiene cuando:

1. La temperatura interna de la batería alcanza los 8 °C (46.4 °F).
 - Una vez que la temperatura de la celda alcanza este umbral, toda la energía se dirige a cargar las celdas.
2. Se detecta una corriente de descarga de 250 mA o más durante 10 minutos.
 - Después de que se detiene el calentamiento, si la temperatura interna de la batería cae por debajo de los 5 °C (41 °F) y la batería está conectada a una fuente de carga, el calentador se enciende nuevamente.

Cuando el sistema de calentamiento interno está activo, no es posible descargar la batería.

NOTA

La carga y el calentamiento pueden ocurrir al mismo tiempo. Sin embargo, el BMS no permitirá que continúe la carga cuando la temperatura de la celda sea inferior a 0 °C (32 °F) durante 5 segundos.

6.3 Sistema de gestión de la batería

6.3.1 Funciones de protección del sistema de gestión de la batería

La principal función del sistema de gestión de la batería (BMS) es monitorear la tensión en el módulo de las celdas, la temperatura y la corriente de la batería. El sistema BMS utiliza esta información para mantener el funcionamiento de las celdas dentro de las especificaciones. Si un parámetro se sale de las especificaciones de funcionamiento, el sistema BMS desconectará y protegerá la batería contra:

1. **Sobretensión.** La protección se activa cuando las tensiones de carga son muy altas.
2. **Baja tensión.** La protección se activa durante la descarga si la tensión cae a un valor muy bajo.
3. **Sobrecorriente.** La protección puede activarse durante la carga o la descarga. Esta condición puede ocurrir al alimentar una carga (alta corriente de irrupción) o por una corriente sostenida sobre el límite especificado.
4. **Temperatura excesiva.** La protección puede activarse durante la carga o la descarga.
5. **Temperatura muy baja.** La protección puede activarse durante la carga o la descarga.
6. **Calificación de carga.** Cuando la batería está en funcionamiento, se llevará a cabo una calificación de la carga conectada a esta para evitar que ocurra una polaridad inversa, un cortocircuito, un sistema de tensión mixta o una carga capacitiva grande.

Los valores de disparo y recuperación pueden consultarse en la **Tabla 2-4 Especificaciones de protección de HELIOS**.

El sistema BMS reconectará la batería cuando se alcancen los umbrales de recuperación. Si el sistema BMS dispara la protección de desconexión por baja tensión, la batería deberá encenderse manualmente. Si el sistema tiene una descarga parásita constante, se recomienda usar un interruptor de desconexión física para reconectar la batería.

Hay un retraso de 120 segundos para que la batería vuelva a encenderse tras una falla de calificación de carga. Esto significa que si un usuario intenta apagar la batería tras una falla de calificación de carga, esta no podrá volver a encenderse hasta terminar el retraso de 120 segundos.

NOTA

La carga y la descarga tienen límites de temperatura de funcionamiento diferentes.

NOTA

Si el sistema BMS dispara la desconexión por límites de temperatura o corriente, espere a que la temperatura o la corriente vuelvan a los límites de funcionamiento normal.

6.3.2 Sistema de precarga del sistema de gestión de la batería

La batería está equipada con un sistema de precarga que energizará las cargas capacitivas externas antes de activar el relé principal. La capacitancia de entrada máxima de una sola batería no debe exceder los valores indicados en la **Tabla 2-1. Especificaciones eléctricas de HELIOS.**

6.3.3 Calificación de carga del sistema de gestión de la batería

Cuando la batería pasa de estado apagado a encendido, el sistema BMS calificará la carga exterior antes de energizar el relé principal. La calificación de carga impedirá que haya cortocircuito, una polaridad inversa, sistemas de tensión mixta o cargas capacitivas que excedan los límites de la batería.

La batería intentará una calificación de carga hasta un máximo de 10 veces. Luego de 10 intentos de calificación fallidos, la batería se apagará.

Durante la calificación de carga, o cuando una carga ha sido descalificada, el LED de estado parpadeará en rojo.

6.3.4 Equilibrado de celdas del sistema de gestión de la batería

La batería está equipada con circuitos de equilibrado de celdas que comparan todas las celdas de una batería y equilibran la tensión de las celdas al final de la carga. Cuando la batería está en red con otras baterías mediante el puerto LYNK, se equilibran todas las celdas de las baterías como un sistema integral y no como baterías individuales.

6.3.5 Ajustes de carga y descarga de la batería

Los ajustes de carga y descarga en una configuración *open-loop* se hacen manualmente a través del controlador del dispositivo de conversión de potencia en el momento de la instalación usando las especificaciones suministradas en este manual. Un sistema *open-loop* con baterías de litio también es conocido como un sistema de reemplazo directo de baterías de plomo. Este se compara con una configuración *closed-loop* donde el sistema BMS controla los ajustes de carga y descarga por una conexión con el dispositivo de conversión de potencia.

La comunicación *closed-loop* con un dispositivo de conversión de potencia requiere el uso de una puerta de enlace LYNK que se puede adquirir en Discover Battery. Para más detalles, consulte el Manual de usuario de la puerta de enlace de comunicaciones LYNK disponible en www.discoverbattery.com, o pida asistencia a su proveedor de Discover Battery.

Consulte la nota de aplicación respectiva que puede encontrarse en www.discoverbattery.com para saber más sobre la configuración de parámetros en *closed-loop* y la integración con marcas específicas de inversores/cargadores solares y controladores de cargadores solares.

6.4 Red de comunicación LYNK

En la red LYNK se usa comunicación CAN entre varias baterías para coordinar su rendimiento y comunicarse con accesorios tales como las puertas de enlace de comunicaciones LYNK.

AVISO

La batería tiene una terminación CAN inteligente. No es necesario tener resistencias de terminación para utilizar la batería en una red LYNK.

6.4.1 Alimentación de la red LYNK

La batería suministra energía a la red LYNK a través del puerto LYNK. En la documentación de los accesorios Discover se especificará cuántas baterías se necesitan para alimentar la red LYNK y los accesorios compatibles. Algunos accesorios pueden requerir más de una batería HELIOS para su alimentación.

AVISO

No use fuentes de energía externas para alimentar los dispositivos de la red LYNK.

6.4.2 Tamaño de la red LYNK

Cada red LYNK puede manejar hasta 20 baterías HELIOS. La red está limitada a un máximo de 30 dispositivos incluyendo las baterías, las pantallas, los cargadores y los dispositivos de puertas de enlace de comunicaciones LYNK.

6.4.3 Cables de la red LYNK

En Discover Battery se ofrecen cables de red LYNK IP 65 compatibles con la configuración de clavijas de la batería HELIOS en varias longitudes.

6.4.4 Botón externo de encendido/apagado

Use un interruptor de contacto momentáneo o un relé enganchador con una tecla para encender y apagar una red de baterías a distancia. Para conmutar la red de baterías entre los estados de encendido y apagado, conecte el dispositivo a la clavija 1 de la línea de comunicación de la red LYNK y al borne positivo de las baterías. Véase la **Figura 4. Operación a distancia de encendido/apagado con red de baterías.**

Active momentáneamente el botón para encender la batería y luego vuelva a activar momentáneamente el botón para apagarla.

Un relé enganchador activará la función de apagado remoto (RPO) de la batería (véase la **Sección 5.3 Botón de encendido/apagado de la batería**). Al mantener la tecla en la posición de encendido por 5 segundos la batería se encenderá y se activará el modo RPO. Al devolver la tecla a la posición de apagado la batería saldrá del modo RPO y se apagará.

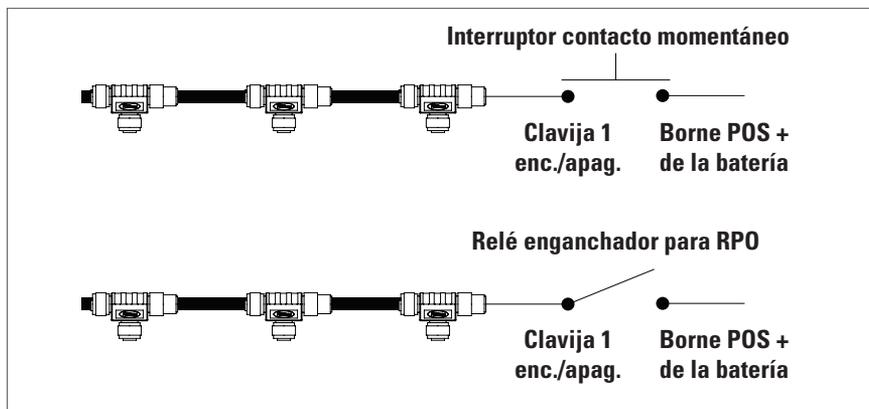


Figura 4. Operación a distancia de encendido/apagado con red de baterías.

7. ACCESORIOS OPCIONALES

Estos son los accesorios opcionales que pueden usarse con la batería HELIOS:

Accesorio	Número de pieza
DLP B2B-400 (cable de comunicación 0.4 metros / 15.75 pulgadas, M-F)	950-0035
DLPTOL-7600 (cable de comunicación 7.6 metros / 299.25 pulgadas, M-F)	950-0037
DLPTOL-1800 (cable de comunicación 1.8 metros / 70.87 pulgadas, M-F)	950-0036
DLP Conector en T (conector «T» de comunicación) con DLP B2B-400 (cable de comunicación 0.4 metros / 15.75 pulgadas)	950-0038
DLP Conector en T (conector «T» de comunicación, F-F-M)	950-0041
Puerta de enlace de comunicaciones LYNK II	950-0025

8. INSTALACIÓN

⚠ ADVERTENCIA

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA E INCENDIO: Este equipo solo debe instalarse según las especificaciones. No desmantelar ni modificar la batería. Si la carcasa de la batería ha sufrido algún daño, no tocar las partes expuestas. No hay piezas en el interior a las que el usuario pueda hacerles mantenimiento. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones.**

NOTICE

Las baterías HELIOS no deben instalarse en serie. **El incumplimiento de estas instrucciones anulará la garantía.**

AVISO

Si se usan cargadores o inversores de carga con compensación de temperatura, deshabilitar dicha función.

AVISO

No usar ni instalar un sensor de temperatura en la batería.

NOTA

El instalador es responsable de comprobar que se cumplan todos los requisitos y normas de instalación aplicables.

8.1 Herramientas

- Herramientas aisladas para las tuercas, pernos y cables en uso
- Voltímetro RMS
- Limpieza posterior y cepillo metálico
- Equipo de protección personal

8.2 Ubicación

Instalar la batería en lugares que cumplan los siguientes requisitos:

1. **No instalar en exposición directa a los rayos del sol.** Evite instalar la batería en un área con alta temperatura ambiente.
2. **Temperaturas moderadas.** La temperatura ambiente debe estar entre 0 °C y 40 °C (32 °F y 104 °F). Una temperatura ambiente entre 15 °C y 20 °C (59 °F y 68 °F) es ideal para prolongar la vida útil de las baterías LiFePO₄.
3. **Ventilación.** No instalar en compartimientos sin espacio libre. Dejar al menos 50 mm (2 pulgadas) sobre la cubierta superior para que circule el aire.
4. **Orientación adecuada.** No instalar la batería en posición invertida.

Las baterías Helios no están diseñadas para instalaciones móviles o en vehículos.

NOTA

La garantía quedará anulada si la batería se usa en condiciones distintas a estas.

8.3 Cables de CC

PRECAUCIÓN

RIESGO DE INCENDIO: El uso de cables de menor tamaño puede hacer que estos se calienten y eventualmente se incendien.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones leves o moderadas.

Los cables de CC de la batería deben cumplir con los siguientes requisitos.

1. **Cable trenzado de cobre.** Los cables de CC deben ser de cobre, trenzados y que resistan temperaturas de funcionamiento de 90 °C (194 °F) como mínimo. Los cables deben tener terminales que se adapten a los bornes de CC.

2. **Longitud de cable mínima.** Elija una ubicación que requiera la menor longitud de los cables de batería para reducir la caída de tensión causada por la impedancia, ya que esto puede afectar el rendimiento.
3. **Medida de cable adecuada.** Los cables deben ser capaces de conducir el valor normal esperado de corriente más un margen de seguridad.
4. **Polaridad correcta.** El positivo (+) debe ir conectado al positivo (+), y el negativo (-) debe ir conectado al negativo (-).

8.4 Protección de CC

PRECAUCIÓN

RIESGO DE INCENDIO: Los dispositivos de desconexión y fusibles subdimensionados pueden sobrecargarse y ocasionar un incendio. Los fusibles y dispositivos de desconexión deberán abrirse antes de que los cables alcancen su capacidad máxima de corriente. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones leves o moderadas.**

Es necesario contar con protección de sobreintensidad de CC y un interruptor de desconexión de CC para proteger el sistema y los cables de la batería:

1. **Dimensionamiento adecuado.** Los fusibles y dispositivos de desconexión deben estar dimensionados de conformidad con los códigos locales para proteger los cables del sistema, y deben abrirse antes de que los cables alcancen su capacidad máxima de corriente.
2. **Instalación de la protección en el cable positivo.** El fusible y el dispositivo de desconexión deben estar situados lo más cerca posible de la batería, y deben instalarse en el cable positivo. Es posible que los códigos aplicables limiten la distancia máxima entre la protección y la batería.

NOTA

Los disyuntores de circuitos de CA y de CC no son intercambiables. Revise la etiqueta del disyuntor para asegurarse de que sea del tipo y clasificación correctos. Utilice únicamente disyuntores de CC.

NOTA

Es posible que el código eléctrico de su localidad requiera interruptores de desconexión de CC tanto positivo como negativo. Consulte siempre el código aplicable y verifique con la autoridad competente cuáles son los requisitos locales.

8.5 Conexiones de terminales y tornillería

Las conexiones de terminales y tornillería deben cumplir con los siguientes requisitos:

1. **Conexión al borne de la batería.** Todos los terminales de cable deben estar en contacto directo con la platina del borne de la batería. No ponga arandelas entre la platina del borne y el terminal del cable.

2. **Uso del valor de torsión correcto.** Utilice una llave de torsión dinamométrica para ajustar la conexión con el par de apriete correcto. Revise periódicamente que el par de apriete sea el correcto.

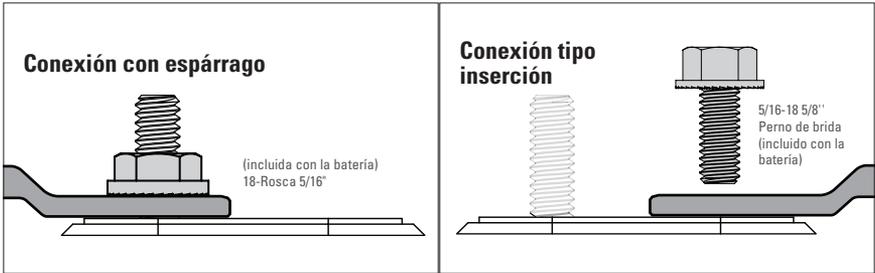


Figura 5. Instalación correcta de las terminales.

AVISO

Si no se aplica el par de apriete especificado, puede incrementarse la resistencia y bajar la tensión, lo que causa bornes quemados y la anulación de la garantía. Si se usa un valor superior a 10 Nm (7.4 ft-lb), se dañarán los bornes o puede fisurarse la carcasa de la batería, causando la anulación de la garantía.

NOTA

Sin excepción, todo producto que tenga los bornes quemados perderá la garantía.

8.6 Procedimiento de instalación de una sola batería

El equipo debe instalarse de conformidad con las normas establecidas por las autoridades locales competentes.

⚠ PRECAUCIÓN

RIESGO DE INCENDIO: El uso de cables de menor tamaño puede hacer que estos se calienten y eventualmente se incendien. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones leves o moderadas.**

Los cables de batería (de la batería a la carga y de la batería al cargador) deben cumplir con los siguientes requisitos para un mejor rendimiento:

1. **Longitud mínima del cable.** Elija una ubicación que requiera una menor longitud de los cables de batería a fin de reducir la caída de tensión causada por la impedancia.

El equipo debe instalarse de conformidad con las normas establecidas por las autoridades locales competentes.

1. Si el circuito del equipo en el que la batería está instalada tiene un dispositivo de desconexión, póngalo en estado abierto para aislar la batería.
2. Asegúrese de que la batería esté apagada.
3. Verifique que las conexiones de los cables estén limpias y aptas para recibir mantenimiento.

4. Instale y sujete bien la batería. Cuide que no haya contacto entre los terminales y cualquier soporte, dispositivo de sujeción o parte del cuerpo.
5. Conecte los cables de la batería teniendo el cuidado de conectar el cable positivo (+) al borne positivo (+). Conecte el cable negativo (-) de último para evitar chispas. Los cortocircuitos pueden dañar la batería y causar la anulación de la garantía.
6. Apriete los bornes de la batería con el par recomendado de 8 a 10 Nm (5.9 a 7.4 ft-lb) para fijar las terminales de los cables. **NO EXCEDER DE 10 Nm (7.4 ft-lb).**
7. Instale el conector en T y conecte el cable de comunicaciones. Conecte el otro extremo del cable de comunicaciones al dispositivo LYNK. Consulte la **Sección 8.8.2 *Instalación de la red*** para ver las instrucciones completas.
8. Encienda la batería.
9. Cierre los dispositivos de desconexión del circuito (si están abiertos).

AVISO

Si no se aplica el par de apriete especificado, puede incrementarse la resistencia y bajar la tensión, lo que causa bornes quemados y la anulación de la garantía. Si se usa un par de apriete superior a 10 Nm (7.4 ft-lb), se dañarán los bornes o puede fisurarse la carcasa de la batería, causando la anulación de la garantía.

AVISO

Si se usan cargadores o inversores de carga con compensación de temperatura, deshabilitar dicha función. No usar ni instalar un sensor de temperatura en la batería.

8.7 Procedimiento de instalación de baterías en paralelo

⚠ CAUTION

RIESGO DE INCENDIO: El uso de cables de menor calibre puede hacer que estos se calienten y eventualmente se incendien. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones leves o moderadas.**

En caso de usarse baterías en un sistema en paralelo, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

1. **Mismo modelo.** Las baterías deben ser del mismo modelo.
2. **Misma tensión eléctrica.** Asegúrese siempre de que las baterías no tengan más de 50 mV (0.05V) de diferencia entre ellas, en un estado de carga del 95 % o mayor, antes de instalarlas en paralelo.

Los cables de batería (de la batería a la carga y de la batería al cargador) deben cumplir con los siguientes requisitos para un mejor rendimiento:

1. **Longitud mínima del cable.** Elija una ubicación que requiera una menor longitud de los cables de batería a fin de reducir la caída de tensión causada por la impedancia.

La interconexión de los cables (de batería a batería) debe cumplir con los siguientes requisitos para un mejor rendimiento:

1. **Cables del mismo calibre.** Los cables de interconexión deben tener la misma medida.
2. **Cables de la misma longitud.** Los cables de interconexión deben tener la misma longitud.

El equipo debe instalarse de conformidad con las normas establecidas por las autoridades locales competentes.

1. Si el circuito del equipo en el que las baterías están instaladas tiene un dispositivo de desconexión, póngalo en estado abierto para aislar las baterías.
2. Asegúrese de que todas las baterías estén apagadas.
3. Verifique que las conexiones de los cables estén limpias y aptas para recibir mantenimiento.
4. Instale y sujete bien las baterías nuevas. Cuide que no haya contacto entre los terminales y cualquier soporte, dispositivo de sujeción o parte del cuerpo.
5. Conecte los cables positivos (+) de las baterías entre los bornes positivos (+) con los terminales bien ajustados.

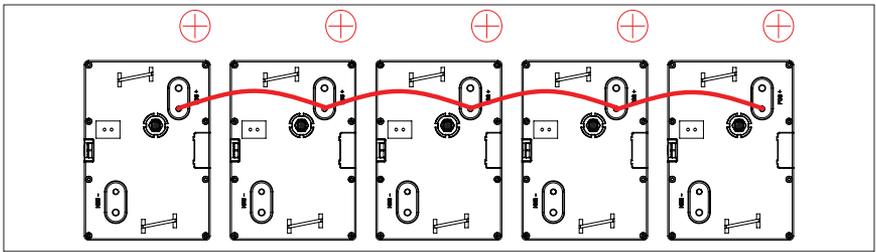


Figura 6. Conexiones de polos positivos en paralelo.

6. Conecte los cables negativos (-) de las baterías entre los bornes negativos (-) con los terminales bien ajustados.

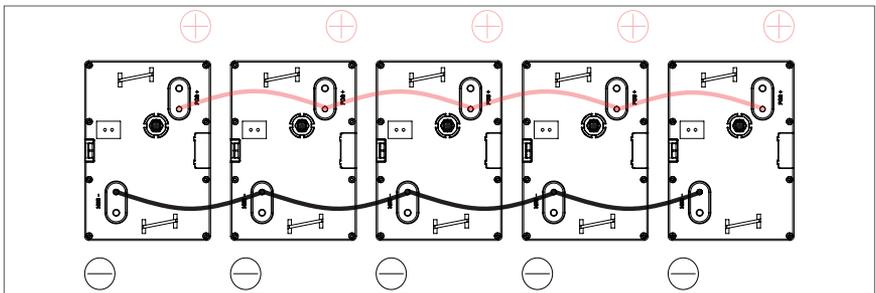


Figura 7. Conexiones de polos negativos en paralelo.

7. Conecte el cable de los polos positivo (+) y negativo (-) de la carga a los polos correspondientes de las baterías en paralelo.

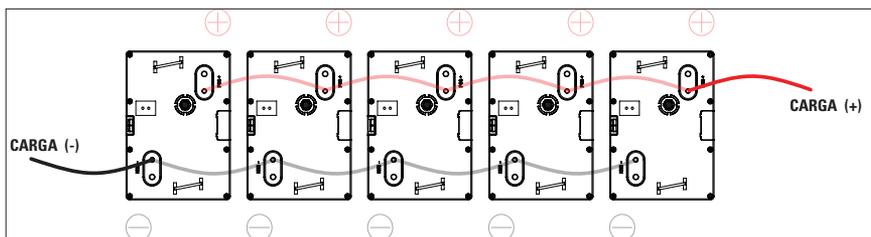


Figura 8. Conexiones de la carga.

- Conecte el cable de los polos positivo (+) y negativo (-) del cargador a los polos correspondientes de las baterías en paralelo.

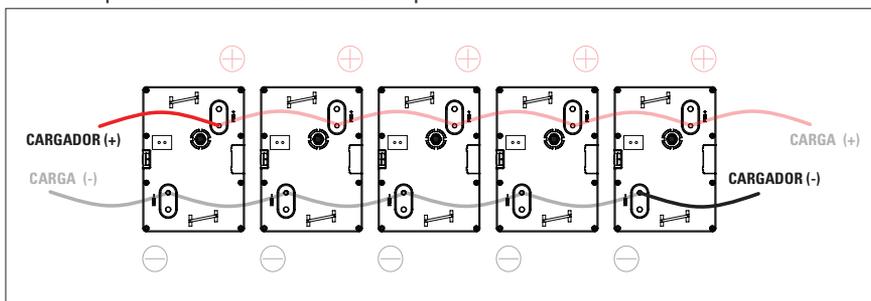


Figura 9. Conexiones del cargador.

- Apriete los bornes de la batería con el par recomendado de 8 a 10 Nm (5.9 a 7.4 ft-lb) para fijar las terminales de los cables. **NO EXCEDER DE 10 Nm (7.4 ft-lb).**
- Instale un conector en T en cada batería e interconecte cada batería en cadena tipo margarita con un cable de comunicaciones. Si se desea usar un dispositivo LYNK, conecte un cable de comunicaciones desde el conector en T de la última batería en la cadena hasta el dispositivo LYNK. Consulte la **Sección 8.8.2 Instalación de la red** para ver las instrucciones completas.
- Energiice el sistema encendiendo todas las baterías.
- Cierre los dispositivos de desconexión del circuito (si están abiertos).

AVISO

Si no se aplica el par de apriete especificado, puede incrementarse la resistencia y bajar la tensión, lo que causa bornes quemados y la anulación de la garantía. Si se usa un par de apriete superior a 10 Nm (7.4 ft-lb), se dañarán los bornes y puede fisurarse la carcasa de la batería, causando la anulación de la garantía.

NOTA

Siempre que sustituya una vieja batería en una cadena, use una batería con el mismo tiempo de uso, modelo, capacidad y tensión.

NOTA

Antes de instalar las baterías en paralelo, asegúrese de que todas estén al 100 % de carga.

8.8 Red LYNK

8.8.1 Esquema de la red

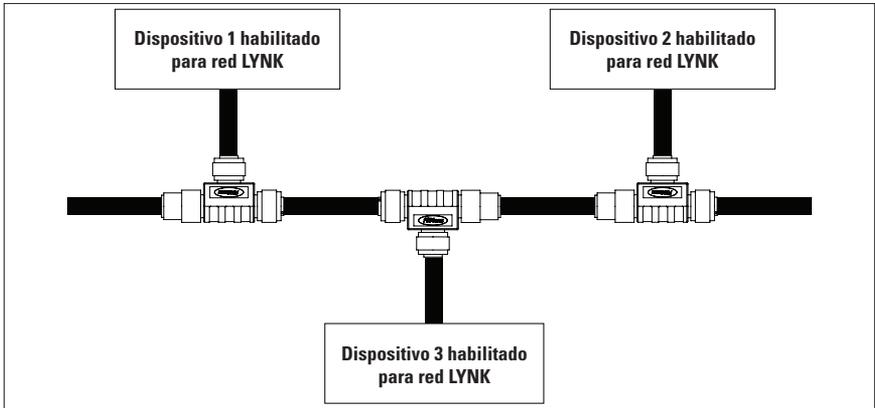


Figura 10. Esquema de la red.

8.8.2 Instalación de la red

Directrices para montar la red:

- **Separar los cables de datos y alimentación.** Dejar separación entre los cables de datos y los de alimentación. Evite la interferencia de datos que se produce al tender cables de red junto con cables de alimentación.
- **Dejar holgura en los cables de red LYNK.** Asegúrese de que los cables de la red LYNK estén holgados y no tensos.
- **Aislar la red LYNK.** No mezclar otras redes con la red LYNK.

AVISO

Si se mezcla la red LYNK con otras redes, podrían ocurrir averías y daños en el equipo.

NOTA

No es necesario tener resistencias de terminación en la red LYNK.

1. Monte los dispositivos según sus instrucciones de instalación antes de empezar con la instalación de la red.
2. Instale el **conector en T DLP 950-0038** en cada batería. Asegúrese de que los conectores acoplados a estos estén bien sujetos.
3. Inserte el extremo macho del cable en el extremo hembra del conector en T **DLP 950-0038** y viceversa.

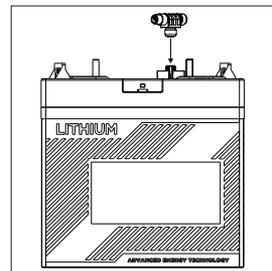


Figura 11. 950-0038 DLPT Connector.

4. Repita hasta que todos los nodos estén conectados.
5. Conecte los demás dispositivos y accesorios a la red, según sea necesario.

Figura 12. Instalación de la red.

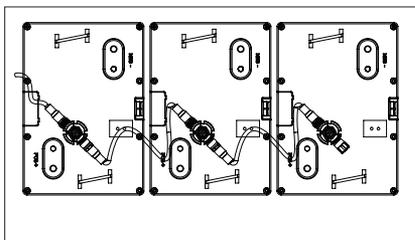
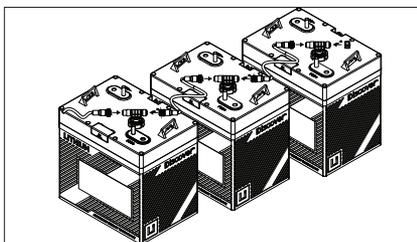


Figura 13. Instalación completa de la red.

8.8.3 Pruebas y verificación de la red LYNK

La verificación de la red debe hacerse mediante la **puerta de enlace de comunicaciones LYNK II 950-0025**.

- Si el indicador LED del bus de la red LYNK está encendido, eso confirma que la alimentación y las comunicaciones están activas en la red.
- Puede usarse el software LYNK Access con una computadora para corroborar el número de baterías presentes en la red LYNK.

9. OPERACIÓN

El sistema BMS impide que la batería funcione fuera de las condiciones operativas especificadas. Asegúrese de entender todas estas protecciones y cómo configurar el sistema según el caso. Consulte la **Tabla 2-4 Especificaciones de protección de HELIOS**.

AVISO

Si se hace un desvío intencional de las protecciones del BMS para que la batería funcione fuera de los límites máximos y mínimos, la garantía quedará anulada.

9.1 Corte por baja tensión

Según lo requerido por la aplicación, el corte por baja tensión debe programarse con un valor igual o superior al de la desconexión por baja tensión en la **Tabla 2-1 Especificaciones eléctricas de HELIOS**. Esto garantiza que la carga se desconectará antes de que el sistema BMS deba activar la protección por baja tensión.

AVISO

Si se almacena o se deja la batería al 0 % de carga, se causará un daño irreversible y la garantía quedará anulada.

9.2 Estado de carga

Los medidores de voltaje o tensión diseñados para baterías de plomo no muestran lecturas precisas del estado de carga de las baterías de litio. El dispositivo mostrado a continuación puede adquirirse en Discover y es capaz de comunicar el estado de carga preciso a otros dispositivos:

- **Puerta de enlace de comunicaciones LYNK II**

9.3 Proceso de carga

Cada sistema eléctrico tiene diferentes características y componentes de equilibrado del sistema. Puede que sea necesario modificar los ajustes del cargador para optimizar el rendimiento del sistema.

AVISO
Confirme siempre que el dispositivo cargador no produzca picos transitorios que excedan los límites documentados de tensión de los bornes de la batería.
AVISO
Nunca cargue una batería visiblemente dañada o congelada.
AVISO
Confirme siempre que la curva de carga cumpla con los requisitos de la batería.

9.3.1 Carga en *closed-loop*

La carga en *closed-loop* es un método de carga en el que la batería se comunica con un cargador y regula la tensión y corriente de carga. La carga en *closed-loop* puede hacerse con cargadores compatibles conectados directamente al puerto LYNK o con cargadores compatibles a través de la **puerta de enlace de comunicaciones LYNK II**. La carga en lazo cerrado reduce el tiempo de carga y aumenta la eficacia del equilibrado en comparación con la carga en lazo abierto.

Consulte la nota de aplicación respectiva que puede encontrarse en *discoverbattery.com* para saber más sobre la configuración de parámetros en *closed-loop* y la integración con marcas específicas de inversores/cargadores solares y controladores de cargadores solares.

9.3.2 Carga en *open-loop*

La carga en *open-loop* es un método de carga en el que no hay comunicación entre la batería y el cargador. En este método, el cargador debe configurarse manualmente con los ajustes adecuados del algoritmo de carga.

Los parámetros de carga pueden consultarse en la **Tabla 2-1 Especificaciones eléctricas de HELIOS**.

9.3.3 Cuándo cargar la batería

- **Puede cargarse cuando haya la oportunidad.** Cargar la batería tras cada uso no reducirá su ciclo de vida.

- **Puede tener un estado de carga parcial.** Si la batería tiene una carga mayor que el 10 % al final de la descarga, no es necesario cargarla inmediatamente.
- **Cargar si tiene menos del 10 % de carga.** Si la batería tiene menos del 10 % de carga, debe cargarse en las próximas 24 horas para evitar daños permanentes; de lo contrario, ocurrirán daños irreversibles a las celdas de la batería en un breve lapso de tiempo.
- **Una baja corriente de carga prolonga la vida útil.** Cargar al 50 % del valor nominal de corriente o menos ayuda a prolongar el ciclo de vida de la batería.
- **Temperatura adecuada.** Asegúrese de que el proceso de carga se haga dentro de las temperaturas de carga especificadas en la **Tabla 2-3 Especificaciones ambientales de HELIOS**.

AVISO

La batería debe cargarse dentro de un lapso de 24 horas si tiene menos del 10 % de carga; de lo contrario, ocurrirán daños irreversibles a las celdas de la batería en un breve lapso de tiempo y la garantía quedará anulada.

AVISO

Cuando la temperatura de las celdas de la batería están entre -20°C (-4°F) y 5°C (41°F), y están conectadas a una fuente de carga, la energía se desvía de la fuente de carga al sistema de calentamiento interno hasta que las celdas de la batería alcanzan los 8°C (46.4°F). Si el BMS activó la protección de temperatura baja, la batería no permitirá la carga hasta que la temperatura de la celda alcance los 2°C (36°F).

9.3.4 Carga con un cargador de baterías de plomo

PRECAUCIÓN

RIESGO DE INCENDIO Y QUEMADURAS: No haga una carga de compensación en baterías de litio.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones leves o moderadas.

- **No es recomendable.** No es recomendable usar un cargador de baterías de plomo por las razones antes descritas.
- **Es posible.** Solo es posible hacer una carga corta con un cargador de baterías de plomo si las tensiones de carga máxima y de absorción son iguales o menores a la tensión de carga máxima. Consulte la **Tabla 2-1 Especificaciones eléctricas de HELIOS** para ver los parámetros de carga y la **Figura 14 Gráfico de carga de HELIOS**.
- **Perfiles GEL.** Los perfiles GEL normalmente son los ajustes de baterías de plomo más cercanos a los ajustes recomendados para las baterías de litio.
- **No hacer compensación de carga.** No haga una carga de compensación en baterías de litio.
- **No habilitar la compensación de temperatura.** La función de compensación de temperatura debe estar deshabilitada.

AVISO

Algunos perfiles de carga de baterías de plomo están dentro de las tensiones de carga de baterías LiFePO₄; sin embargo, muchos de ellos exceden los límites de protección de alta tensión del sistema BMS. Esto ocasionará que el BMS desconecte la batería al final del ciclo de carga, lo que probablemente hará que el indicador de estado del cargador muestre un error.

AVISO

La función de compensación de temperatura debe estar deshabilitada.

9.3.5 Carga con alternadores

- **No es recomendable.** No es recomendable usar un alternador como fuente de carga sin un convertidor CC-CC, ya que existe el riesgo de que el alternador se sobrecaliente y el BMS desconecte la batería del sistema eléctrico.
- **Es posible.** Es posible cargar con un alternador y un convertidor CC-CC usando un perfil de carga de litio que sea compatible con las especificaciones de carga de HELIOS.

AVISO

Si la tensión o corriente de carga del alternador es muy alta, el sistema BMS protegerá a la batería desconectándola del sistema. También puede producirse un pico de tensión en sistemas de una sola batería, lo que podría dañar tanto el alternador como el BMS.

AVISO

Las baterías LiFePO₄ son tan eficientes que el alternador podría quemarse tras largos periodos de generar una salida igual o cercana a la corriente de pico.

9.4 Perfil de carga

La carga en *open-loop* estándar de la batería debería incluir las fases de carga máxima y absorción. Consulte la **Tabla 2-1 Especificaciones eléctricas de HELIOS** para ver los parámetros de carga en lazo abierto.

Consulte la nota de aplicación respectiva que puede encontrarse en www.discoverbattery.com para saber más sobre la configuración de parámetros en *closed-loop* y la integración con marcas específicas de inversores/cargadores y cargadores de baterías.

NOTA

Cargar al 50 % del valor nominal de corriente o menos prolongará el ciclo de vida de la batería.

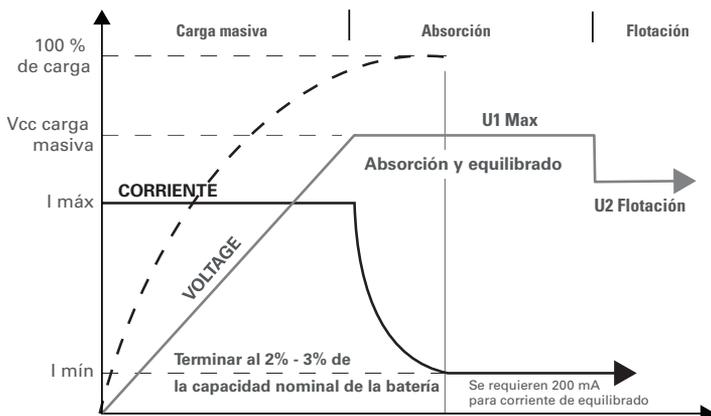


Figura 14. Gráfica de carga.

9.4.1 Carga máxima

Fase de carga máxima. La primera fase del proceso de carga es la carga máxima, también denominada fase de corriente constante. Esto ocurre cuando la corriente máxima del cargador es dirigida a la batería hasta alcanzar la tensión deseada. La fase de carga máxima recargará la batería hasta un nivel aproximado de 90 a 95 % de carga.

Si la fuente de carga es un generador o alguna otra fuente que no sea eficiente con bajas corrientes de salidas, puede que sea mejor hacer la carga en una sola etapa. La carga en una sola etapa solo finalizará la fase de carga máxima de la curva de carga. Este método debe dejar la batería con una carga entre 90 y 95 %.

Consulte la **Tabla 2-1 Especificaciones eléctricas** de HELIOS para ver los parámetros de carga.

9.4.2 Carga de absorción

Fase de absorción. La segunda fase del proceso de carga es la carga de absorción, también denominada fase de tensión constante. Esto ocurre cuando el cargador reduce la corriente según sea necesario para mantener la tensión deseada.

Consulte la **Tabla 2-1 Especificaciones eléctricas** de HELIOS para ver los parámetros de carga.

9.4.3 Carga de compensación

⚠ PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN RIESGO DE INCENDIO Y QUEMADURAS: No haga una carga de compensación en baterías de litio. El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones leves o moderadas.

No haga carga de compensación. No haga carga de compensación en baterías de litio. La carga de compensación solo se hace en baterías de plomo. La carga de compensación es una sobrecarga intencional que busca alcanzar una tensión superior a la tensión de carga estándar para eliminar los cristales de sulfato que se forman con el tiempo en las placas de las baterías de plomo.

9.4.4 Carga de flotación

Fase de flotación. La tercera fase de la carga, llamada carga de flotación, es opcional. Durante esta etapa, la batería se mantiene en el 100 % de carga por largos períodos a fin de contrarrestar la autodescarga o cargas parásitas.

- **No es necesaria.** La carga de flotación no es necesaria.

De requerirse, consulte la **Tabla 2-1 Especificaciones eléctricas de HELIOS** para ver los parámetros de flotación.

10. INSPECCIÓN DE RUTINA

Inspeccione periódicamente el sistema de la batería:

1. Verifique que todos los cables de CC estén asegurados y que las sujeciones estén ajustadas.
2. Verifique que todos los cables y conectores de red estén asegurados y ajustados.
3. Verifique que el lugar de la instalación esté limpio y sin residuos.
4. Revise si hay fisuras en la carcasa de la batería.
5. Sustituya las baterías dañadas.
6. Sustituya los cables dañados.

11. REEMPLAZO DEL FUSIBLE

PRECAUCIÓN

DESCARGA ELÉCTRICA: No tocar las partes vivas (energizadas) de ningún componente eléctrico del sistema de baterías. Antes de hacerle servicio a la batería, siga todos los pasos para desactivar completamente el sistema y use un procedimiento de manipulación segura de la batería.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones.

Tabla 11-1. Especificaciones del fusible de HELIOS

N.º de pieza de servicio de Discover	960-0018	960-0019	960-0020
Capacidad del fusible	58 V 125 A	58 V 125 A	58 V 60 A
Compatibilidad	46-12-1540 900-0068	46-24-1540 900-0065	46-48-1540 900-0066
Valor de torsión	8 a 10 Nm (5.9 a 7.4 ft-lb). NO EXCEDER DE 10 Nm (7.4 ft-lb).		

Esta tarea debe ser realizada por personal calificado:

- Use solamente herramientas aisladas
- Use equipo de protección personal

- El sistema de la batería debe estar desenergizado
- Los cables de la batería deben estar desconectados
- Los bornes de la batería deben estar protegidos contra cortocircuito y contacto accidental

Consulte la **Sección 8.5 Conexiones de terminales y tornillería**, la **Sección 8.6 Procedimiento de instalación de una sola batería** y la **Sección 8.7 Procedimiento de instalación de baterías en paralelo**.

1. Asegúrese de que el sistema de CC esté desenergizado, y que el cargador de batería y las cargas estén desconectados. Si el circuito del equipo en el que la batería está instalada tiene un dispositivo de desconexión, póngalo en estado abierto para aislar la batería.
2. Si está conectada a otras, retire la batería y aislela.
3. Proteja los bornes de la batería contra cortocircuito y contacto cubriéndolos con cubrebornes o cinta aislante.
4. Abra la tapa del fusible y quite las tuercas que lo fijan, y sustitúyalo por un fusible nuevo prestando atención a la orientación y capacidad del fusible indicada en la **Tabla 11-1 Especificaciones del fusible de HELIOS**.
5. Apriete la tuerca que fija el nuevo fusible con un par de 8 a 10 Nm (5.9 a 7.4 ft-lb). **NO EXCEDER DE 10 Nm (7.4 ft-lb)**.
6. Después de quitar la protección de los bornes, reinstale la batería en el sistema y vuelva a poner la tapa del fusible.
7. Si existe, cierre el dispositivo de desconexión para completar el circuito del equipo y energice el sistema de la batería.

AVISO

Si no se aplica el par de apriete especificado, puede incrementarse la resistencia y bajar la tensión, lo que causa bornes quemados y la anulación de la garantía. Si se usa un par de apriete superior a 10 Nm (7.4 ft-lb), se dañarán los bornes y puede fisurarse la carcasa de la batería, causando la anulación de la garantía.

12. ALMACENAMIENTO

Si se deja la batería conectada a una carga ligera o equipos electrónicos, se descargará durante el almacenamiento. Sin ninguna carga conectada, la batería se irá descargando alrededor de un 3 % mensual mientras esté almacenada. Tras finalizar el almacenamiento, cargue la batería al 100 %, haga que se descargue totalmente al menos una vez y haga un ciclo de carga antes de volver a poner la batería en servicio.

1. **Almacene la batería con una carga del 95 % o mayor.** Si va a almacenar la batería hasta por seis meses, debe guardarse inicialmente con una carga del 95 % o mayor. Debe permanecer desconectada de todas las cargas y equipos electrónicos durante el período de almacenamiento.
2. **Apague la batería.** Ponga la batería en estado apagado.
3. **Revise el estado de carga cada seis meses.** Recargue la batería por encima del 95 % de carga al menos cada seis meses.

4. **Temperatura de almacenamiento adecuada.** Asegúrese de que la temperatura de almacenamiento esté dentro de los valores especificados.

- Temperatura de almacenamiento por un mes: -20 °C a 45 °C (-4 °F a 113 °F)
- Temperatura de almacenamiento por seis meses: -10 °C a 30 °C (14 °F a 86 °F)

AVISO

Si se deja la batería conectada a una carga o a equipos electrónicos durante el almacenamiento, puede estar sujeta a un ligero drenaje que causará daños irreversibles y la anulación de la garantía.

AVISO

Si se almacena a temperaturas fuera de especificación, se producirán un daño irreversible y la garantía quedará anulada.

AVISO

Si se almacena o se deja la batería al 0 % de carga, se causará un daño irreversible y la garantía quedará anulada.

AVISO

Si se deja que la batería se autodescargue por debajo de una tensión de circuito abierto de 3VPC, se causará un daño irreversible y la garantía quedará anulada.

13. FIRMWARE DE LA BATERÍA Y REGISTROS DE DATOS

Verifique siempre que la batería tenga el firmware más reciente. Se necesita un dispositivo de **puerta de enlace de comunicaciones LYNK** y el software **LYNK ACCESS** para Windows 10 de 64 bits a fin de actualizar el firmware de la batería y descargar los registros de datos. Los dispositivos de **puerta de enlace de comunicaciones LYNK** pueden adquirirse en distribuidores Discover Battery. El software **LYNK ACCESS** y el firmware de operación más reciente de la batería pueden obtenerse en el sitio web de Discover Battery: discoverbattery.com.

14. IDENTIFICACIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Se necesitan los registros de datos de cada batería para hacer una identificación precisa de las averías o problemas de la batería y para cualquier reclamación de garantía. Se necesita el software **LYNK ACCESS** para Windows 10 de 64 bits a fin de descargar los registros de datos de cada batería en el sistema mediante una conexión USB a una **puerta de enlace de comunicaciones LYNK** en red con todas las baterías del sistema. Se aconseja a los propietarios de este tipo de sistema que instalen una puerta de enlace de comunicaciones LYNK y el software **LYNK ACCESS** en una computadora portátil para monitorear el sistema y localizar las averías o problemas de la batería.

15. INFORMACIÓN RELACIONADA

Para más información sobre Discover Battery visite www.discoverbattery.com

