

CPS ES-5015KWH-EU

Manual de funcionamiento y mantenimiento del sistema de almacenamiento de energía con batería de refrigeración líquida



Shanghai Chint Power Systems Co., Ltd.

Versión: 1.0

Fecha: abril de 2025

Número de documento: 9.0020.0991A0

Contenido

1.	Prólogo	5
2.	Instrucciones de seguridad	6
2.1.	Identificaciones de advertencia en este manual.....	6
2.2.	Identificaciones de advertencia en el equipo.....	8
2.3.	Requisitos de seguridad para el propietario.....	8
2.4.	Requisitos de seguridad para el personal de operación y mantenimiento.....	9
2.4.1.	Cualificaciones	9
2.4.2.	Responsabilidad	9
2.4.3.	Operación y mantenimiento seguros	10
2.5.	Términos y definiciones.....	11
3.	Introducción al sistema	13
3.1.	Aplicación del sistema	13
3.2.	Función del sistema	13
3.3.	Descripción y parámetros del sistema	14
3.3.1.	Notas del sistema.....	14
3.3.2.	Parámetros detallados del sistema	15
3.4.	Diagrama de estructura del sistema	16
3.4.1.	Diagrama de la arquitectura de comunicación.....	16
3.4.2.	Diagrama de la arquitectura eléctrica.....	17
3.4.3.	Disposición del equipo del sistema.....	17
4.	Preparación.....	18
4.1.	Requisitos de personal	18
4.2.	Equipo de protección personal (EPP) y herramientas	18
4.3.	Inspección del sistema	19
4.3.1.	Descripción general del contenedor	19
4.3.2.	Inspección de seguridad	20
4.3.3.	Inspección del estado del equipo	20
4.3.4.	Registros de inspección.....	21
5.	Procedimientos de eliminación de residuos en caso de emergencia.....	22
5.1.	Medidas de primeros auxilios en caso de fuga de productos químicos	22
5.2.	Evaluación del riesgo de incendio.....	23
5.2.1.	Principios generales	23
5.2.2.	Resumen	23
5.2.3.	Sistema de gestión.....	23
5.2.4.	Clasificación de fuentes de incendio	24
5.2.5.	Protección de la seguridad del sistema	25
5.2.6.	Sistema de protección contra incendios.....	27
5.2.7.	Identificación de riesgos de incendio	27
5.3.	Medidas de emergencia	28
5.3.1.	Medidas de emergencia	28
6.	Procedimientos operativos.....	29

6.1.	Procedimiento operativo para contenedores.....	29
6.2.	Procedimiento operativo del sistema BMS.....	31
6.2.1.	Inspección del funcionamiento del BMS.....	31
6.2.2.	Calibración automática del BMS.....	34
6.3.	Prueba del sistema BMS	34
6.3.1.	Prueba de la función de comunicación y control	34
6.3.2.	Configuración de parámetros	35
6.3.3.	Prueba de la función de alarma y protección	36
7.	Solución de problemas.....	40
7.1.	Solución de problemas del BMS.....	40
7.2.	Sustitución del paquete de baterías	41
7.3.	Solución de problemas de la unidad de refrigeración líquida	46
7.4.	Piezas de repuesto	49
7.5.	Procesamiento del sistema.....	49
8.	Mantenimiento del rendimiento	50
8.1.	Procedimiento de mantenimiento de la batería	50
8.2.	Procedimiento de mantenimiento para la unidad de refrigeración líquida.....	53
8.3.	Procedimiento de mantenimiento de protección contra incendios.....	54
Anexo 1	Formulario de registro de formación en seguridad	57
Anexo 2	Lista de equipos de protección individual (EPI).....	58
Anexo 3	Lista de herramientas	59

Registro de cambios

Versión	Fecha	Descripción del cambio
V1.0	31/03/2025	Primera edición

1. Prólogo

Este manual de operación y mantenimiento es aplicable al sistema de almacenamiento de energía con batería refrigerada por líquido (BESS) CPS ES-5015KWH-EU desarrollado y producido por Shanghai Chint Power Systems Co., Ltd.



Importante:

Lea atentamente este manual y asegúrese de que comprende completamente todo su contenido antes de realizar cualquier operación.

Contenido principal

Este manual contiene instrucciones sobre cómo operar el BESS, como por ejemplo, cómo realizar correctamente la depuración y el apagado del BESS, un plan de mantenimiento para el BESS y consideraciones sobre la manipulación y el reciclaje del hardware del sistema. Por lo tanto, lea atentamente este manual antes de utilizar este sistema y opere este sistema de acuerdo con el método descrito en este manual, para evitar daños al equipo o lesiones personales.

Destinatarios

Este manual solo es aplicable a ingenieros de servicio posventa autorizados y cualificados u operadores autorizados.

Restricción de derechos de autor

El contenido del manual y las imágenes e identificaciones utilizadas en él pertenecen a Shanghai Chint Power Systems Co., Ltd., y no se podrá reproducir públicamente parte o la totalidad del contenido sin autorización por escrito.

Actualización de la versión

Debido a la actualización y mejora de los productos, el contenido del manual se actualizará, ajustará y revisará en consecuencia, y los productos adquiridos por los usuarios estarán sujetos a los objetos físicos. Puede obtener la última versión del manual a través de los canales de venta correspondientes, o puede descargar la última versión del manual de operación y mantenimiento desde nuestro sitio web oficial www.chintpower.com.

2. Instrucciones de seguridad

Las siguientes advertencias, instrucciones de seguridad y precauciones son las medidas de seguridad proporcionadas y las medidas para evitar daños a los productos o a las piezas del equipo conectadas.

Este manual resume las advertencias y precauciones de seguridad que suelen ser efectivas durante la aplicación del sistema BESS. Lea atentamente esta información para garantizar su seguridad personal y prolongar la vida útil del producto. Si el funcionamiento y el mantenimiento no se llevan a cabo de acuerdo con las instrucciones de seguridad de este manual, lo que provoque lesiones personales o daños en el equipo, la empresa se reserva el derecho de no asumir ninguna responsabilidad y de no proporcionar garantía de calidad.

Este manual aborda y reduce la exposición del personal a riesgos eléctricos mediante el funcionamiento, diseño, especificación, instalación y mantenimiento eficaces del equipo. Todos los trabajos eléctricos se llevarán a cabo de acuerdo con los códigos, normas, reglamentos o requisitos de los servicios públicos locales en materia de electricidad, arquitectura y protección contra incendios, y serán realizados por personal de servicio cualificado que haya recibido la formación adecuada y esté autorizado de acuerdo con las instrucciones pertinentes.

2.1. Identificaciones de advertencia en este manual

Antes de utilizar este sistema, tenga en cuenta los siguientes mensajes de advertencia de seguridad, ya que son de suma importancia. Familiarizarse con estos mensajes mejorará tanto la seguridad de sus operaciones como los procedimientos de mantenimiento:

	¡No fume ni encienda llamas cerca del paquete de baterías!
	No utilice disolventes orgánicos para limpiar el PAQUETE de baterías.
	No desmonte la batería, ya que contiene electrolitos que pueden ser perjudiciales para la piel y los ojos.
	No arroje el PAQUETE de baterías al fuego, ya que podría provocar una explosión.
	La sustitución del paquete de baterías puede provocar una descarga eléctrica o un cortocircuito. Utilice herramientas con mangos aislados para la operación.
	Mantenga una distancia de seguridad de 0,5 metros con respecto a cualquier fuente de calor o puntos de ignición potenciales. (como disyuntores o cajas de fusibles).
	Evite el riesgo de sobrecalentamiento local, como la exposición directa de la batería al sol.

Antes de poner en funcionamiento el sistema, solo el personal certificado que posea certificaciones eléctricas válidas según las especificaciones y normas de seguridad, con experiencia en sistemas de energía eléctrica, deberá realizar operaciones en los circuitos eléctricos y los equipos. Dicho personal debe comprender a fondo todas las advertencias y procedimientos de mantenimiento descritos en este manual.

Antes de la puesta en funcionamiento y el mantenimiento, deben cumplirse los siguientes requisitos:

- Todo trabajo eléctrico en vivo requiere un permiso de trabajo en vivo. Antes de comenzar las operaciones eléctricas, el personal certificado debe desconectar y verificar que el equipo esté desenergizado, al tiempo que sigue los procedimientos adecuados de bloqueo y etiquetado.
- Antes de realizar cualquier operación o tarea de mantenimiento, el personal pertinente deberá recibir formación en materia de seguridad y completar el formulario de registro de formación en seguridad que se describe en el anexo 1, Formulario de registro de formación en seguridad.
- Antes de realizar cualquier operación o tarea de mantenimiento, es esencial preparar el equipo de protección personal (EPP) necesario de acuerdo con los requisitos descritos en el Anexo 2 Lista de equipo de protección personal (EPP).
- Antes de realizar cualquier operación o tarea de mantenimiento, asegúrese de cortar el suministro eléctrico de la red y de que el sistema de baterías esté desconectado.
- Todos los cables eléctricos se considerarán energizados a menos que se hayan tomado las medidas adecuadas para desenergizarlos.
- Todos los bastidores de baterías formarán una rejilla conductora de puesta a tierra.
- Los tornillos de fijación de la interfaz de alimentación de la caja de alta tensión del BMS son tornillos hexagonales M8, con un rango de par de apriete de 19-24 N.m (168-212 in-lbs) y se fijan con una llave dinamométrica. Antes de realizar tareas de depuración, es imprescindible inspeccionar el estado de fijación de los tornillos en la confluencia de CC cuando el sistema está apagado y completamente desenergizado. Siempre que se transporte el equipo, se deben volver a apretar los tornillos.
- Antes de realizar cualquier otra prueba de rendimiento eléctrico, es necesario comprobar si los tornillos de fijación del cable están flojos. Si se detecta alguna holgura, se utilizará una herramienta especializada para apretarlos de forma segura.
- Todo el mantenimiento y la sustitución de componentes deben ser realizados por personal certificado, utilizando exclusivamente materiales, piezas y componentes homologados.

2.2. Identificaciones de advertencia en el equipo

Señales de advertencia dentro del contenedor			
			
Lea atentamente el manual	Advertencia	Peligro de descarga eléctrica	Reciclar
Señales de advertencia fuera del contenedor			
			
Puesta a tierra de protección	Apagado de emergencia	Incendio Extintor	Advertencia Electricidad
			
Señal de advertencia general	No Fumar	Acumulador Sala de baterías	

2.3. Requisitos de seguridad para el propietario

El propietario debe cumplir los siguientes requisitos:

- El personal que opera el sistema de almacenamiento de energía debe estar completamente familiarizado con el principio de funcionamiento del sistema de almacenamiento de energía.
- El personal que opera el sistema de almacenamiento de energía debe estar completamente familiarizado con este manual.
- El personal que opera el sistema de almacenamiento de energía debe estar completamente familiarizado con las normas y estándares eléctricos locales.
- Inspeccione periódicamente el equipo de seguridad del sistema para garantizar su fiabilidad.
- Cualquier señal de advertencia del equipo que esté dañada o sea ilegible deberá sustituirse inmediatamente.
- El suelo sobre el que se almacenan los productos del sistema de almacenamiento de energía debe ser firme y fiable.
- El transporte, la instalación y la puesta a punto solo pueden ser realizados por personal profesional reconocido por el fabricante.
- Este manual describe detalladamente las instrucciones de seguridad. El personal que trabaje con el equipo deberá leerlo atentamente para comprenderlo en su totalidad.
- El software, la carcasa y los componentes internos del equipo no pueden modificarse sin la aprobación del fabricante; si se modifican sin autorización, la garantía de calidad del sistema de almacenamiento de energía quedará invalidada.
- La banda de sellado del equipo no debe estar dañada. Si está dañada, la garantía de calidad del equipo quedará invalidada.

2.4. Requisitos de seguridad para el personal de operación y mantenimiento

2.4.1. Cualificaciones

El personal cualificado para la operación y el mantenimiento es aquel que ha recibido formación y posee los conocimientos eléctricos necesarios, y debe ser capaz de:

- Comprender la instalación, el uso, el desmontaje, la conexión a tierra, los cortocircuitos y el mantenimiento del producto.
- Evaluar las tareas asignadas e identificar posibles situaciones de peligro.
- Prestar socorro inmediato a los heridos.
- Comprender los criterios de mantenimiento pertinentes del producto.
- Cumplir con las normativas y estándares locales.

2.4.2. Responsabilidad

El personal de operación y mantenimiento debe asegurarse de que:

1. Antes de la operación y el mantenimiento, se lleve a cabo una inspección paso a paso de acuerdo con el contenido de seguridad de este manual.
2. Antes de poner en funcionamiento el sistema, asegúrese de que esté listo y sea seguro.
3. Utilice el equipo de inspección adecuado para comprobar que los componentes estén completamente desenergizados antes del mantenimiento.
4. Antes de utilizar el equipo de inspección, asegúrese de que funciona correctamente. Si no está familiarizado con el equipo, lea atentamente este manual de usuario.
5. Durante el mantenimiento del sistema de almacenamiento de energía, con el fin de evitar que personal no autorizado entre en las instalaciones y provoque un mal funcionamiento, respete las siguientes normas:
 - Las advertencias de seguridad del sistema de almacenamiento de energía contienen información importante para un funcionamiento seguro, por lo que no se permite dañarlas de forma intencionada.
 - La placa de identificación del sistema de almacenamiento de energía contiene información importante sobre los productos relevantes y no se permite ningún daño causado por el hombre.
 - Se colocan cintas de advertencia de seguridad visibles cerca de la zona de funcionamiento.

2.4.3. Funcionamiento y mantenimiento seguros

Para utilizar el sistema de almacenamiento de energía de forma segura, se deben observar las siguientes normas:

- Solo el personal autorizado podrá manejar el sistema de almacenamiento de energía.
- Antes de poner en marcha el sistema, compruebe que el sistema de almacenamiento de energía está listo y es seguro. No se permite poner en marcha el sistema si existe algún peligro.
- Los procedimientos descritos en este manual se aplicarán estrictamente durante el funcionamiento del sistema de almacenamiento de energía.
- No está permitido abrir ninguna puerta del armario ni tocar ningún conductor interno durante el funcionamiento del sistema.
- El mantenimiento puede iniciarse al menos 5 minutos después de que se haya apagado el sistema de almacenamiento de energía.
- Desconecte todos los disyuntores y coloque señales para evitar el cierre accidental antes del mantenimiento.
- Compruebe los componentes antes del mantenimiento para asegurarse de que están completamente desenergizados.
- Durante el mantenimiento, deberán estar presentes al menos dos personas, una para la operación y otra para garantizar la seguridad.
- Se realizarán inspecciones después del mantenimiento para asegurarse de que no quede ninguna herramienta dentro del sistema.
- La llave debe retirarse y guardarse adecuadamente después del mantenimiento.
- Si los componentes de mantenimiento están siempre bajo tensión, se deben tomar medidas de aislamiento, como el uso de guantes aislantes.
- Debido al voltaje extremadamente alto de la cadena de baterías y la red, es fundamental evitar el contacto directo con conductores energizados para prevenir posibles lesiones graves. Durante los procedimientos de mantenimiento, asegúrese de que los interruptores de CA y CC estén apagados y que la red esté desconectada.
- No se permite tocar el electrodo de la batería, ya que podría provocar lesiones graves, debido a que la corriente de cortocircuito del paquete de baterías es muy alta.
- Se debe evitar en la medida de lo posible realizar tareas de mantenimiento en días lluviosos, y se deben cerrar las puertas de los productos del sistema.
- No se deben almacenar artículos inflamables o explosivos cerca de los productos del sistema de almacenamiento de energía.

2.5. Términos y definiciones

Términos	Definiciones
PAQUETE DE BATERÍAS	Conjunto de baterías compuesto por celdas conectadas en serie, en paralelo o en ambas configuraciones, con un par de terminales de salida positivos y negativos, que también deben Incluyen carcasas, componentes de gestión y protección.
Caja de alta tensión	Se utiliza para la protección y el control durante la carga y descarga del conjunto de baterías, y consta de la unidad de gestión de baterías a nivel de conjunto, relé, fusible, resistencia de potencia y seccionador.
Conjunto de baterías	Conjunto de baterías conectadas en serie por el PACK de baterías y que pueden funcionar de forma independiente tras conectarse a un PCS y a instalaciones auxiliares, que también deben incluir el sistema de gestión de baterías, el circuito de supervisión y protección, las interfaces eléctricas y de comunicación y otros componentes.
PCS	(Sistema de conversión de energía), que acepta los requisitos del EMS o del BMS y carga y descarga las baterías.
BMS	(Sistema de gestión de baterías), utilizado para detectar el voltaje, la corriente, temperatura y otra información sobre los parámetros de la batería, y gestionar y controlar el estado de la batería.
ESBMM	(Módulo de gestión de baterías de almacenamiento de energía), el módulo esclavo del BMS, que se utiliza para recopilar el voltaje y la temperatura de las celdas de la batería en el paquete de baterías, controlar los ventiladores y lograr la gestión del equilibrio de batería.
ESBCM	(Módulo de control de la batería de almacenamiento de energía), el módulo de control principal del BMS, que permite la supervisión en tiempo real de los parámetros del grupo de baterías, la gestión de fallos, la estimación del SOC/SOH, la detección de aislamiento, la visualización de alarmas, la supervisión remota, el control de relés, el algoritmo de ecualización y la recopilación de la tensión total y la corriente del bucle principal, la comunicación con el ESBMM en el sistema BMS, y la comunicación con el módulo de control maestro y la carga de datos de la batería en tiempo real.
ESMU	(Unidad de gestión de almacenamiento de energía), el módulo de control maestro del BMS, que se comunica con el módulo de control principal para consultar la información dentro del módulo y resume la información de múltiples grupos de baterías; se comunica con la HMI para consultar en la HMI correspondiente; se comunica con el fondo para consultar en el fondo correspondiente; se comunica con el PCS para controlar la carga y descarga del PCS; y entra y sale contactos secos según sea necesario, y se comunica con el aire acondicionado, la protección contra incendios y otros sistemas según sea necesario.
EMS	(Sistema de gestión energética) de toda la central eléctrica, que se utiliza para el despacho, la supervisión y la gestión de toda la central eléctrica.
Caja de distribución de control auxiliar Caja de distribución	Se utiliza principalmente para suministrar energía a los componentes de comunicación del sistema y los equipos del sistema, y está dispuesto en el compartimento de equipos.

Unidad de confluencia de CC	Incluye principalmente funciones de la parte de confluencia de CC y está dispuesta en el compartimento de equipos.
Sistema de extinción de incendios	Incluye principalmente el cilindro de extinción de incendios por gas, el controlador de extinción por gas y la caja de control del módulo, y está dispuesto en el compartimento de equipos.
Sistema de gestión térmica	Utilice una unidad de refrigeración líquida para ajustar la temperatura de la batería dentro de un rango adecuado y controle uniformemente la temperatura de cada batería a través de tuberías y placas de refrigeración líquida.
Sistema de iluminación	Las lámparas de iluminación están dispuestas en el contenedor.
Ciclo	Cuando el paquete de baterías se carga y descarga una vez según la norma especificada, se considera un ciclo.
MSD	(Interruptor de desconexión de mantenimiento) Interruptor de mantenimiento manual.
Unidad de medida	Unidad de voltaje: «V» (voltio) Unidad de corriente: «A» (amperio) Unidad de potencia: «W» (vatio) Unidad de capacidad: «Ah» (amperio-hora) Unidad de energía: «Wh» (vatio-hora) Unidad de resistencia interna: «mΩ» (miliohmio) Unidad de temperatura: «°C» (grado Celsius) Unidad de longitud: «mm» (milímetro) Unidad de tiempo: «s» (segundo) Unidad de frecuencia: «Hz» (Hertz) Unidad de masa: «kg» (kilogramo) Unidad de fuerza: «N» (Newton)

3. Introducción al sistema

3.1. Aplicación del sistema

El sistema de almacenamiento de energía con batería refrigerada por líquido CPS ES-5015KWH-EU (BESS) presenta un diseño modular que se utiliza ampliamente en sistemas de almacenamiento de energía a escala MW para la integración de energías renovables, aplicaciones comerciales e industriales (C&I) y aplicaciones de servicios públicos. El sistema de almacenamiento de energía con batería refrigerada por líquido CPS ES-5015KWH-EU se aplica principalmente a BCP (suministro de energía de emergencia en caso de accidentes o desastres), desplazamiento de picos de carga, autogeneración y autoconsumo fotovoltaico, y soluciones de red virtual VPP o sistema de despacho de red eléctrica para mejorar la eficiencia en el uso de la energía y la calidad de la energía. El sistema de almacenamiento de energía se caracteriza por su alta eficiencia, conservación de energía, protección del medio ambiente, alta integración, instalación conveniente, esquema estandarizado, control inteligente, monitoreo remoto, fácil operación, rendimiento estable, seguridad y confiabilidad, y larga vida útil.

3.2. Función del sistema

Gestión inteligente:

El sistema de almacenamiento de energía consta de celdas de gran capacidad y es un dispositivo inteligente que admite la gestión, el despacho, la conexión a la red, el arranque autónomo y el transporte conveniente. Los componentes principales del sistema incluyen el sistema convertidor de potencia bidireccional (en adelante, PCS), el sistema de gestión de baterías (en adelante, BMS) y los grupos de baterías a gran escala. El PCS carga y descarga el paquete de baterías de forma estable según el estado de la batería y el modo de funcionamiento proporcionado por el EMS o el BMS.

Alta fiabilidad:

El BMS realiza el equilibrio automático, la protección de patrulla automática y la solicitud de datos de energía mediante la supervisión de las celdas de la batería en tiempo real, lo que garantiza el buen funcionamiento de la batería en todo momento. Se adopta el sistema de arranque autónomo para respaldar el funcionamiento de la estación de almacenamiento de energía en caso de fallo de alimentación, lo que permite superar la dificultad en el suministro de energía.

Alta flexibilidad:

El sistema de almacenamiento de energía de toda la estación se puede configurar de forma flexible según los requisitos de los usuarios. Se puede diseñar para el almacenamiento de energía eólica/fotovoltaica conectada a la red, el almacenamiento de energía fuera de la red, etc. Se trata de un conjunto de productos de almacenamiento de energía con potentes funciones, estabilidad y fiabilidad, y completos indicadores técnicos.

3.3. Descripción y parámetros del sistema

3.3.1. Notas del sistema

Este sistema de almacenamiento de energía consta de múltiples componentes de almacenamiento de energía, entre los que se incluyen el sistema de gestión térmica, el sistema de extinción de incendios, el sistema de distribución de energía, el sistema de gestión de baterías y el PACK de baterías, que es el más importante. En la siguiente figura se muestran las notas detalladas del sistema:

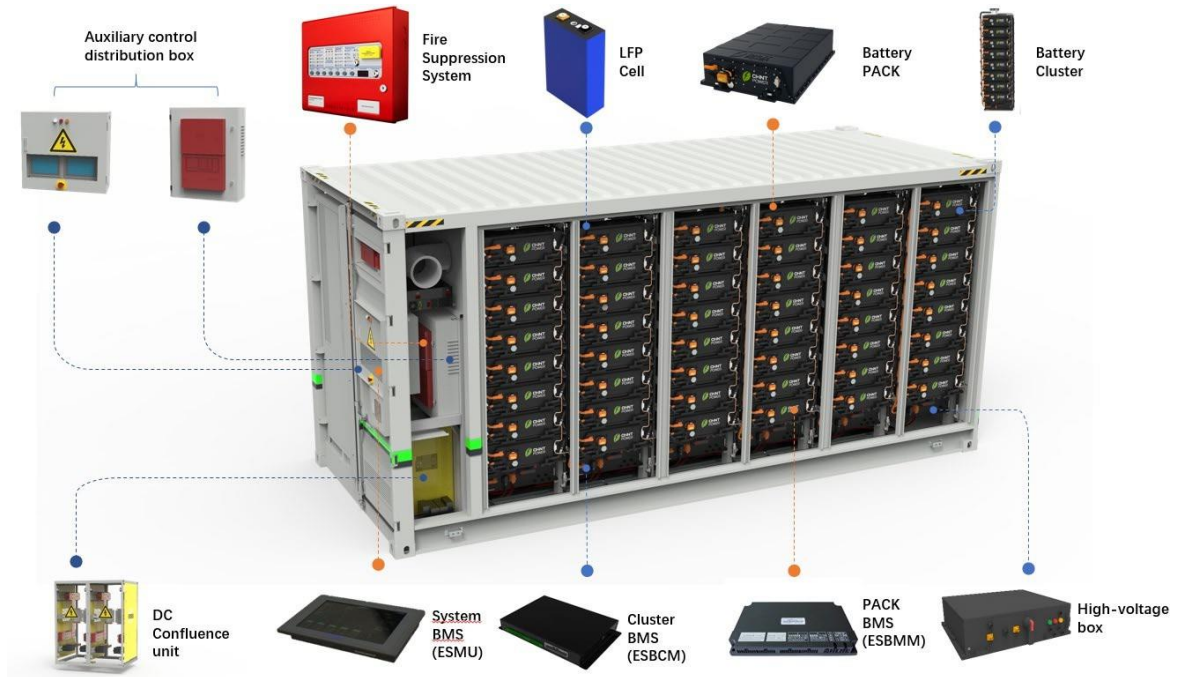


Figura 3- 1 Notas sobre los componentes del sistema

3.3.2. Parámetros detallados del sistema

Los parámetros técnicos de este sistema de almacenamiento de energía se basan en los resultados de las pruebas realizadas con baterías estándar a temperatura ambiente (25 ± 2 °C) y humedad (55 ± 20 %). Consulte la siguiente tabla para ver los parámetros detallados:

Tabla 3- 1 Especificaciones detalladas del sistema del contenedor de baterías

Elemento	Parámetro	Condición
Capacidad de la celda	314 Ah	Tasa CHG/DCHG. 0,5 C
Modo serie/paralelo	12P416S	N.A.
Tensión nominal	1331,2 V	Carga y descarga estándar
Capacidad nominal	5015,96 kWh	Carga y descarga estándar
Tamaño total	238,5 * 114,0 * 96,0 (pulgadas) / 6058 * 2896 * 2438 (mm)	Consulte los planos para obtener más detalles.
Peso	< 45T	N.A.
Tensión de corte de descarga	1164,8 V o cualquier celda de la batería alcanza los 2,8 V	Temperatura $T > 0$ °C
Tensión de corte de carga	1497,6 V o cualquier celda de la batería del conjunto de baterías alcanza los 3,6 V	N.A.
Carga/descarga nominal nominal de carga/descarga	157 A	(25 ± 2) °C
Modo de comunicación	CAN, RS485, TCP/IP	N.A.
Temperatura de funcionamiento	-25~50 °C	N.A.
Rango		
Temperatura de almacenamiento -30~60	-30~60 °C	N.A.
Vida útil del producto garantizada en las condiciones de funcionamiento condiciones	(25 ± 5) °C	N.A.
Modo de gestión térmica del sistema del sistema	Refrigeración líquida	N.A.
Sistema de protección contra incendios	NOVEC1230	Se puede sustituir por otros medios de extinción de gas según los requisitos del cliente y equiparse con un sistema de rociado de agua.
Clasificación IP	IP54	N.A.
Ruido	80 dB	A una distancia de 1 m, una altura de 1,7 m, 35 °C

3.4.2. Diagrama de la arquitectura eléctrica

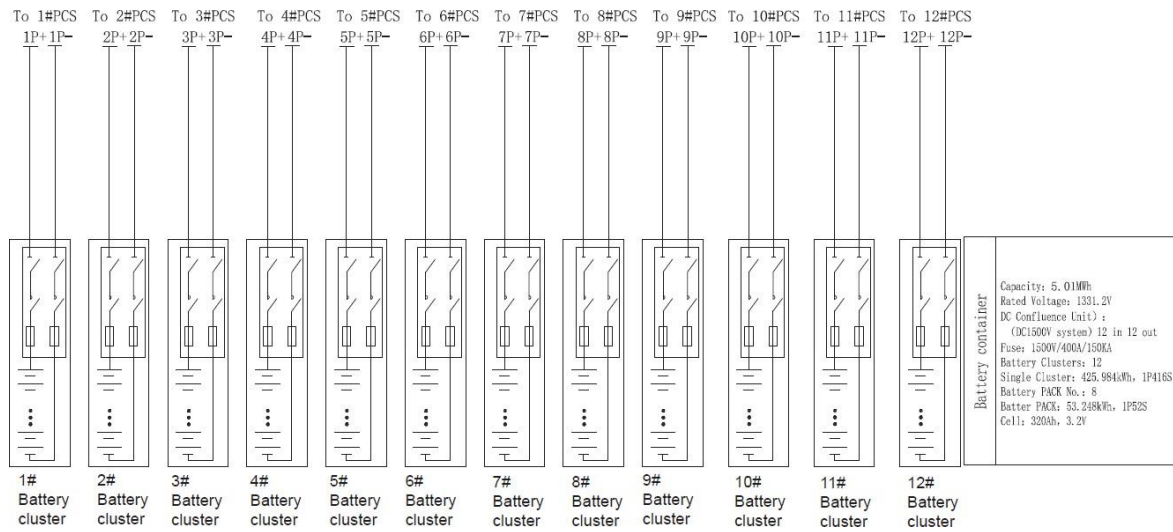


Figura 3- 3 Arquitectura eléctrica del sistema

3.4.3. Disposición de los equipos del sistema

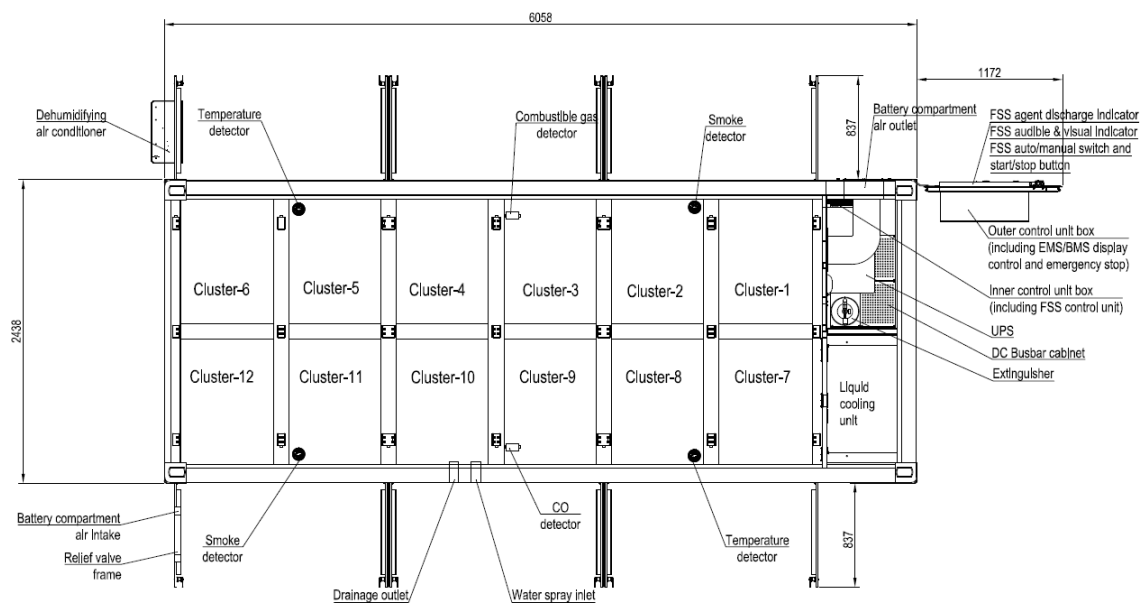


Figura 3-4 Disposición de los equipos en el sistema de almacenamiento de energía

4. Preparación

Antes de continuar con el funcionamiento y el mantenimiento del sistema de almacenamiento de energía con batería refrigerada por líquido (BESS) CPS ES-5015KWH-EU, se deben cumplir los siguientes requisitos de personal y elementos.

4.1. Requisitos de personal

Todo el personal de operación y mantenimiento deberá haber recibido formación sobre el sistema BESS de Chint y tener la experiencia pertinente, de modo que pueda realizar las tareas de operación y mantenimiento de forma segura y comprender plenamente los riesgos que conllevan. El personal pertinente deberá evaluar los datos obtenidos in situ y determinar la disponibilidad de equipos específicos. El personal pertinente incluye:

- El personal de servicio formado por Chint deberá realizar cualquier trabajo de mantenimiento dentro del ámbito de trabajo de Chint, tal y como se determina en este manual.
- El representante del propietario formado por Chint realizará cualquier trabajo de mantenimiento dentro del ámbito de trabajo del propietario identificado en este manual.

4.2. Equipo de protección personal (EPP) y herramientas

El ingeniero del servicio posventa deberá preparar el EPI y las herramientas necesarios antes de la operación y el mantenimiento. El EPI y las herramientas básicos se muestran en el Anexo 2, Lista de equipos de protección individual (EPI), y en el Anexo 3, Lista de herramientas. Los tipos y cantidades de artículos necesarios para los diferentes proyectos varían según la situación real, debido a los diferentes alcances y escalas de la construcción.

Todas las herramientas deberán calibrarse mediante un procedimiento de calibración aprobado y los registros de calibración no deberán estar caducados. Antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento, se deberá comprobar el estado del EPP y confirmar su disponibilidad.

4.3. Inspección del sistema

4.3.1. Descripción general del contenedor

Tabla 4-1 Registro de la inspección general del contenedor

Especificación							
Tamaño							
Peso y carga							
Aspecto del contenedor	Lateral			Parte delantera			
	Conjunt o de baterías	Caja de alta tensión	Unidad de refrigeración líquida y tubería	Sistema de detección y alarma de incendios sistema	Sistema de extinción de incendios	Sistema de distribución de energía	Conjunto de confluencia
Equipos en contenedores							

4.3.2. Inspección de seguridad

- El sistema de almacenamiento de energía implica alto voltaje y corriente fuerte. No debe ser operado por nadie que no esté acompañado por profesionales. Los operadores deben mejorar su sentido de la seguridad y la vigilancia, y usar equipo de protección personal, especialmente guantes aislantes, en todo momento. El equipo no debe cerrarse ni abrirse sin permiso durante el funcionamiento. El interruptor principal debe desconectarse inmediatamente después de un accidente, y se debe informar a la persona responsable pertinente en poco tiempo.
- Preste atención a las condiciones meteorológicas y mejore la concienciación sobre la seguridad en el funcionamiento en días lluviosos. Se debe comprobar el entorno de funcionamiento del sistema de almacenamiento de energía para garantizar su limpieza. Se debe comprobar el buen mantenimiento del equipo de protección contra incendios y la fluidez de la ruta de evacuación.
- El sistema de almacenamiento de energía no deberá presentar fallos de aislamiento, y la resistencia de aislamiento de todas las barras colectoras a tierra no deberá ser inferior a 2,5 MΩ, tal y como se especifica en las normas nacionales.
- Se deben comprobar los puntos de conexión de todos los cables para garantizar una conexión segura. Debe consultar las normas nacionales para obtener más detalles y comprobar visualmente la distancia de seguridad eléctrica entre los electrodos de la línea eléctrica. Consulte la siguiente tabla para obtener más detalles:

Tabla 4- 2 Valores admisibles de distancia eléctrica y distancia de fuga

Tensión nominal de línea / kV	Distancia de seguridad eléctrica / mm	Distancia de fuga / mm
0,38 (0,4)	8	12 (máx.)
0,66 (0,69)	10	20 (máx.)
3 (3,5)	36	75 (máx.)

Nota: Consulte la norma UL 1973-2022.

4.3.3. Inspección del estado del equipo

1. Compruebe si el cableado interno de la caja de distribución está suelto y controle que la fuente de alimentación externa se encuentre dentro del rango de voltaje normal.
2. Compruebe si la pantalla y el panel de control del BMS funcionan con normalidad, si el voltaje total de cada grupo de baterías (1331,2 V) y el voltaje nominal de cada celda de batería (3,2 V) son normales, y asegúrese de que la conexión del BMS sea normal.
3. Compruebe si el equipo del sistema de baterías funciona con normalidad y si la línea de alimentación y la línea de comunicación de cada subunidad del BMS están conectadas correctamente.
4. Compruebe que el fusible de la unidad de confluencia de CC no presenta fallos y se encuentra en estado normal.
 - Cuando todos los relés de la caja de alta tensión están en estado abierto, es necesario colocar primero el interruptor del lado de CC del PCS en estado de circuito abierto antes de cerrar el interruptor de aire de CC del PCS.
5. Compruebe si la pantalla de la unidad de refrigeración líquida funciona con normalidad y si hay algún mensaje de alarma en la pantalla. Si lo hay, consulte el capítulo 7, «Solución de problemas».
6. Compruebe que el sistema de extinción de incendios funciona con normalidad y que no hay mensajes de alarma en su pantalla. Si los hay, consulte el manual del sistema de extinción de incendios para solucionar el problema.

4.3.4. Registros de inspección

Cada BESS fabricado por Chint se comprueba y se somete a pruebas antes de su entrega. Tras la instalación final, el BESS se someterá a otra revisión de seguridad antes de enviarse al cliente para su puesta en funcionamiento.

El sistema se someterá a una inspección visual para garantizar su funcionamiento seguro y continuo durante toda su vida útil.

El contenido de la inspección puede consultarse en el informe de fábrica del equipo emitido por Chint. La inspección visual se registrará. El registro de la inspección es el siguiente:

Tabla 4-3 Registro de inspección visual

Hora	Categoría de inspección	Detalles	Observaciones

5. Procedimientos de eliminación de emergencia

5.1. Medidas de primeros auxilios en caso de fuga de productos químicos

Medidas que deben tomarse en caso de fuga o derrame de electrolito y otras sustancias:

- En caso de fuga de electrolito u otros materiales, evacúe inmediatamente la zona.
- Asegúrese de que haya la máxima ventilación para eliminar las sustancias o gases nocivos. Limpie con un paño, deséchelo en una bolsa de plástico y, a continuación, colóquelo en una lata de hierro para que la batería se enfríe y el vapor se disipe.
- Evite el contacto con la piel y los ojos o la inhalación de vapores, o utilice absorbentes para eliminar el líquido derramado e incinérelo.

Las medidas de primeros auxilios para las diferentes partes del cuerpo son las siguientes:

Primeros auxilios para los ojos

- Enjuague los ojos con abundante agua durante al menos 15 minutos, levante los párpados superiores e inferiores de vez en cuando y busque asistencia médica al mismo tiempo.

Primeros auxilios para la piel

- Quítese la ropa contaminada, lávese la piel con abundante agua o dúchese durante 15 minutos y busque asistencia médica al mismo tiempo.

Primeros auxilios en caso de inhalación accidental

- Alejarse de la zona de la fuga a un lugar con aire fresco y, si es posible, utilizar oxígeno.

Primeros auxilios en caso de ingestión accidental

- Beba leche o agua inmediatamente para inducir el vómito al paciente y busque asistencia médica de inmediato si el paciente pierde el conocimiento.

5.2. Evaluación del riesgo de incendio

5.2.1. Principios generales

El principio de Chint es proteger a todas las personas, incluidos los empleados, los clientes y los contratistas, de posibles lesiones y daños a la salud que puedan ser causados por las actividades laborales.

Chint proporcionará y mantendrá un entorno de trabajo, equipos y sistemas de trabajo seguros y saludables para todos los empleados, y les proporcionará la información, la formación y la supervisión necesarias para tal fin.

Chint prestará especial atención a la salud y la seguridad, y cumplirá con todos los requisitos legales.

5.2.2. Resumen

Este sistema incluye principalmente equipos como batería, BMS, sistema de protección (como seccionador, fusible y contactor de CC), sistema de protección contra incendios, sistema de gestión térmica, armario y cable.

El tiempo de resistencia al fuego del cuerpo del contenedor alcanza los 90 minutos, lo que cumple con los requisitos de protección contra incendios de la norma EN1364-1. El contenedor está equipado con un sistema automático de detección, alarma y extinción de incendios NOVEC1230, y todo el conjunto del sistema de protección contra incendios cumple con las normativas y los requisitos de certificación del distrito del proyecto. El interior y el exterior del contenedor están equipados con campanas de alarma y alarmas acústicas y visuales, y las alarmas de incendio se pueden ver inmediatamente cuando se abre y se cierra la puerta del contenedor. El contenedor no es accesible y cualquiera puede escapar del contenedor de 20 pies en poco tiempo.

5.2.3. Sistema de gestión

El plan de gestión de la seguridad contra incendios se incluye en el documento **«Salud y seguridad»**. En él se confirmará la realización de la evaluación del riesgo de incendio para garantizar una seguridad adecuada contra incendios y se revisará según sea necesario.

Se dará prioridad a cualquier deficiencia identificada durante la evaluación del riesgo de incendio, que se corregirá adecuadamente.

Chint decide las medidas de protección y prevención para la lucha contra incendios, y el cliente es responsable de notificarlas a otras personas responsables.

Se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Asegurarse de que estas recomendaciones se apliquen y se comuniquen a otros empleados.
- Garantizar la coordinación entre otras personas responsables
- La seguridad contra incendios será un punto del orden del día en las reuniones semanales de los gestores de usuarios finales

5.2.4. Clasificación de las fuentes de incendio

Tabla 5-1 Naturaleza y tipos de fuentes de incendio

N.º	Riesgos de incendio	Descripción detallada	Contramedidas
1	Cortocircuito interno	Subtensión, sobrecalentamiento y abombamiento de la batería	El sistema ha superado la certificación UL 9540 y los bastidores han superado la certificación de pruebas de seguridad de IEC 62619, UL 1973 y EMC.
2	Incendio externo fuente	Existe riesgo de fallo de la batería e incendio si la temperatura supera los 130 °C	El cuerpo del contenedor está provisto de una capa aislante ignífuga. Siempre que el recipiente se mantenga alejado de fuego y fuentes de calor.
3	Calor externo fuente		
4	Cortocircuito externo	Pueden existir riesgos tales como cortocircuito externo, arco eléctrico e incendio durante la instalación, o si el fusible no se instala correctamente.	Instale los tornillos de acuerdo con el Manual de instrucciones de instalación y compruébelos minuciosamente para asegurarse de que estén bien apretados.
5	Tornillo suelto	Resistencia de contacto excesiva y calentamiento de conexiones y cables	
6	Sobrecarga	Solo se produce si el sistema no detecta un fallo del BMS, protección, error de parámetro o fallo de comunicación	El sistema cumple con la norma UL1973 y cuenta con doble protección de software y hardware, por lo que el riesgo es bajo.
7	Sobredescarga		

5.2.5. Protección de seguridad del sistema

Se tienen en cuenta cinco aspectos: seguridad de los componentes, seguridad de las celdas de la batería, seguridad eléctrica (BMS), seguridad mecánica y seguridad medioambiental.

Seguridad de las piezas y componentes

Tabla 5-2 Cumplimiento de las normas UL por parte de las piezas y componentes

N.	Nombre de las piezas y componentes	N.º de norma
1	Componentes plásticos	UL 94-V0
2	Fusible	UL 248
4	Relé	UL 61810
5	BMS	UL 991, UL1998
6	Anticorrosión	UL 50E

Seguridad de las celdas

- La batería está diseñada de acuerdo con las normas UL1642, IEC62133, UN38.3 y otras.

Seguridad eléctrica

Tabla 5-3 Umbrales de protección (referencia)

Función BMS	Descripción detallada	Parámetro
Sobrecarga de una sola celda	Umbral de protección contra sobretensión	3,65 V
	Tiempo de retardo de la protección contra sobrecarga	3 s
Sobredescarga de una sola celda	Umbral de protección contra sobretensión por descarga excesiva	2,50 V
	Tiempo de retardo de la protección contra sobredescarga	3 s
	Umbral de tensión de recuperación de descarga	3,0 V
Sobrecarga del paquete de baterías	Umbral de protección contra sobrecarga de voltaje	189,8 V
	Tiempo de retardo de la protección contra sobrecarga	3 s
	Umbral de tensión de recuperación de sobrecarga	182 V
Sobredescarga del paquete de baterías	Umbral de protección contra sobredescarga de voltaje	130 V
	Tiempo de retardo de protección contra descarga excesiva	3 s
	Umbral de tensión de recuperación de descarga	156 V
Protección contra sobrecorriente	Tiempo de retardo de la protección contra sobrecorriente de descarga 1	5 s
	Protección contra sobrecorriente de descarga 2	205 A
	Tiempo de retardo de la protección contra sobrecorriente de descarga 2	500 ± 50 ms
	Protección contra sobrecorriente de carga	205 A
Cortocircuito	Protección contra cortocircuitos	-
	Condición de protección	Cortocircuito de carga
	Condición de recuperación	Desconexión de carga
Protección contra sobretemperatura	Protección contra sobrecalentamiento de la carga	55 °C
	Recuperación de la temperatura de carga	45 °C
	Protección contra sobrecalentamiento de descarga	55 °C

	Recuperación de la temperatura de descarga	45 °C
	Protección contra temperatura baja de carga	0 °C
	Recuperación de la temperatura de carga	5 °C
	Descarga con protección contra temperatura	-20
	Recuperación de la temperatura de descarga	0 °C
Mecanismo de doble protección Monitor - Temperature sensor - Voltage sensor - Current sensor Analysis - MCU - Higher level BMS Command - MCU Execution - Fuse - Disconnecter - Contactors - Multiple temperature sensors, compared with each other - Monitor the voltage of cells and PACKs, and compare them through dynamic and static tests - Current double measurement - Provide dual analysis logic for each protection - Chip-level self-check - Communicate with the upper level and compare with each other - Monitor whether the fuse, relay and disconnecter execute MCU instructions; if not, trigger the node signal to automatically disconnect the fuse		

Seguridad mecánica

- Cumple con la norma UN38.3 y supera pruebas de presión estática, impacto, caída, instalación y otras.

Seguridad medioambiental

- Medidas preventivas: control de temperatura, material UL94-V0, carcasa metálica, diseño de válvula de seguridad, protección contra altas temperaturas BMS, etc.

5.2.6. Sistema de protección contra incendios

Detección de incendios

- Se instalan «detectores de humo» y «detectores de calor» que se conectan a la «alarma acústica y visual» mediante el «módulo de entrada/salida de señales».
- Cuando la sensibilidad al humo supera el 2,5 %/m, o el aumento de temperatura es superior a 10 °C por minuto, el sistema puede considerar que existe riesgo de incendio y activará el sistema de alarma local «alarma acústica y visual». Al mismo tiempo, se informa al sistema de supervisión en segundo plano para su notificación remota.

Sistema de alarma contra incendios

- Hay un sistema de alarma contra incendios manual y automático (que incluye detectores automáticos de humo). Cuando se activa, avisa a todas las personas que se acercan al contenedor mediante una alarma sonora y luminosa.
- Las alarmas acústicas y visuales están instaladas en el interior y el exterior, de modo que las personas que entran y salen del contenedor pueden percibir inmediatamente la alarma contra incendios.

Sistema de extinción de incendios

- Se dispone de un número y tipos suficientes de extintores en todo el sistema de contenedores. Son adecuados para los riesgos que existen dentro del contenedor y se revisan periódicamente cada 6 meses. Para los escalones

Para obtener información sobre la inspección de los extintores, consulte el apartado 8.3 «Procedimiento de mantenimiento de la protección contra incendios».
- El sistema automático de extinción de incendios (que contiene el agente extintor gaseoso NOVEC1230) que cumple con la norma NFPA 2001 se activará automáticamente.
- El BMS envía una señal para apagar el interruptor principal de la fuente de alimentación. Todos los ventiladores y aires acondicionados dejarán de funcionar para evitar que entre aire fresco en el contenedor. La válvula de alivio del contenedor se abrirá cuando la presión interna sea superior a la presión externa en 1 MPa.
- El NOVEC1230 es inocuo para el cuerpo humano.

5.2.7. Identificación de riesgos de incendio

Fuentes de ignición

- No hay fuentes de ignición evidentes en todo el sistema del contenedor, y está prohibido fumar en el contenedor.

Materias primas para combustión

- No hay combustible ni grandes cantidades de papel; solo hay algunos registros en papel para el mantenimiento.

Proceso de trabajo

- Ningún proceso conlleva un riesgo grave de incendio.

5.3. Medidas de emergencia

5.3.1. Medidas de emergencia

El punto de reunión de seguridad lo determinará el cliente final.

Las medidas que se deben tomar tras descubrir un incendio son las siguientes:

- Utilizar el punto de alarma contra incendios más cercano para dar la alarma.
- Reúnase en el punto de reunión seguro.
- Llame a los bomberos con el teléfono móvil (después de salir del contenedor).
- Póngase en contacto con los bomberos cuando lleguen.
- No intente apagar incendios pequeños, aunque se sienta seguro.
- No se exponga al peligro de incendio

Las medidas que se deben tomar después de oír la alarma son las siguientes:

- Asegúrese de que la alarma es real.
- Reúnase en el punto de encuentro seguro
- Llame a los bomberos con el teléfono móvil (después de salir del edificio).
- Póngase en contacto con los bomberos cuando

lleguen Para los visitantes:

- Asegúrese de que todos los visitantes y contratistas sean trasladados a un punto de reunión seguro.
- Ayude en la evacuación de cualquier persona discapacitada si es necesario.

El sistema de almacenamiento de energía se instalará sobre una estructura soportada por cimientos de cemento o perfiles de acero, con una superficie fabricada con materiales resistentes al fuego. Es necesario asegurarse de que los cimientos sean lisos, sólidos, seguros y fiables, y que tengan suficiente capacidad de carga. La superficie de los cimientos no debe estar hundida ni inclinada.

6. Procedimientos operativos

6.1. Procedimiento operativo del contenedor

1. Encienda todas las fuentes de alimentación de control dentro de la caja de distribución externa (BMS, fuente de alimentación conmutada, iluminación, unidad de refrigeración líquida, protección contra incendios, etc.), como se muestra en la siguiente figura y tabla:

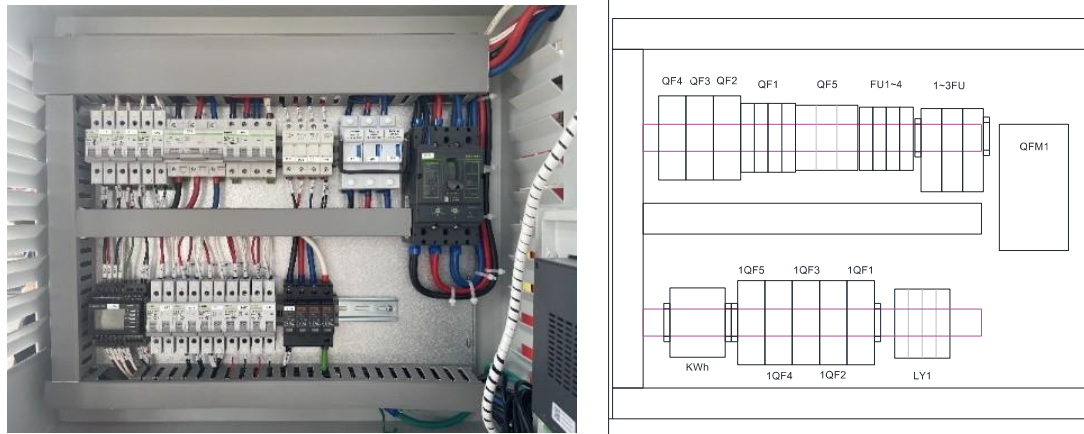


Figura 6- 1 Disposición interna de la caja de distribución

Código eléctrico	Nombre del componente eléctrico
QF4	Disyuntor de la alimentación del ventilador del compartimento del equipo
QF3	Disyuntor de alimentación del SAI
QF1	Disyuntor de alimentación de la unidad de refrigeración líquida
QF2	Disyuntor de la alimentación de la iluminación
QF5, 1QF5	Disyuntor de repuesto
FU1-4	Protección del fusible de la fuente de alimentación de CC
1-3FU	Protección del fusible del bus de distribución
QFM1	Disyuntor del cable de entrada principal de distribución
KWh	Instrumentos de medición multifuncionales
1QF4	Microinterruptor de la alimentación del equipo contra incendios
1QF3	Microinterruptor de la alimentación del interruptor de CC
1QF2	Microinterruptor 2 de alimentación del sistema de gestión de baterías (BMS)
1QF1	Microinterruptor 1 de alimentación BMS
LY1	Dispositivo de protección contra sobretensiones del cable de entrada principal de distribución

2. Encienda la fuente de alimentación del panel de control en el compartimento del equipo y active el circuito del sistema en ESMU.

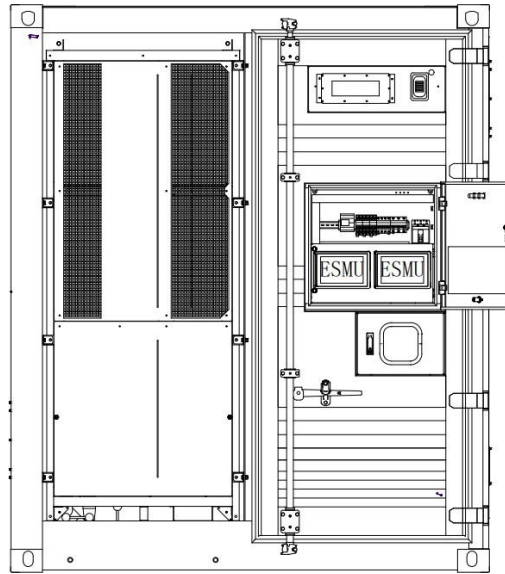


Figura 6- 2 Posición de instalación de ESMU

6.2. Procedimiento operativo del sistema BMS

6.2.1. Inspección del funcionamiento del BMS

El BMS debe funcionar según el siguiente procedimiento:

1. Compruebe si hay fallos en el estado del sistema en cuanto a la carga y descarga de la batería, el voltaje, la corriente, el SOC, el estado de funcionamiento del rack, etc. a través de ESMU. El fallo se mostrará en «Información de advertencia». La interfaz principal se muestra en la siguiente figura:



Figura 6- 3 Interfaz principal

2. Abra «Información de la matriz» y compruebe el historial de alarmas basándose en las alarmas críticas y las alarmas que pueden no enviarse al EMS. La interfaz de registro de alarmas es la siguiente:





Figura 6- 4 Interfaz de registro de alarmas

- Compruebe la configuración de los parámetros del umbral de protección según la Tabla 5-3 Umbrales de protección (referencia) para garantizar la coherencia. Haga clic en «Configuración de parámetros» para comprobar la configuración:



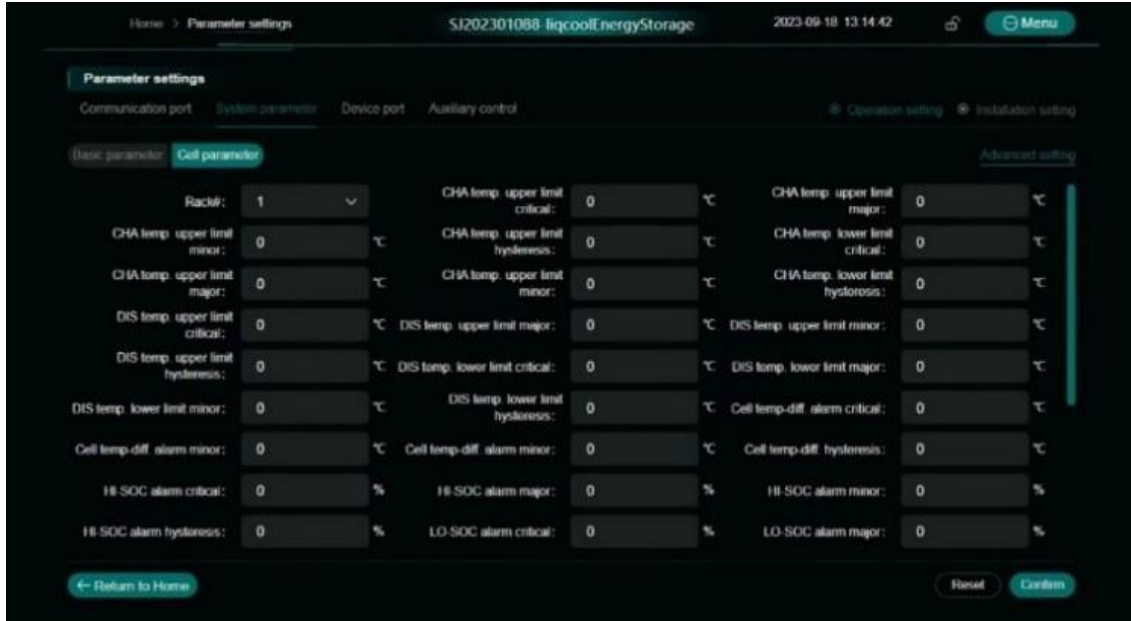
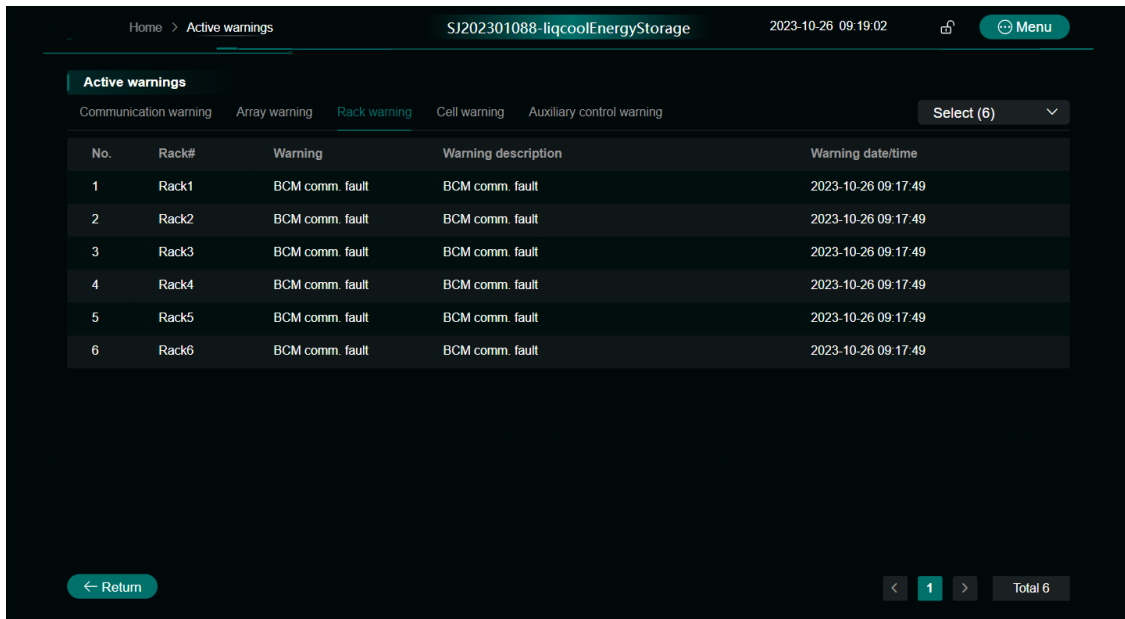


Figura 6-5 Ajustes de los parámetros del umbral de protección

4. Compruebe la interfaz con el sistema de gestión térmica para ver la comunicación, el estado de funcionamiento, el rango de temperatura y otros fallos. La interfaz es la siguiente (a modo de referencia):



No.	Rack#	Warning	Warning description	Warning date/time
1	Rack1	BCM comm. fault	BCM comm. fault	2023-10-26 09:17:49
2	Rack2	BCM comm. fault	BCM comm. fault	2023-10-26 09:17:49
3	Rack3	BCM comm. fault	BCM comm. fault	2023-10-26 09:17:49
4	Rack4	BCM comm. fault	BCM comm. fault	2023-10-26 09:17:49
5	Rack5	BCM comm. fault	BCM comm. fault	2023-10-26 09:17:49
6	Rack6	BCM comm. fault	BCM comm. fault	2023-10-26 09:17:49

Figura 6-6 Advertencias activas

6.2.2. Calibración automática del BMS

El SOC del sistema de baterías debe calibrarse durante el mantenimiento. Esta calibración requiere un proceso de carga completa y descarga completa, y es un proceso automático.

Proceso de carga completa:

- Cuando el voltaje máximo en el paquete de baterías alcanza el estado de carga completa, se realiza la evaluación de errores y la corrección de todos los SOC individuales combinando la distribución del voltaje actual con la velocidad de carga y la temperatura. A medida que aumentan los años de funcionamiento y cambia la consistencia del sistema de baterías, el rango de ajuste también cambiará en consecuencia.

Proceso de descarga completa:

- Cuando el voltaje mínimo en el paquete de baterías alcanza el estado de descarga completa, se realiza la evaluación de errores y la corrección de todos los SOC individuales combinando la distribución de voltaje actual con la tasa de carga y la temperatura. A medida que aumentan los años de funcionamiento y cambia la consistencia del sistema de baterías, el rango establecido también cambiará en consecuencia.

6.3. Prueba del sistema BMS

Los parámetros de la prueba del BMS pueden variar en función del proyecto. Las siguientes pruebas se realizarán una vez al año.

6.3.1. Prueba de la función de comunicación y control

Tabla 6-1 Prueba de la función de comunicación y control

Objetivo de la prueba:			
1. Se garantizará la comunicación normal entre el BMS y el PCS, EMS. 2. El BMS deberá poder abrir o cerrar el contactor.			
Requisitos previos:			
Se ha completado la inspección visual de la batería, el PCS y la HMI.			
Proceso de prueba:			
1. Compruebe la HMI del PCS para confirmar si hay información del BMS. 2. Compruebe la HMI del EMS para confirmar si hay información del BMS. 3. Conecte todas las comunicaciones del grupo de baterías en paralelo a la pantalla y al control. 4. Desconecte la conexión de comunicación entre el grupo de baterías y la pantalla y el control. 5. Consulte el diagrama de la arquitectura de comunicación (Figura 3-2).			
Parámetros de prueba:			
El PCS, el EMS y el contactor deben proporcionar una respuesta normal.			
Registro de la prueba:			
Categoría	Contenido de la prueba	Resultado de la prueba (Aprobado √/Suspendido ×)	Observaciones (Si los hay)
1	Comunicación entre BMS y PCS		
2	Comunicación entre BMS y EMS		
3	Conecte todos los grupos de baterías en paralelo a la pantalla y control		
4	Desconecte el grupo de baterías de la pantalla y control		

6.3.2. Ajuste de parámetros

Tabla 6-2 Inspección de la configuración de parámetros

Objetivo de la prueba:				
Los ajustes de los parámetros del BMS deben ser correctos.				
Requisitos previos:				
Se ha completado la prueba de comunicación y control.				
Proceso de prueba:				
1. Compruebe la configuración de los parámetros en la HMI con respecto a la tabla estándar. 2. El umbral de protección contra sobretensión de la batería debe ser de 3,5 V para el nivel primario, 3,6 V para el nivel secundario y 3,65 V para el nivel terciario. 3. El umbral total de protección contra sobretensión será de 1456 V para el nivel primario, 1497,6 V para el nivel secundario y 1518,4 V para el nivel terciario. 4. El umbral de protección contra sobrecalentamiento de la carga será de 45 °C para el nivel primario, 50 °C para el nivel secundario y 55 °C para el nivel terciario.				
Parámetros de prueba:				
Configuración de parámetros en el BMS				
Registro de la prueba:				
Categoría	Contenido de la prueba	Datos de la prueba	Resultado de la prueba (Aprobado ✓/Suspenso ×)	Observaciones (si las hay)
1	Si tiene autoridad de gestión para establecer parámetros	N/A	N/A	
2	Establecimiento del umbral de protección del voltaje de la batería umbral de protección			
3	Ajuste del umbral de protección del voltaje total del sistema umbral de protección			
4	Ajuste del umbral de protección contra sobrecarga del sistema temperatura de carga del sistema			

6.3.3. Prueba de la función de alarma y protección

Tabla 6- 3 Prueba de la función de alarma y protección contra sobretensión

Objetivo de la prueba:				
Asegúrese de que el BMS pueda realizar la función de protección en caso de				
Requisitos previos:				
Se ha completado la prueba de la función de supervisión y la precisión				
Proceso de prueba:				
1. Restablezca el umbral de protección de tensión para que la tensión total o la tensión unitaria alcancen las alarmas de sobretensión primaria, secundaria y terciaria, respectivamente. La sobretensión primaria total predeterminada es de 1456 V, la sobretensión secundaria total predeterminada es de 1497,6 V y la sobretensión terciaria total predeterminada es de 1518,4 V. 2. Se mostrará una alarma en la pantalla y el control. 3. Compruebe el BMS para ver si la función de protección es la adecuada.				
Parámetros de prueba:				
1. El BMS notificará al PCS que reduzca la potencia de funcionamiento en caso de alarma de sobretensión primaria. 2. El BMS notificará al PCS que detenga la carga y descarga (con un límite de corriente de 0) en caso de alarma de sobretensión secundaria. 3. El BMS notificará al PCS que detenga y desconecte el contactor con un retraso de 3 s en caso de alarma de sobretensión terciaria.				
Registro de pruebas:				
Categoría	Contenido de la prueba	Datos de la prueba	Resultado de la prueba (Aprobado √/Suspendido ×)	Observaciones (Si los hay)
1	Visualización y control Visualización de alarmas	N/A		
2	Con alarma de sobretensión primaria función de protección			
3	Con función de protección de alarma de sobretensión secundaria función de protección			
4	Con función de protección de alarma de sobretensión terciaria función de protección			

Tabla 6-4 Prueba de la función de alarma y protección por subtensión

Objetivo de la prueba:				
Asegurarse de que el BMS puede realizar la función de protección en caso de alarmas de subtensión primaria, secundaria y terciaria				
Requisitos previos:				
Se ha completado la prueba de la función de supervisión y la precisión				
Proceso de prueba:				
1. Restablezca el umbral de protección de tensión para que la tensión total o la tensión unitaria alcancen las alarmas de subtensión primaria, secundaria y terciaria, respectivamente. La tensión primaria total predeterminada es de 1248 V, la tensión secundaria total predeterminada es de 1164,8 V y la tensión terciaria total predeterminada es de 1040 V 2. Se mostrará una alarma en la pantalla y el control. 3. Compruebe el BMS para ver si tiene la función de protección correspondiente.				
Parámetros de prueba:				
1. El BMS notificará al PCS que reduzca la potencia de funcionamiento en caso de alarma de subtensión primaria. 2. El BMS notificará al PCS que detenga la carga y descarga (con un límite de corriente de 0) en caso de alarma de subtensión secundaria. 3. El BMS notificará al PCS que detenga y desconecte el contactor con un retraso de 3 s en caso de alarma de subtensión terciaria.				
Registro de pruebas:				
Categoría	Contenido de la prueba	Datos de la prueba	Resultado de la prueba (Aprobado √/Suspendido ×)	Observaciones (si las hay)
1	Visualización y control de la alarma	N/A		
2	Con alarma de subtensión primaria función de protección			
3	Con protección secundaria contra subtensión función de protección de alarma			
4	Con función de protección de alarma de subtensión terciaria función de protección			

Tabla 6-5 Prueba de la función de alarma y protección contra sobrecorriente

Objetivo de la prueba:				
Asegurarse de que el BMS puede realizar la función de protección en caso de alarmas de sobrecorriente secundaria y terciaria.				
Requisitos previos:				
Se ha completado la prueba de la función de supervisión y la precisión.				
Proceso de prueba:				
- Restablezca el umbral de protección de corriente para que la corriente alcance las alarmas de sobrecorriente secundaria y terciaria, respectivamente. La corriente de sobrecarga primaria predeterminada es de 185 A, la corriente de sobrecarga secundaria predeterminada es de 195 A y la corriente de sobrecarga terciaria predeterminada es de 205 A. - Se mostrará una alarma en la pantalla y en el control. - Compruebe el BMS para ver la función de protección correspondiente.				
Parámetros de prueba:				
- El BMS notificará al PCS que detenga la carga y la descarga (con un límite de corriente de 0) en caso de alarma de sobrecorriente secundaria. - El BMS notificará al PCS que detenga y desconecte el contactor con un retraso de 3 s en caso de alarma de sobrecorriente terciaria.				
Registro de prueba:				
Categoría	Contenido de la prueba	Datos de la prueba	Resultado de la prueba (Aprobado √/Suspendo x)	Observaciones (si las hay)
1	Visualización y control de la alarma	N/A		
2	Realización de secundario Función de protección contra sobrecargas de corriente			
3	Realización de la función de protección contra sobrecarga terciaria función de protección contra sobrecarga de corriente			

Tabla 6-6 Prueba de la función de alarma y protección contra sobrecalentamiento

Objetivo de la prueba:				
Asegurarse de que el BMS puede realizar la función de protección en caso de alarmas de sobrecarga primaria, secundaria y terciaria				
Requisitos previos:				
Se ha completado la prueba de la función de supervisión y la precisión.				
Proceso de prueba:				
- Restablezca el umbral de protección de temperatura para que la temperatura alcance las alarmas de sobretemperatura primaria, secundaria y terciaria, respectivamente. La temperatura de sobrecarga primaria predeterminada es de 45 °C, la temperatura de sobrecarga secundaria predeterminada es de 50 °C y la temperatura de sobrecarga terciaria predeterminada es de 55 °C. - Se mostrará una alarma en la pantalla y en el control. - Compruebe el BMS para ver si tiene la función de protección correspondiente.				
Parámetros de prueba:				
- El BMS notificará al PCS que reduzca la potencia de funcionamiento en caso de alarma de sobretemperatura primaria. - El BMS notificará al PCS que detenga la carga y la descarga (con un límite de corriente de 0) en caso de alarma secundaria por sobrecalentamiento. - El BMS notificará al PCS que detenga y desconecte el contactor con un retraso de 5 s en caso de alarma de sobrecalentamiento terciaria.				
Registro de la prueba:				
Categoría	Contenido de la prueba	Datos de la prueba	Resultado de la prueba (Aprobado √/Suspendido ×)	Observaciones (si las hay)
1	Alarma de visualización y control visualización	N/A		
2	Realización de la función de protección en caso de una alarma de sobretemperatura		Según la temperatura ambiente	
3	Realización de la función de protección en caso de una alarma secundaria de sobretemperatura		Según la temperatura ambiente	
4	Realización de la función de protección en caso de una alarma terciaria alarma de sobretemperatura		Según la temperatura ambiente	

7. Solución de problemas

- BESS es un sistema de CC de alta tensión y solo puede ser operado por personal cualificado y autorizado.
- Asegúrese de comprobar que el inversor y todos los cables del BMS estén correctamente conectados y configurados, y compruebe que el sistema BESS se inicia normalmente antes de buscar fallos.

7.1. Solución de problemas del BMS

Tabla 7- 1 Fallos y soluciones

N.	Fallos	Soluciones
1	La pantalla y el control no funcionar normalmente después del arranque	Registre la avería y reinicie la fuente de alimentación.
2	No se pueden recuperar datos en la pantalla de visualización y control	Compruebe que el cable del BMS esté correctamente conectado y que el conjunto de baterías para ver si la dirección IP es correcta.
3	Los contactores de la pantalla y la interfaz de control no se cierran	Compruebe si la diferencia de tensión entre los grupos de baterías es superior a 5 V, y el BMS iniciará el programa de protección en ese momento.
4	El voltaje total de un solo grupo de baterías es demasiado bajo y el ESBMM está desconectado	Compruebe que la línea de 24 V del ESBMM esté correctamente conectada; sustituya el módulo ESBMM y compruebe si se recupera el estado normal.
5	Muestreo de voltaje anormal de la celda de la batería	Retire el paquete de baterías y compruebe si el se ha fundido el fusible de muestreo; sustituya el módulo ESBMM y compruebe si se recupera el estado normal.
6	El ESBMM no realiza la función de equilibrio	Retire el paquete de baterías y compruebe si el fusible de muestreo está fundido; sustituya el módulo ESBMM y Compruebe si se ha recuperado el estado normal.
7	La ESMU muestra que el voltaje total del grupo es normal, pero no hay corriente o hay tres veces más corriente durante la carga y la descarga	Compruebe si hay un aumento de la resistencia de contacto en el circuito del grupo; si el paquete de baterías está bien sujeto; si el fusible de la confluencia de CC está dañado; si el paquete de baterías presenta un aumento de la resistencia interna y si el voltaje se encuentra dentro del rango normal.

7.2. Sustitución del paquete de baterías

Antes de sustituir el paquete de baterías, deben cumplirse los siguientes requisitos:

- Este sistema de batería es un sistema de CC de alto voltaje y solo puede ser operado por personal calificado y autorizado.
- Asegúrese de desconectar el circuito principal del conjunto de baterías de mantenimiento antes de sustituir los componentes principales.
- Todos los componentes solo pueden ser reparados y sustituidos por personal cualificado, y solo pueden ser sustituidos por materiales, componentes y piezas homologados.

Consulte los siguientes pasos para sustituir la batería PACK:

1. Desconecte el interruptor del lado CC del PCS;
2. Apague el sistema BMS, desconecte el interruptor de aislamiento y asegúrese de que la caja de alta tensión esté apagada (como se muestra en la figura siguiente);

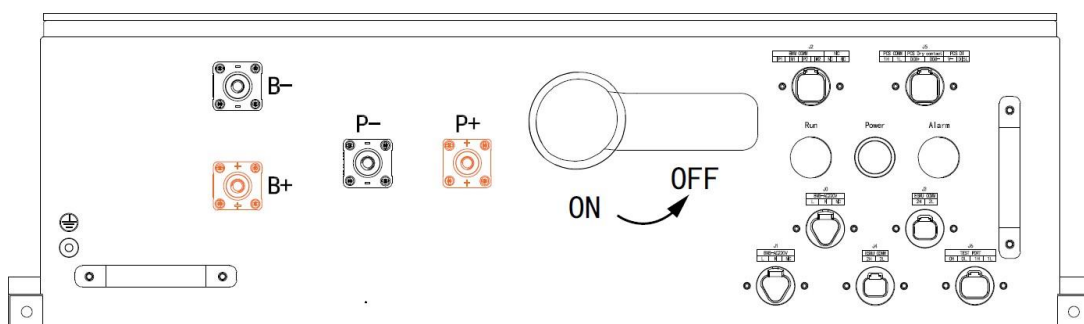


Figura 7- 1 Interruptor de aislamiento

3. Busque el paquete de baterías defectuoso, localícelo y extraiga el MSD (1). Como se muestra a continuación:

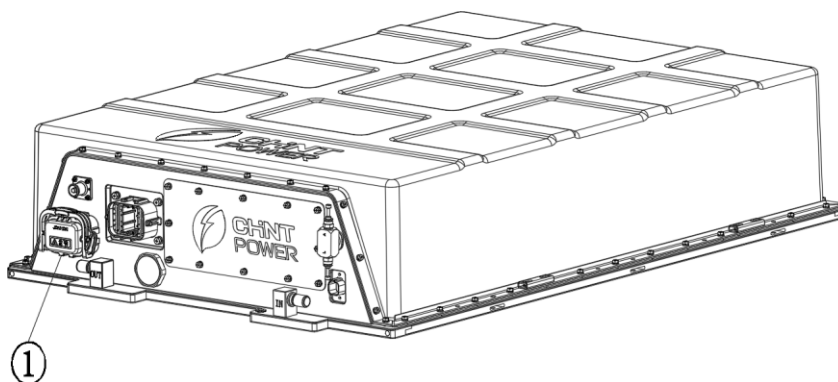


Figura 7- 2 MSD

4. Retire los cables de conexión (1, 2). Como se muestra en la siguiente figura:

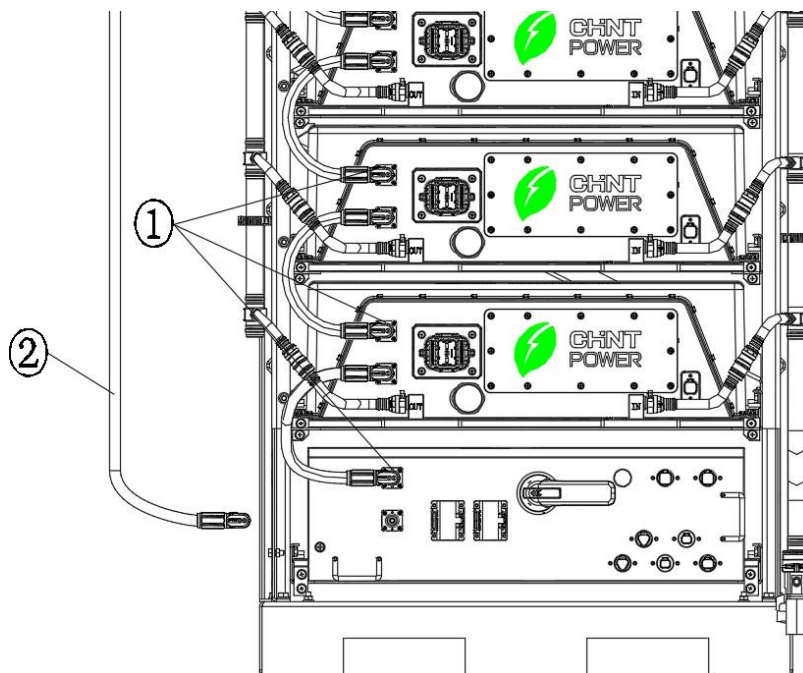


Figura 7- 3 Retire el cable de conexión

5. Retire el arnés de comunicación.
6. Cierre la válvula (1) de la tubería de refrigeración líquida.

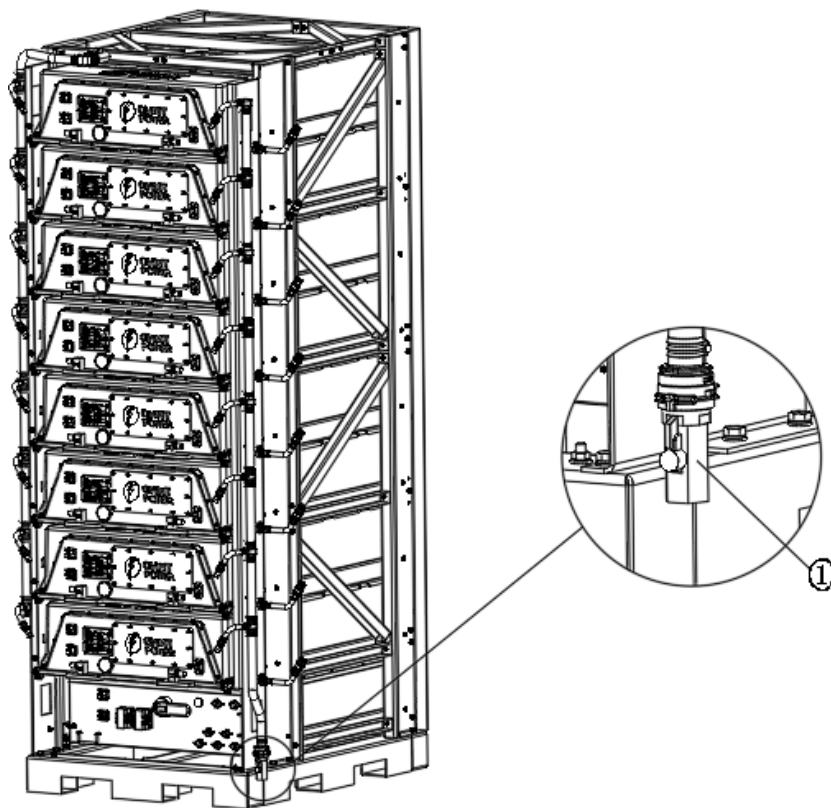


Figura 7- 4 Cierre la válvula

7. Retire la tubería de entrada de refrigerante (1) y la tubería de salida (2), drene el refrigerante restante en las tuberías y coloque los componentes desmontados en las posiciones designadas.

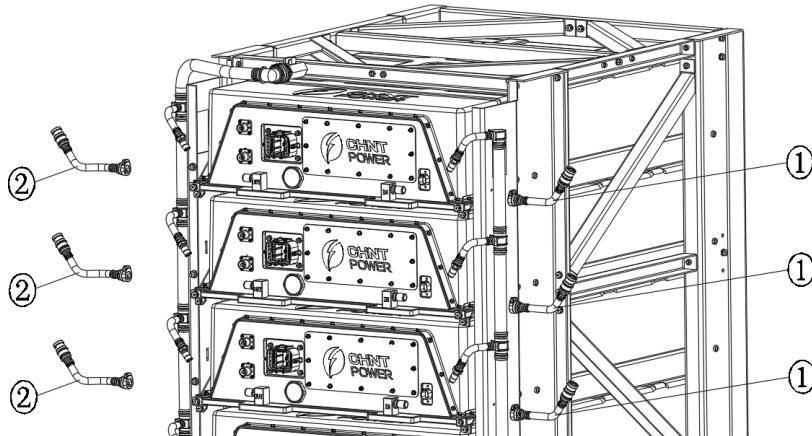


Figura 7- 5 Retire la tubería de refrigerante

8. Retire los 4 tornillos (1) fijados en el travesaño lateral del paquete de baterías y colóquelos en la posición especificada. Como se muestra en la siguiente figura:

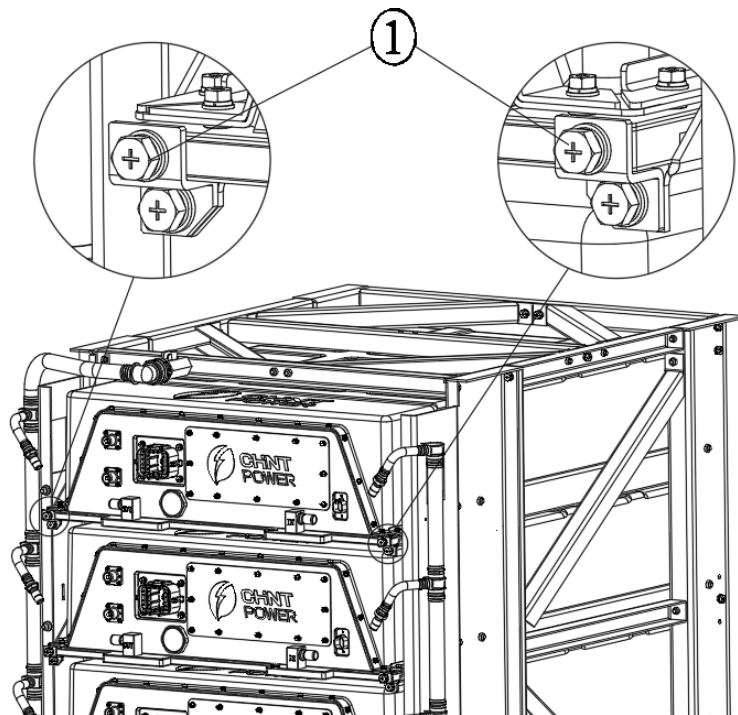


Figura 7- 6 Retire el tornillo

9. Retire el paquete de baterías del bastidor: fíjelo al orificio roscado de la viga lateral del paquete de baterías con una muñequera o una herramienta especial, tal y como se muestra en la figura, y tire de él hasta una distancia de aproximadamente 50 cm. Se deben tomar medidas de protección durante la manipulación para evitar la caída del personal o del paquete de baterías. Tal y como se muestra en la siguiente figura:

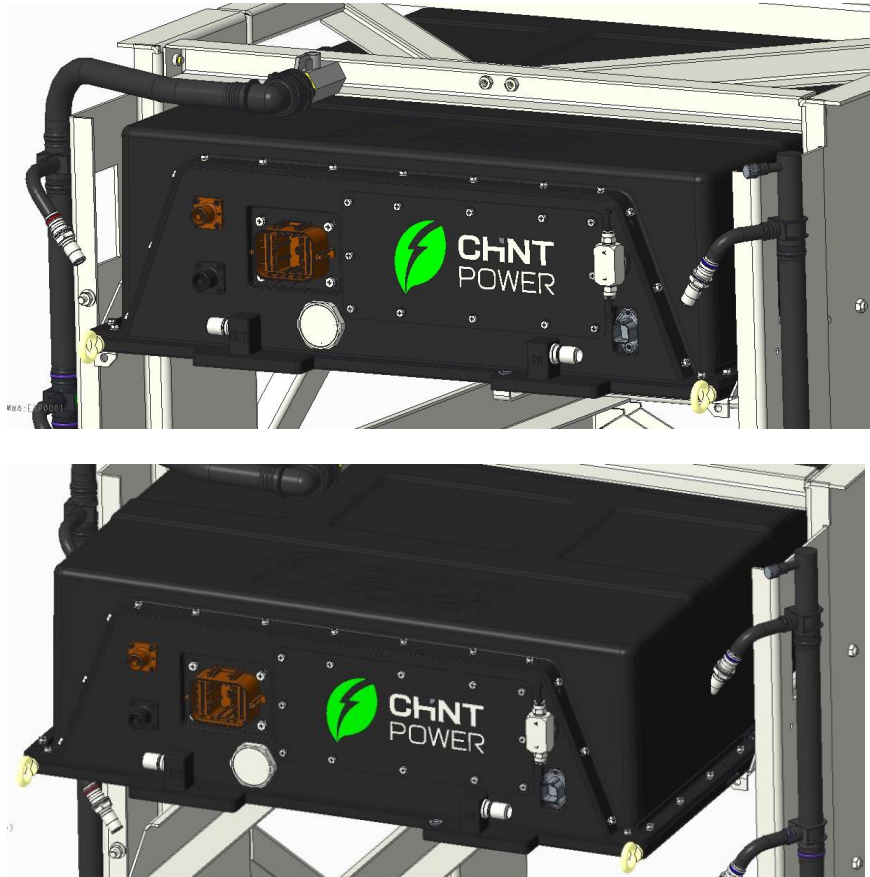


Figura 7-7 Retire el paquete de baterías

10. Coloque el paquete de baterías en la herramienta de elevación, mueva la carretilla elevadora especial con una mesa de trabajo con ruedas o plataforma hasta la parte inferior del paquete de baterías de destino, mueva el paquete de baterías a la plataforma y sáquelo completamente del bastidor. Como se muestra en la siguiente figura:

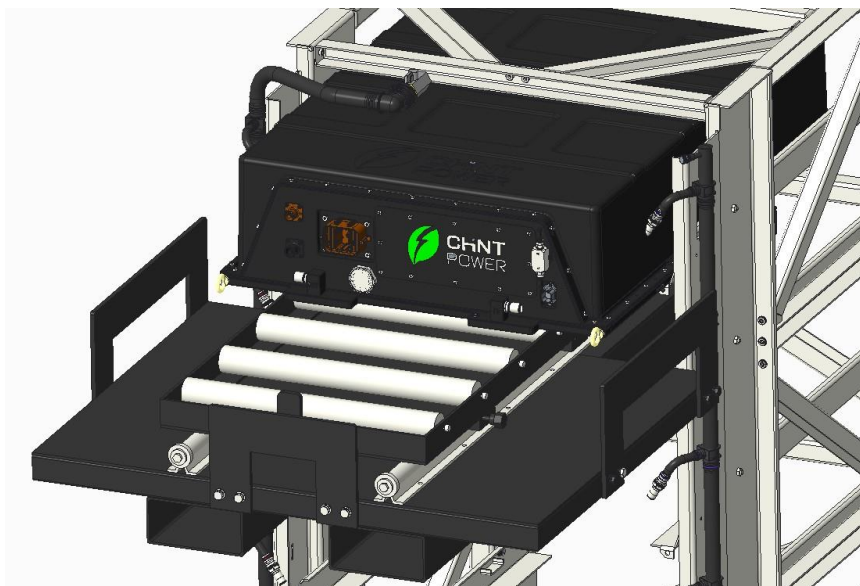


Figura 7-8 Coloque el paquete de baterías en la herramienta de elevación



Figura 7-9 Carretilla elevadora

11. Instale un nuevo paquete de baterías y vuelva a conectar el sistema según el manual de instalación. Preste atención a lo siguiente cuando sustituya el paquete de baterías por uno nuevo:
 - Antes de instalar la nueva batería PACK, compruebe si la capacidad de la batería PACK coincide con la del sistema: si coinciden, proceda con la sustitución directa; si no coinciden, consulte a un ingeniero especializado en baterías PACK.
 - Después de instalar el nuevo paquete de baterías, encienda el sistema y, a continuación, confirme la información de estado del paquete de baterías de destino a través de la pantalla y la interfaz de control para determinar si se ha resuelto el fallo o continuar con el siguiente paso de la operación. Póngase en contacto con profesionales o fabricantes para su manipulación si hay alguna otra información anómala.

7.3. Solución de problemas de la unidad de refrigeración líquida

- La unidad de refrigeración líquida es un equipo profesional y solo puede ser manejada por personal cualificado y autorizado.
- La fuente de alimentación y la comunicación deben desconectarse antes de sustituir los componentes principales.
- Todos los componentes solo pueden ser reparados y sustituidos por personal cualificado, y solo pueden ser sustituidos por materiales, componentes y piezas homologados.

Tabla 7-2 Solución de problemas de la unidad de refrigeración líquida

Avería	Posible causa	Elemento de inspección o método de tratamiento
El ventilador de circulación externo no funciona	La unidad de refrigeración por agua no está encendida	Compruebe si el extremo de entrada de alimentación de unidad de refrigeración por agua está energizada.
	El disyuntor se ha disparado debido a un rayo	Compruebe si el disyuntor dentro la unidad de refrigeración por agua está cerrado.
	Se detecta una entrada de energía anómala en la unidad de refrigeración por agua (como sobretensión o subtensión).	Confirme si la unidad de refrigeración por agua tiene las alarmas correspondientes y, en caso afirmativo, de acuerdo con las instrucciones de la unidad de refrigeración por agua.
	El ventilador está atascado.	Compruebe si el ventilador está atascado por objetos extraños.
	El terminal está suelto	Compruebe si el terminal del ventilador está suelto.
	El compresor no arranca	Consulte el método de manejo para compresores que no arrancan en las instrucciones de la unidad de refrigeración por agua.
	Fallo del panel de control	Sustituya el panel de control según las instrucciones de la unidad de refrigeración por agua.
El ventilador de circulación externo genera ruido anormal	Fallo del ventilador	Sustituya el ventilador y sustituya el ventilador de circulación externo según las instrucciones de la unidad de refrigeración por agua.
	El cojinete del ventilador está desgastado	Sustituya el ventilador y sustituya el ventilador de circulación externo según las instrucciones de la unidad de refrigeración por agua.
El compresor no arranca	La pala del ventilador raya otros objetos	Compruebe si hay interferencias entre los cables y las aspas del ventilador.
	No está encendido (en estado de espera)	Compruebe el interruptor de alimentación principal y la interfaz de la pantalla de funcionamiento para ver si el compresor está en marcha.
	La conexión del circuito está suelta	Apriete el conector del circuito.
	Circuito abierto o cortocircuito	Compruebe si hay un circuito abierto o un cortocircuito en el circuito y repare la fuente de alimentación principal.
	Fallo del convertidor	Sustituya el convertidor.

Fallo	Posible causa	Elemento de inspección o método de tratamiento
	Daño en el panel de control	Sustituya el panel de control según las instrucciones de la unidad de refrigeración por agua.
	Fallo del motor del compresor	Reemplazar el compresor
El compresor no funciona	No es necesario refrigerar	Compruebe el estado de salida del compresor de temperatura de líquido de salida en la interfaz de la pantalla. Compruebe si la operación está en estado de refrigeración.
	Retraso de apagado	El compresor tiene el tiempo de apagado más corto en condiciones normales. Si la temperatura vuelve a subir hasta el punto de arranque durante este periodo, el compresor seguirá arrancar con un retraso.
Presión de escape alta	El condensador está bloqueado por suciedad	Limpie el condensador con aire comprimido o una aspiradora equipada con un cabezal con cepillo.
	El ventilador de circulación externo no funciona	Consulte la tabla anterior.
La bomba de circulación interna de agua no arranca	No está encendido (en estado de espera)	Compruebe el interruptor de alimentación principal y la interfaz de la pantalla de funcionamiento para ver si compresor está en marcha.
	La conexión del circuito está suelta	Apriete el conector del circuito.
	Fallo del convertidor de la bomba	Sustituya el convertidor de la bomba.
	La bomba se encuentra en estado de autoprotección debido no hay refrigerante	Compruebe si hay refrigerante en el sistema de circulación. Si no es así, rellénelo.
	Fallo del cuerpo de la bomba	Sustituya la bomba de agua. Sustituya la bomba siguiendo las instrucciones de la unidad de refrigeración.
El tubo calefactor eléctrico no funciona	No se requiere demanda de calefacción	Compruebe que la temperatura de salida y el punto de ajuste de la calefacción están ajustados de forma razonable.
	La conexión del circuito está suelta	Apriete el conector del circuito.
	Se ha activado la protección contra sobrecalentamiento	Espere un tiempo y vuelva a encender el calentador eléctrico para comprobar si funciona con normalidad.
	Fallo del calentador eléctrico	Sustituya el calentador eléctrico. Sustituya el calentador y la bomba de circulación de agua de acuerdo con las instrucciones de la unidad de refrigeración por agua.
La bomba de rellenado automático no funciona	Fallo de la bomba de rellenado	Sustituya la bomba de rellenado automático.
	La bomba de rellenado está atascada.	Compruebe si hay cuerpos extraños en la bomba de rellenado y, si los hay, retírelos. Sustituya la bomba de rellenado si está dañada.
	El terminal está suelto	Compruebe si el terminal de empalme de la bomba de rellenado está suelta.

Fallo	Posible causa	Elemento de inspección o método de tratamiento
La bomba de rellenado automático hace ruidos anormales durante el funcionamiento	El eje de la bomba de rellenado está desgastado	Sustituya la bomba de rellenado automático.
	El tornillo de fijación de la bomba de rellenado está suelto	Apriete los tornillos.

7.4. Piezas de repuesto

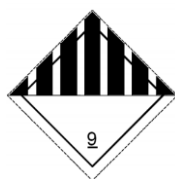
Se preparará una lista de piezas de repuesto durante las reparaciones menores y el mantenimiento menor del equipo, con el fin de garantizar el funcionamiento y el mantenimiento diarios del sistema de almacenamiento de energía. Es necesario comunicarse con los clientes para aclarar la lista de piezas de repuesto en la fase inicial del proyecto. Los clientes pueden adquirir las piezas de repuesto y guardarlas en el almacén, por lo que no se incluirán en este manual por el momento.

7.5. Procesamiento del sistema

El sistema de almacenamiento de energía se dismantelará y eliminará al final de su vida útil de la manera determinada por su propietario, de acuerdo con las normativas locales sobre eliminación o reciclaje de residuos.

Siga las siguientes instrucciones si el paquete de baterías presenta daños físicos, humo, quemaduras o ha caducado:

- Mantenga el paquete de baterías inmóvil durante 24 horas para evitar más peligros.
- Asegúrese de que la temperatura del paquete de baterías no sea superior a la temperatura ambiente.
- Utilice guantes aislantes cuando manipule el paquete de baterías.
- Proporcione aislamiento externo al paquete de baterías durante el transporte.
- Asegúrese de que el desconector de la caja de alta tensión esté apagado.
- Asegúrese de que haya una cubierta de plástico original en el terminal de salida del paquete de baterías para protección/aislamiento térmico.
- Guarde la batería en una bolsa de plástico.
- Fije el paquete de baterías para evitar más vibraciones e impactos;
- Evite que el paquete de baterías se moje con lluvia o agua.



8. Mantenimiento del rendimiento

- El funcionamiento y el mantenimiento de los paquetes de baterías, las unidades de refrigeración líquida y los sistemas de extinción de incendios deben ser realizados por personal cualificado y autorizado.
- El sistema debe apagarse antes de realizar algunas tareas de mantenimiento.

El sistema que haya estado en funcionamiento durante más de seis meses o que no funcione durante un periodo prolongado deberá someterse a un mantenimiento de seguridad, y se conservarán los registros correspondientes. Los elementos específicos son los siguientes:

1. Comprobar si la puerta de seguridad, la puerta principal y la puerta del armario de baterías del contenedor se pueden abrir con normalidad para garantizar un entorno limpio y ordenado dentro y fuera del contenedor.
2. Comprobar si el sistema de extinción de incendios puede dar la alarma y arrancar con normalidad, y si hay equipos de protección contra incendios alrededor del contenedor para su uso en caso de emergencia en caso de accidente.
3. Comprobar si cada línea eléctrica presenta un aislamiento anómalo, si la distancia de seguridad eléctrica cumple la normativa de seguridad y si los pernos del cableado están flojos.
4. Compruebe si los componentes eléctricos están en buen estado y si las puertas de la fuente de alimentación se pueden desconectar de forma eficaz. y

8.1. Procedimiento de mantenimiento del paquete de baterías

Tabla 8- 1 Procedimiento de mantenimiento del paquete de baterías

Frecuencia de mantenimiento	Categoría	Contenido del mantenimiento	Observaciones
Trimestral	Inspección de voltaje	Compruebe el voltaje del sistema de baterías con un sistema de monitorización. Compruebe que el voltaje del sistema sea normal. Por ejemplo, si el voltaje de un solo paquete de baterías es demasiado alto o demasiado bajo.	
	Inspección del SOC	Compruebe el SOC del sistema de baterías a través del sistema de monitorización. Compruebe que el SOC del paquete de baterías sea normal.	
	Inspección de los cables	Inspeccione visualmente todos los cables del sistema de baterías. Compruebe si hay cables rotos, viejos o sueltos.	
	Inspección del equilibrio	El paquete de baterías se desequilibrará tras una carga incompleta prolongada. Solución: Se debe realizar un mantenimiento de equilibrio cada 3 meses (hasta que el paquete de baterías esté completamente cargado), lo cual se completa automáticamente mediante la comunicación entre el sistema y el equipo externo en circunstancias normales.	
	Inspección del relé de salida	El relé de salida se apaga y se enciende en condiciones de baja carga (baja corriente), y el relé se puede desconectar y conectar normalmente si se oye un clic se oye un clic.	
	Inspección de registros históricos	Analizar los registros históricos, comprobar si se ha producido un accidente (alarma y protección) y analizar su causa.	

Frecuencia de mantenimiento	Categoría	Contenido del mantenimiento	Observaciones
Semestral	Inspección del polvo	Mantenga limpio el armario de la batería.	
	Temperatura	Mida y registre la temperatura ambiente en el armario de la batería.	
	Aspecto	Compruebe la limpieza del aspecto de cada batería PACK; compruebe que los terminales y las cubiertas de los terminales no presenten daños ni sobrecalentamiento.	
	Voltaje	Compruebe el voltaje del sistema de baterías con un sistema de monitorización. Compruebe que el voltaje del sistema sea normal. Por ejemplo, si el voltaje de un solo batería PACK es demasiado alto o demasiado bajo.	
	Apagado y mantenimiento	Es necesario mantener algunas funciones del sistema cada 6 meses durante el reinicio de la gestión de la red.	
Anualmente	Repetir	Repita el mantenimiento y la inspección trimestrales.	
	Estanqueidad Inspección	Compruebe cada conector de cable en busca de holgura cada y apriete los que estén flojos.	
	Prueba de descarga	Realice una prueba de descarga una vez al año con una carga precisa, y la capacidad de descarga es del 30-40 % de la capacidad nominal. Realice la prueba de capacidad de profundidad de descarga (DOD) del 80 % una vez al año después de tres años de funcionamiento. El sistema BESS debe estar completamente cargado antes de la prueba de descarga.	

Tabla 8-2 Registro de los resultados de la prueba de capacidad

N.º	Corriente de descarga	Tiempo de descarga	Capacidad del sistema	SOH

8.2. Procedimiento de mantenimiento de la unidad de refrigeración líquida

Tabla 8- 3 Procedimiento de mantenimiento de la unidad de refrigeración líquida

Frecuencia	Categoría	Norma de mantenimiento	Método de prueba	Tratamiento
Trimestral	Aspecto de la unidad	La unidad está limpia y libre de polvo y suciedad.	Inspección visual	Elimine el polvo y la suciedad de la unidad con un cepillo o un paño de algodón 10 minutos después un corte de energía.
	Fiabilidad del funcionamiento o del ventilador	El ventilador está libre de polvo y no hay obstrucciones en la salida de aire.	Inspección visual	Limpie el polvo del ventilador con un cepillo 10 minutos después de un corte de energía. Elimine los obstáculos en la salida de aire.
	Limpieza del condensador	El condensador no está bloqueado por polvo ni materias extrañas	Inspección visual	Limpie el condensador con aire comprimido o una aspiradora equipada con un cepillo 10 minutos después de un corte de energía.
		La aleta no presenta deformaciones graves por flexión.	Inspección visual	Corregir con herramientas como peine para aletas 10 minutos después de un corte de energía.
Semestralmente	Fiabilidad de los cables de alimentación y los terminales del panel de cableado	Los cables eléctricos y los terminales de cableado no están sueltos.	Inspección visual	Apriete el cable suelto con un destornillador 10 minutos después de un corte de energía.
		Los cables eléctricos no presentan signos de envejecimiento, daños, calentamiento anormal	Inspección visual	Sustituya el cable de alimentación 10 minutos después de un corte de corriente.
		El panel de cableado no presenta polvo.	Inspección visual	Limpie el polvo con un cepillo 10 minutos después del fallo de alimentación.
	Funcionamiento fiable del ventilador	Las aspas del ventilador no están dañadas y el ventilador gira suavemente sin ruidos anormales.	Inspección visual	Apriete el ventilador 10 minutos después de un corte de energía y compruebe si hay cables internos que interfieran con la rotación del ventilador. Si el ventilador falla, sustitúyalo.
	Refrigerante	1. La concentración cumple los requisitos del rango. 2. Las concentraciones de pH y electrolito cumplen los requisitos. 3. No se detecta suciedad, sedimentos ni algas detectados	1. Refrigerante 2. Inspección visual	Sustituya el refrigerante 10 minutos después de un corte de corriente.

8.3. Procedimiento de mantenimiento de protección contra incendios

Tabla 8- 4 Procedimiento de mantenimiento de protección contra incendios

Frecuencia	Categoría	Contenido del mantenimiento	Observaciones
Diario	Inspección del letrero	Compruebe las señales de advertencia en el área de protección, incluidas las del arranque manual, el interruptor de parada de emergencia y el interruptor de cambio manual/automático (interruptor de servicio de emergencia), para confirmar que todas ellas se encuentran en su posición original, están bien instaladas y no están dañadas.	
	Panel de control	Compruebe el panel de control y confirme que funciona con normalidad. Si hay una señal de avería en el panel de control, notifíquelo a la empresa profesional encargada del el mantenimiento para que lo inspeccione.	
	Interruptor de control	Compruebe si el arrancador manual, el interruptor de parada de emergencia y el interruptor de cambio manual/automático están en sus posiciones originales y en condiciones normales de funcionamiento	
	Cilindro de extinción de gas	Compruebe que el arrancador electromagnético de la válvula selectora, el conector del arrancador y el arrancador mecánico de emergencia funcionan con normalidad. Compruebe que el interruptor de presión esté bien instalado y en condiciones normales de funcionamiento. Compruebe si el manómetro de cada cilindro se encuentra dentro del rango de presión normal verde. Compruebe que el arrancador electromagnético, el conector del arrancador y el arrancador mecánico de emergencia de cada cilindro activo funcionan con normalidad.	
Mensualmente	Repita	Repita el mantenimiento y la inspección rutinarios.	
	Estanqueidad del equipo	Compruebe que todos los equipos que mantienen la estanqueidad del área de protección estén intactos. Las compuertas cortafuegos y otros equipos de conexión estarán sujetos a una prueba de conexión cada seis meses.	
	Cilindro	Utilice un manómetro para comprobar la presión del cilindro cada seis meses y verificar si la indicación del manómetro de la válvula de la cabeza del cilindro es precisa. Retire el arrancador electromagnético, el arrancador mecánico de emergencia y la manguera de liberación de alta presión de la válvula de la cabeza del cilindro antes de medir la presión. Vuelva a instalarlos en la válvula de la cabeza del cilindro después de la medición de la presión si se confirma que el panel de control funciona con normalidad.	

Frecuencia	Categoría	Contenido del mantenimiento	Observaciones
Anual	Repetir	Repita el mantenimiento y la inspección mensuales.	
	Integridad del área de protección	Investigar si el área de protección es coherente con el área de protección del sistema diseñada originalmente y si la integridad del área de protección está dañada.	
	Rociadores/boquillas	Compruebe todas las boquillas para confirmar que se encuentran en sus posiciones originales, y que el dispositivo de alivio de presión está en su posición original y su tamaño y diámetro de apertura son los mismos que los diseñados originalmente. Compruebe si la boquilla presenta corrosión o daños, y confirme que la boquilla no está obstruida por dentro ni exterior.	
	Tuberías	Compruebe el estado de la red de tuberías, confirme que la red de tuberías está fijada al soporte y que todos los accesorios y sujetadores de las tuberías están bien conectados, y prepare un plan de purga de tuberías de acuerdo con la situación real in situ.	
	Soporte de cilindros	Compruebe todos los soportes de los cilindros y confirme que todos los cilindros estén instalados firmemente en los soportes. Compruebe si hay piezas corroídas, dañadas o faltantes.	
	Manguera de liberación de alta presión	Compruebe el estado de todas las mangueras de descarga de alta presión de los cilindros. Busque signos de problemas estructurales, como desgaste o envejecimiento, y compruebe que todas las mangueras Las conexiones son seguras y están en buen estado.	
	Motor de arranque	Compruebe el motor de arranque electromagnético y el motor de arranque mecánico para comprobar que funcionan correctamente.	
	Panel de control	Compruebe que el panel de control no presente cambios, corrosión ni daños. Pruebe el panel de control de acuerdo con el manual de funcionamiento correspondiente al panel de control.	
	Detector	Compruebe todos los detectores para confirmar que están en su sitio, limpios y sin daños. Pruebe todos los detectores de acuerdo con los requisitos de depuración. Pruebe la sensibilidad de cada detector de acuerdo con los procedimientos del fabricante del detector si es necesario.	
	Indicador de advertencia	Compruebe cada zumbador, luz intermitente y campana de alarma. Compruebe el estado de la alarma y verifique que puede funcionar correctamente cuando se activa. Reinicie el circuito de alarma después de probar cada dispositivo de alarma.	
	Modo de funcionamiento	Realice una prueba de simulación en todo el sistema en tres modos de funcionamiento y asegúrese de que todas las pruebas cumplen los requisitos de depuración del sistema.	

Tabla 8-5 Registros de mantenimiento de protección contra incendios

N.º	Equipo Nombre	Descripción	Personal de mantenimiento Personal	Fecha de mantenimiento

Anexo 1 Formulario de registro de formación en seguridad

Nombre del cliente		Lugar de la formación	
Objetivo de la formación		Número de contacto	
Formador		Horario de la formación	
Contenido de la formación			
Requisitos básicos	- Utilizar EPI antes de entrar en las instalaciones. - El personal de instalación en el lugar de trabajo no debe utilizar accesorios metálicos (por ejemplo, relojes y collares). - Los proyectos de construcción de tipo especial deben ser realizados por el titular dentro su ámbito de trabajo.		
Manipulación del paquete de baterías	- No provoque un cortocircuito en el paquete de baterías. - No utilice el cable metálico como medio de transporte. - No tire del terminal del paquete de baterías con fuerza. - Manéjelo con cuidado. Evite los golpes fuertes y las vibraciones. No coloque la batería boca abajo. No tire la batería. No exponga la batería el sol ni a la lluvia.		
Instalación del paquete de baterías	- Compruebe visualmente cada batería y detecte a tiempo cualquier defecto. - Coloque el paquete de baterías siguiendo estrictamente las instrucciones del supervisor. Tenga en cuenta la posición de los terminales. - Manéjelo con cuidado para garantizar la seguridad personal y no dañar el paquete de baterías PACK.		
Conexión del paquete de baterías	- Aísle la llave y otras herramientas metálicas para evitar cortocircuitos en caso de caída. - El supervisor debe prestar mucha atención a la conexión del paquete de baterías para evitar un cortocircuito. - Asegúrese de que todos los pernos del paquete de baterías estén bien apretados.		
General	- Instale una cubierta protectora en el cable a tiempo. - Marque claramente en la batería: Equipo electrificado - No construya alrededor del PAQUETE de baterías. Si es inevitable, envuelva el PAQUETE de baterías con una tela plástica aislante antes de la construcción, para no dañarlo.		
Firma:			
Si se pueden cumplir los requisitos anteriores, firme aquí:			

Nota: Si se produce un accidente debido a operaciones inadecuadas, la empresa no asumirá ninguna responsabilidad.

Anexo 2 Lista de equipos de protección individual (EPI)

Categoría	Muestra	Cantidad	Requisitos	Observaciones
Casco de seguridad			Sus cascos deben cumplir con uno de los dos tipos siguientes: - TIPO 1: Protege la parte superior de la cabeza. - TIPO 2: Protege tanto la parte superior como los lados de la cabeza. Sus cascos de seguridad deben cumplir con una de las tres clases: - CLASE G: Son cascos de seguridad generales con una clasificación de 2200 voltios. - CLASE E: Son cascos eléctricos homologados para 20 000 voltios. - CLASE C: Son cascos conductores y no ofrecen protección eléctrica alguna.	
Ropa de electricista			El personal de servicio en la obra deberá llevar ropa de electricista.	
Calzado de protección			Utilice calzado de protección durante el transporte y la instalación del paquete de baterías. El personal de servicio in situ deberá llevar calzado de protección.	
Guantes aislantes			El personal de mantenimiento en el lugar deberá llevar guantes aislantes.	Red: 480 V
Guantes aislantes			El personal de mantenimiento en el lugar deberá llevar guantes aislantes.	Batería: 1500 V
Máscaras			El personal de servicio en el lugar deberá llevar máscaras.	

Nota: Otros tipos de EPI y su cantidad correspondiente dependen de los requisitos in situ.

Anexo 3 Lista de herramientas

N.º	Nombre	Material	Especificaciones	Muestra	Cantidad	Observaciones	Fecha de calibración	Plazo de validez
1	Ordenador portátil	/	/		2	Herramientas importantes		
2	Cinta métrica	Acero	5 m		1	Herramientas importantes		
3	Llave inglesa (aislada)	Acero inoxidable	1 juego completo		1	Herramientas importantes		
4	Llave de vaso (aislamiento)	Acero inoxidable	1 juego completo		1	Herramientas importantes		
5	Llave dinamométrica aislada	Acero inoxidable	1 juego completo		2	Herramientas importantes		
6	Destornillador	Acero inoxidable	1 juego completo		1	Herramientas importantes		
7	Gradímetro (Gradienter)	Aleación de aluminio	1000 mm		1	Herramientas importantes		
8	Llave eléctrica				1	Herramientas importantes		
9	Taladro eléctrico				1	Herramientas importantes		
10	Multímetro CC 2000 V				1	Herramientas importantes		
11	Comprobador de baterías		HIOKI 3564		1			
12	Carretilla elevadora							

Shanghai CHINT Power Systems Co., Ltd

Sede central: No. 5999, Guangfulin Road, distrito de Songjiang, Shanghái, 201616, China Centralita: +86-21-37791222-866000

Fax: +86-21-37791222-866001

Sitio web: www.chintpower.com

Línea directa de atención al cliente: +86-21-37791222-

866300 Correo electrónico: service.cps@chint.com

La información anterior está sujeta a cambios sin previo aviso. Todos los derechos reservados. Queda prohibida cualquier copia no autorizada y el plagio.