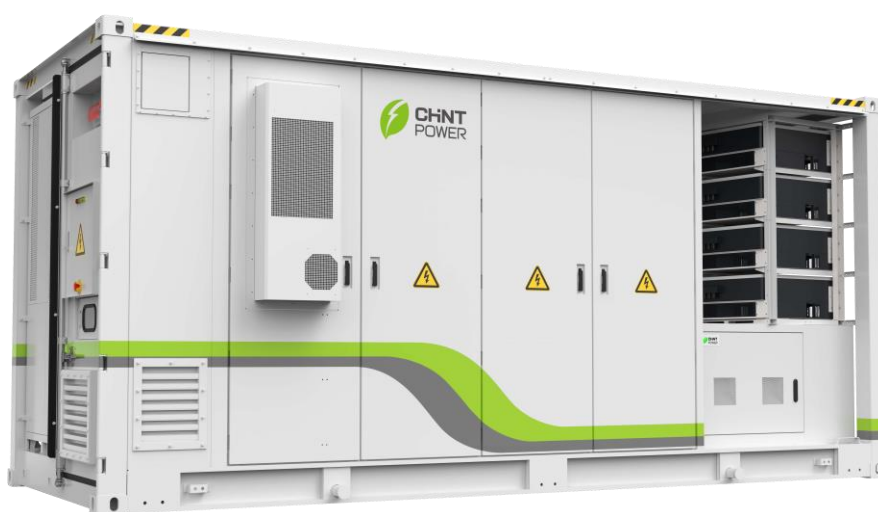


CPS ES-1,6 MW/3,34 MWh-UE

Sistema integrado de almacenamiento de energía

CA/CC Manual del usuario



Shanghai Chint Power Systems Co., Ltd.

Versión V1.0

Marzo de 2025

N.º de documento: 9.0020.0993A0

Historial de revisiones

[illegible]

Contenido

Historial de revisiones	2
1. Prefacio.....	5
2. Información de seguridad Instrucciones	6
2.1. Advertencias en este manual.....	6
2.2. Indicaciones de advertencia del equipo.....	8
2.3. Requisitos de seguridad para el propietario.....	9
2.4. Guía de bloqueo/marcado	10
2.5. Términos y definiciones	12
3. Introducción al sistema	14
3.1. Aplicación del sistema	14
3.2. Funciones del sistema	14
3.3. Descripción y parámetros del sistema.....	14
3.4. Diagrama de arquitectura del sistema.....	17
3.5. Conjunto de baterías	25
3.6. Sistema BMS	31
3.7. Sistema LEMS.....	37
3.8. Cable de conexión a tierra	40
3.9. Cable de conexión de la batería.....	42
3.10. Sistema de conversión de energía (PCS)	43
4. Preparativos	47
4.1. Requisitos de personal	47
4.2. Equipo de protección personal (EPP) y herramientas.....	47
4.3. Transporte y entrega	47
4.4. Requisitos de instalación para el sistema de almacenamiento de energía.....	51
4.5. Inspección del sistema.....	53
5. Procedimientos de eliminación de emergencia.....	56
5.1. Medidas de primeros auxilios.....	56
5.2. Evaluación del riesgo de incendio.....	56
5.3. Medidas de emergencia	61
6. Procedimiento operativo	62
6.1. Procedimientos operativos para contenedores.....	62
6.2. Procedimiento operativo del sistema EMS	63
6.3. Procedimientos operativos para PCS.....	68
6.4. Procedimientos operativos para armarios de baja tensión.....	70
6.5. Encendido y apagado del equipo.....	71
7. Solución de problemas.....	75
8. Mantenimiento del rendimiento	76
9. Garantía de calidad	77
9.1. Exención de responsabilidad	77

9.2. Condiciones de calidad (condiciones de garantía).....	77
Anexo 1. Formulario de registro de formación en seguridad	79
Anexo 2. Lista de equipos de protección individual (EPI).....	80
Anexo 3. Lista de herramientas.....	81
Anexo 4. Instrucciones para la alarma y la resolución de problemas.....	83
1 Procedimientos operativos para el apagado del equipo	83
2 Alarma y manejo del BMS	83
3 Solución de problemas del BMS	87
4 Sustitución del paquete de baterías	88
5 Solución de problemas del enfriador de líquido	92
6 Solución de problemas del PCS	94
7 Solución de problemas del aire acondicionado deshumidificador	97
8 Piezas de repuesto.....	100
9 Procesamiento del sistema.....	100
Anexo 5. Instrucciones de mantenimiento del sistema	101
1 Procedimientos operativos para el apagado del equipo	101
2 Procedimiento de mantenimiento de la batería.....	101
3 Procedimiento de mantenimiento del refrigerador de líquidos.....	104
4 Procedimiento de mantenimiento de protección contra incendios	105
5 Procedimiento de mantenimiento del PCS	107
6 Procedimiento de mantenimiento del aire acondicionado deshumidificador	108

1. Prefacio

Este manual de operación y mantenimiento es aplicable al sistema de almacenamiento de energía integrado CPS ES-1,6 MW/3,34 MWh-EU CA/CC (en adelante, ESS) desarrollado y producido por Shanghai Chint Power Systems Co., Ltd.

¡Nota importante!



- Conserve este manual en poder de la persona designada específicamente para ello.
 - 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 ESS (por ejemplo, instrucciones sobre cómo realizar correctamente la puesta en marcha y el apagado del ESS), un plan de mantenimiento para el ESS 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 el sistema de almacenamiento de energía 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 y logotipos utilizados en el mismo 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

El cumplimiento de las siguientes advertencias, instrucciones de seguridad y precauciones puede garantizar la seguridad, prolongar la vida útil de los productos y evitar pérdidas materiales. La ubicación del sistema debe resolverse mediante un funcionamiento, diseño, especificación e instalación eficaces del equipo, a fin de minimizar el riesgo eléctrico de contacto con el personal. Todos los trabajos eléctricos deben ser realizados por personal de servicio cualificado con la formación y autorización adecuadas, de conformidad con los últimos códigos, normas, reglamentos o requisitos de servicios públicos locales aplicables a la instalación, en materia de electricidad, construcción, protección contra incendios y otros, así como con las instrucciones pertinentes y las prácticas adecuadas. Si la instalación no se realiza de acuerdo con las instrucciones de seguridad de este manual, y se producen 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.

Las siguientes precauciones proporcionan directrices generales de seguridad para el uso o el cierre de un sistema de almacenamiento de energía (ESS). Los parámetros y procedimientos de seguridad completos son únicos para cada proyecto y deben ser formulados por el cliente o el usuario final de acuerdo con la situación real del proyecto.

Solo los operadores eléctricos autorizados y debidamente formados pueden manejar el sistema. Se debe establecer una zona de acceso clara, permanente y restringida alrededor del sistema. Según la ubicación real del proyecto, se deben consultar las leyes locales y las normas y reglamentos aplicables para determinar los requisitos del permiso. Si es necesario, la carcasa debe marcarse adecuadamente antes de comenzar el trabajo.

2.1. Advertencias en este manual

Antes de leer el manual, preste atención a varios mensajes de advertencia de seguridad, ya que son muy importantes. Familiarizarse con ellos le permitirá realizar la instalación y el funcionamiento de forma más segura.

Operadores cualificados:

- ¡El operador debe estar completamente familiarizado con todas las advertencias y procedimientos de instalación descritos en el manual de instalación!
- Solo el personal cualificado que posea certificados válidos de conocimientos eléctricos, cumpla los requisitos de las especificaciones y las normas de seguridad, y tenga una amplia experiencia en diversos tipos de trabajos puede trabajar en circuitos y equipos.
- Solo el personal cualificado que esté familiarizado con la batería y las precauciones de seguridad puede instalar y manejar la batería. No permita que personal no autorizado toque la batería.

Operación de seguridad eléctrica:

- Todos los trabajos eléctricos en tensión requieren un permiso de trabajo en tensión. Antes de comenzar los trabajos eléctricos, un operador cualificado debe liberar toda la energía eléctrica almacenada y verificar que el equipo se ha apagado y que se han llevado a cabo los procedimientos adecuados de bloqueo/marcado.
- Cuando se trabaje cerca de un cable eléctrico aéreo, la pluma, el mástil, la grúa y otros equipos o sus cargas nunca deben estar dentro del límite de distancia de evaluación del cable eléctrico.
- Los dispositivos eléctricos de campo, incluso si se consideran temporales, deben planificarse y fabricarse de manera adecuada, y deben utilizarse materiales y componentes eléctricos industriales para garantizar el funcionamiento normal del equipo y la integridad del trabajo.

Manipulación segura de las baterías:

Tenga en cuenta que la batería presenta riesgo de descarga eléctrica, incluida corriente de cortocircuito de alta tensión. Respete todas las precauciones de seguridad al manejar la batería:

- ¡No fume ni utilice fuego cerca de la batería!
- ¡No utilice disolventes orgánicos para limpiar la batería!
- No introduzca la batería en el fuego, ya que podría explotar.
- No desmonte la batería, ya que contiene electrolito nocivo para la piel y los ojos.
- No coloque herramientas ni piezas metálicas sobre la batería.
- ¡Quítese los relojes, anillos y otros accesorios metálicos!
- Utilice herramientas con mangos aislados para evitar cortocircuitos accidentales.
- Antes de conectar o desconectar el terminal, desconecte la fuente de alimentación de carga y la carga.
- Utilice métodos de elevación adecuados al manipular baterías y lleve toda la ropa y el equipo de seguridad apropiados.
- Manténgase alejado de fuentes de calor o de cualquier lugar que pueda generar chispas (como disyuntores y cajas de fusibles) a una distancia mínima de 0,5 m.
- Evite el riesgo de sobrecalentamiento local, como la exposición directa al sol del bastidor de la batería.
- Las baterías deben manipularse, transportarse, reciclarse o desecharse de acuerdo con las normativas federales, estatales y locales.

Precauciones para la instalación:

- Antes de la instalación, se debe disponer de todo el equipo de protección personal (EPP) necesario para supervisar el proceso de instalación, tal y como se indica en el Anexo 2.
- Antes de la instalación, el personal de instalación deberá recibir formación en materia de seguridad y rellenar el formulario de registro de formación en seguridad para la instalación, tal y como se muestra en el Anexo 1.
- A menos que se tomen las medidas adecuadas para desconectar la alimentación, todos los cables de alimentación se considerarán electrificados.
- Antes de la instalación, corte el suministro eléctrico de la red eléctrica y asegúrese de que la batería esté apagada.
- Todos los bastidores de baterías deben estar conectados a tierra con buenos conductores para formar una buena red de conexión a tierra.
- Los tornillos de fijación del polo de la batería y la interfaz de alimentación de la caja de alta tensión del BMS son tornillos hexagonales externos M8, y el par de apriete oscila entre 19 y 24 N.m, por lo que deben fijarse con una llave dinamométrica.
- Antes de la prueba de rendimiento eléctrico, compruebe si los pernos de los cables y los pernos de bronce están sueltos. Si lo están, apriételos con una herramienta especial.

2.2. Indicaciones de advertencia del equipo

Símbolo	Significado
	Advertencia: ¡Peligro de descarga eléctrica! No toque los conectores ni los terminales del sistema. No abra la puerta cerrada a menos que se hayan llevado a cabo los procedimientos de bloqueo/etiquetado adecuados y la formación correspondiente, de conformidad con las leyes y normativas locales.
	Advertencia: ¡Peligro de arco eléctrico! Todos los equipos eléctricos presentan riesgo de arco eléctrico. Cualquier modificación del equipo (como abrir la puerta) conlleva un grave riesgo de arco eléctrico. Los accidentes por arco eléctrico pueden causar lesiones graves. Por lo tanto, se requiere una formación adecuada de acuerdo con la normativa local.
	Advertencia: ¡Peligro de incendio! En determinadas condiciones de fallo, puede producirse un incendio.
	Atención: ¡objetos afilados! Hay muchos objetos afilados en la mayoría de los componentes del sistema. Tenga en cuenta que es fácil provocar lesiones graves al trabajar cerca de la carcasa del equipo.
	Atención: ¡Sensibilidad electrostática! Las descargas electrostáticas pueden dañar los equipos electrónicos. Por lo tanto, es necesario seguir los procedimientos de manipulación correctos. Utilice una muñequera antiestática conectada a tierra y evite las descargas electrostáticas al tocar la superficie conectada a tierra cerca del equipo.
	¡Voltaje peligroso! ESS admite múltiples fuentes de alimentación. Aunque el equipo no esté en funcionamiento, puede haber voltaje peligroso. Asegúrese de comprender completamente las precauciones y advertencias de este manual de instalación. El incumplimiento de estas precauciones puede provocar lesiones graves o la muerte. Por lo tanto, siga todos los procedimientos de seguridad emitidos por los fabricantes.

2.3. Requisitos de seguridad para el propietario

El propietario debe cumplir los siguientes requisitos:

- El personal que maneje el sistema de almacenamiento de energía debe estar formado y cualificado como electricista, y no se permite que otro personal maneje el sistema de almacenamiento de energía, ya que un manejo inadecuado o incorrecto puede causar lesiones graves al operador.
- 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.
- Compruebe periódicamente los equipos de seguridad del sistema (consulte el apartado 8, «Mantenimiento del rendimiento») para garantizar que sean fiables.
- Cualquier señal de advertencia dañada o ilegible en el equipo deberá sustituirse inmediatamente.
- No se almacenan artículos inflamables ni explosivos dentro del contenedor ni cerca de él.
- El suelo donde se almacenan los productos del sistema de almacenamiento de energía debe ser firme y fiable. Consulte el apartado 4.4 Requisitos de instalación del sistema de almacenamiento de energía para conocer los requisitos de cimentación.
- El transporte, la instalación y la puesta en marcha solo pueden ser realizados por profesionales reconocidos por el fabricante; de lo contrario, la garantía de calidad del sistema de almacenamiento de energía no será válida.
- Antes de poner en funcionamiento el sistema de almacenamiento de energía, evalúe los eventos que pueden suponer un peligro para el sistema y gestione dichos eventos.
- Este manual describe las instrucciones de seguridad en detalle. El personal que trabaje con el sistema 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 no será válida.

2.4. Guía de bloqueo/marcado

2.4.1. Peligro

Siga siempre todos los procedimientos de bloqueo/marcado aplicables. El incumplimiento del procedimiento correcto de bloqueo/marcado puede provocar lesiones graves o la muerte.

Cuando se aplica energía al ESS, algunos componentes presentan voltajes peligrosos. Para evitar lesiones o muertes accidentales, no toque ningún componente de la carcasa a menos que haya instrucciones especiales. Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, asegúrese de que todos los equipos estén conectados a tierra de manera fiable. Para obtener más información, consulte 3.8 Cable de conexión a tierra.

2.4.2. Advertencias

La puerta del sistema contenedor debe mantenerse cerrada, a menos que sea necesario entrar en el contenedor. Si es posible, el personal debe mantener una distancia de seguridad con respecto a la carcasa cuando el equipo esté encendido. Siga siempre las directrices locales/estatales y nacionales sobre bloqueo/marcado cuando trabaje cerca del ESS. Los procedimientos de bloqueo y marcado deben cumplir o superar estos requisitos.

Siga todas las directrices establecidas en el documento de seguridad de Chint. Cumpla las siguientes normas antes de entrar en la zona potencialmente peligrosa o de manejar el ESS:

- Identifique y utilice ropa y calzado de protección.
- Identifique y aíse todas las fuentes de energía y las fuentes de energía almacenadas.
- Utilice equipos de bloqueo/marcado adecuados. Cuando bloquee/marque un ESS, no toque nada dentro del contenedor a menos que haya instrucciones claras en el procedimiento de trabajo.
- Complete los procedimientos de bloqueo/marcado específicos del sitio y la lista de verificación de seguridad antes de comenzar a trabajar.

2.4.3. Advertencia general

- Cuando está encendido, este sistema presenta un peligro potencial de descarga eléctrica, muerte y quemaduras. Solo el personal autorizado que esté completamente familiarizado con el equipo y haya recibido la formación adecuada puede instalar, manejar o mantener el equipo.
- Para evitar la muerte, lesiones personales o daños al producto, siga todos los procedimientos de seguridad especificados en las directrices de EHS e identifique y aíse todas las fuentes de alimentación y las fuentes de energía almacenadas.
- Para minimizar el riesgo de descargas eléctricas, muerte y quemaduras, se deben observar estrictamente las prácticas y procedimientos de conexión a tierra aprobados.
- Para evitar lesiones personales y daños al equipo, el personal que trabaje en altura debe cumplir con las normas del lugar de trabajo en altura.
- Para evitar lesiones personales o daños al equipo causados por fallos del mismo, solo el personal debidamente formado puede modificar cualquier máquina programable.
- Asegúrese siempre de cumplir adecuadamente con las normas y reglamentos aplicables.

- El equipo certificado se utiliza como componente clave del sistema de seguridad. Nunca dé por sentado que un circuito de control crítico para la seguridad funciona correctamente y que debe seguir utilizándose según los procedimientos durante el funcionamiento.

Preste atención a las siguientes señales de advertencia dentro y fuera del contenedor ESS

Señales de advertencia dentro del contenedor			
			
Lea atentamente el manual	Advertencia	Peligro eléctrico	Reciclar

Señales de advertencia fuera del contenedor			
			
Conexión a tierra de protección	Parada de emergencia	Fire Extinguisher	Warning Electricity
			
General Warning Sign	No Smoking	Accumulator Battery Room	

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 debe incluir 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 mediante los paquetes de baterías y que pueden funcionar de forma independiente tras conectarse a un convertidor de almacenamiento de energía y a instalaciones auxiliares, que también debe 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 la tensión, la corriente, la temperatura y otra información sobre los parámetros de la batería, así como para 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 cada batería del paquete de baterías, controlar los ventiladores y lograr la gestión equilibrada de las baterías.
ESBCM	(Módulo de control de baterías 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 del voltaje 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 equipos del sistema 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.

LEMS	(Sistema de gestión energética local), controlador local, que se utiliza para gestionar los equipos locales.
Caja de distribución de control auxiliar	Se utiliza principalmente para suministrar energía a los componentes de comunicación del sistema y a los equipos del sistema, y está dispuesta en la cabina de equipos.
Unidad de confluencia de CC	Incluye principalmente las funciones de la parte de confluencia de CC y está dispuesta en la cabina de equipos.
Componente de extinción de incendios	Incluye principalmente el cilindro de gas extintor, el controlador de extinción por gas y la caja de control del módulo, y está situada en la cabina de equipos.
Sistema de gestión térmica	Utilice un enfriador líquido para ajustar la temperatura de la batería dentro de un rango adecuado y controle uniformemente la temperatura de cada batería mediante tuberías y placas de refrigeración líquida.
Sistema de iluminación	Las lámparas de iluminación están dispuestas en el contenedor.
MSD	(Interruptor de desconexión de mantenimiento) Interruptor de mantenimiento manual.
Circulación	Cuando el paquete de baterías se carga y descarga una vez según la norma especificada, se considera un ciclo
Unidad de medida	Unidad de voltaje: «V» (voltio) Unidad de corriente: «A» (amperio) Unidad de potencia: «W» (vatío) Unidad de capacidad: «Ah» (amperio-hora) Unidad de energía: «Wh» (vatío-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 integrado (ESS) CPS ES-1,6 MW/3,34 MWh-EU CA/CC presenta un diseño modular y se utiliza ampliamente en sistemas de almacenamiento de energía de nivel MW para la integración de energías renovables, aplicaciones comerciales e industriales (C&I) y de servicios públicos. El sistema de almacenamiento de energía 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 sistema de despacho de red virtual o red eléctrica VPP para mejorar la eficiencia en el uso de la energía y la calidad de la energía. El sistema de almacenamiento de energía tiene las ventajas de alta eficiencia, ahorro de energía, protección del medio ambiente, alta integración, instalación conveniente, esquema estandarizado, control inteligente, monitoreo remoto y fácil operación. Es seguro y confiable, con un rendimiento estable y una larga vida útil.

3.2. Funciones del sistema

Gestión inteligente: el sistema de almacenamiento de energía está compuesto por celdas de gran capacidad. Es un dispositivo inteligente de almacenamiento de energía que admite la gestión, el despacho, la conexión a la red, el arranque autónomo y facilita el transporte. Los componentes principales del sistema incluyen el sistema convertidor de potencia (en adelante, PCS), el sistema de gestión de baterías (en adelante, BMS) y una matriz de baterías a gran escala. El PCS carga y descarga el grupo de baterías de forma estable según el estado de las baterías 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 baterías en tiempo real, lo que garantiza el buen funcionamiento de las baterías 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 eléctrico, 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 potentes, estables y fiables con indicadores técnicos completos.

3.3. Descripción y parámetros del sistema

3.3.1. Alcance del suministro del sistema

- Conjunto de baterías, BMS, PCS, armario de baja tensión, cable de conexión, cable de comunicación, equipo de suministro de energía, equipo de comunicación, equipo de protección y sistemas auxiliares completos de control de temperatura, extinción de incendios y otros para completar la instalación y la conexión interna del sistema.
- Depuración y prueba de aceptación in situ de todos los elementos incluidos en el alcance del suministro
- Certificados o informes de certificación según sea necesario para todos los equipos incluidos en el alcance del suministro.

3.3.2. Notas sobre el sistema

Este sistema de almacenamiento de energía consta de múltiples componentes de almacenamiento de energía, cada uno de los cuales incluye un sistema de gestión térmica, un sistema de protección contra incendios, un sistema de distribución de energía, un sistema de gestión de baterías, un sistema de conversión de energía, un armario de baja tensión y el paquete de baterías. En la siguiente figura se muestran notas detalladas del sistema:

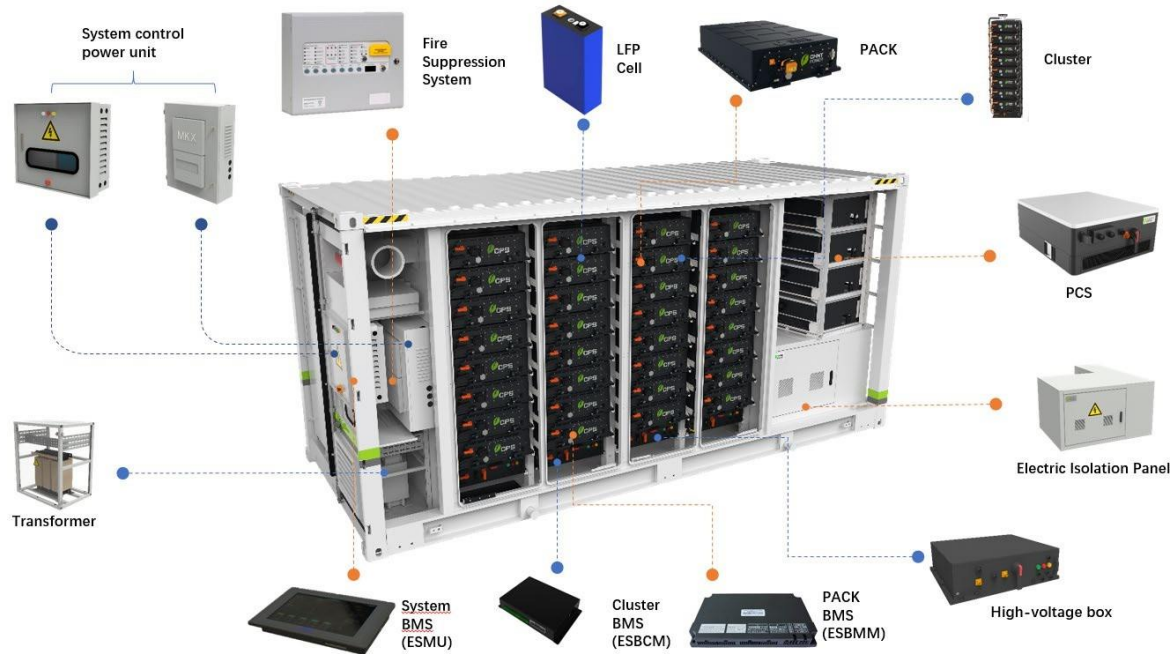


Figura 3- 1 Notas sobre los componentes del sistema

3.3.3. Parámetros detallados del sistema

Los parámetros técnicos de este sistema de almacenamiento de energía se basan en los resultados de las pruebas realizadas con grupos de baterías estándar a temperatura ambiente (25 ± 2 °C y humedad (55 ± 20) %). Consulte la tabla 3-1 para ver los parámetros detallados:

Tabla 3- 1 Parámetros detallados del sistema

Elemento	Parámetro	Condición
Capacidad de la célula	314 Ah	Carga y descarga estándar
Modo serie/paralelo	8P416S	N.A.
Tensión nominal CC	1331,2 V	N.A.
Capacidad nominal CC	3,34 MWh	Carga y descarga estándar
Dimensiones totales	6058*2438*2896 mm	Consulte los planos para obtener más detalles

Artículo	Parámetro	Condición
Peso	< 33T	N.A.
Tensión de corte de descarga	1164,8 V o cualquier celda de la batería alcanza los 2,8 V	Temperatura $T > 0^{\circ}\text{C}$
Tensión de corte de carga	1497,6 V o cualquier celda de la batería alcanza los 3,6 V	N.A.
Corriente nominal de carga/descarga	157 A*8	$(25 \pm 2)^{\circ}\text{C}$
Modo de comunicación	CAN, RS485, TCP/IP	N.A.
Rango de temperatura de funcionamiento	$-30\sim 45^{\circ}\text{C}$	N.A.
Rango de temperatura de almacenamiento	$-30\sim 60^{\circ}\text{C}$	N.A.
Vida útil del producto garantizada en las condiciones de funcionamiento	$(25 \pm 5)^{\circ}\text{C}$	N.A.
Modo de gestión térmica del sistema	Batería: refrigeración líquida; PCS: refrigeración por aire forzado	N.A.
Sistema de protección contra incendios	Perfluorohexanona	Se puede sustituir por otros medios de extinción de gas según los requisitos del cliente y equiparse con un sistema de rociado de agua.
Grado de protección	IP55	N.A.
Ruido	80 dB	80 dB es el parámetro de ruido en condiciones de 35°C , a una distancia de 1 m del refrigerador líquido y a una altura de 1,7 m sobre el suelo.
Potencia nominal de salida CA	8*200 kW	
Potencia de salida CA máxima	8*200 kVA	
Tensión nominal de salida CA	800 V CA	

Elemento	Parámetro	Condición
Rango de tensión de salida *	-15 %, +15 %	
Frecuencia de salida nominal	50/60 Hz	
Rango de frecuencia de salida *	Rango de ajuste Frecuencia nominal ± 1 Hz	

3.4. Diagrama de arquitectura del sistema

3.4.1. Diagrama de la arquitectura de comunicación

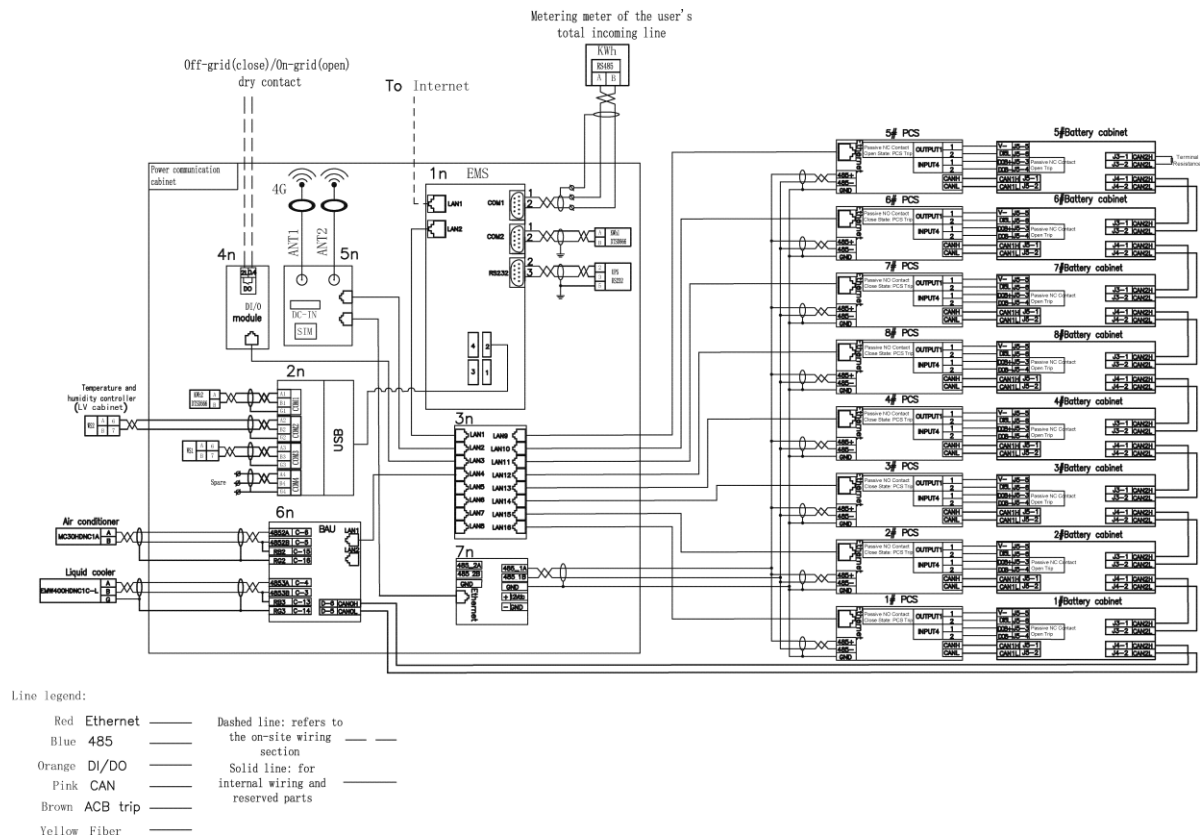


Figura 3-2 Arquitectura de comunicación del sistema

3.4.2. Diagrama de la arquitectura eléctrica

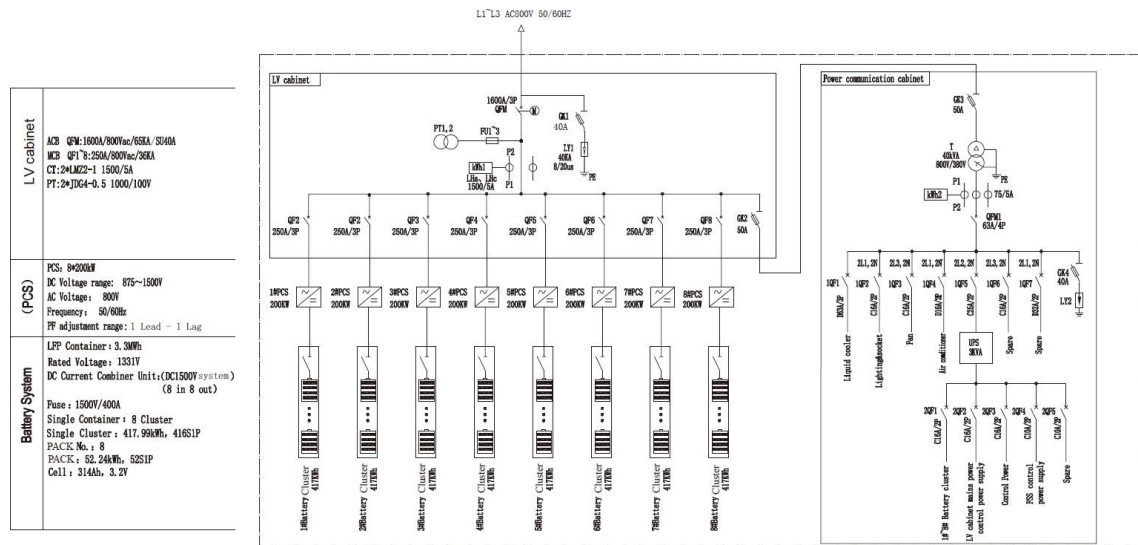


Figura 3- 3 Diagrama de la arquitectura eléctrica del sistema

3.4.3. Disposición de los equipos del sistema

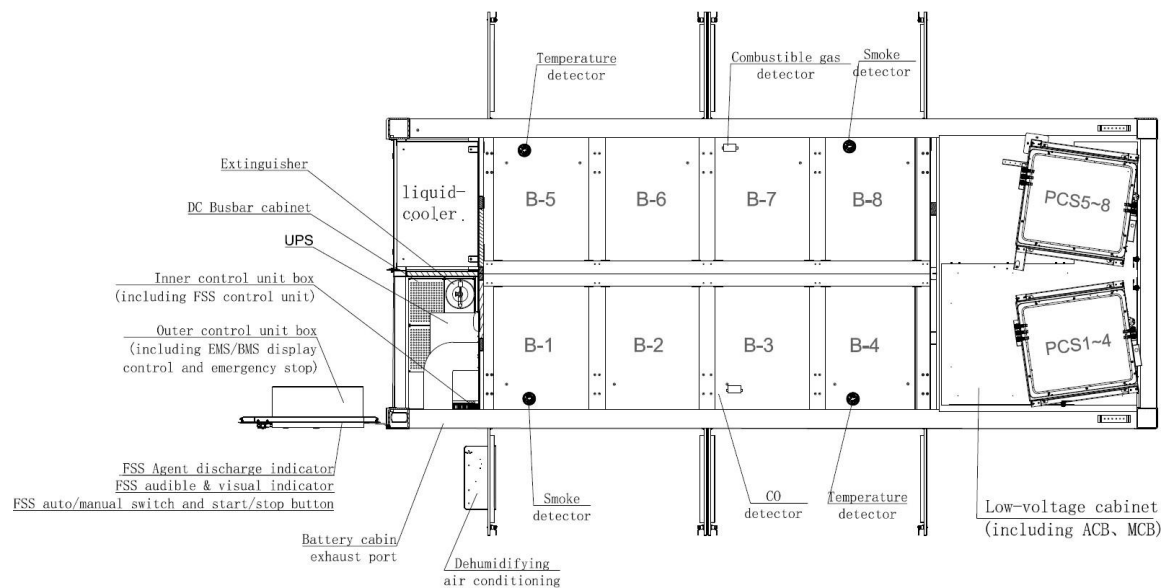
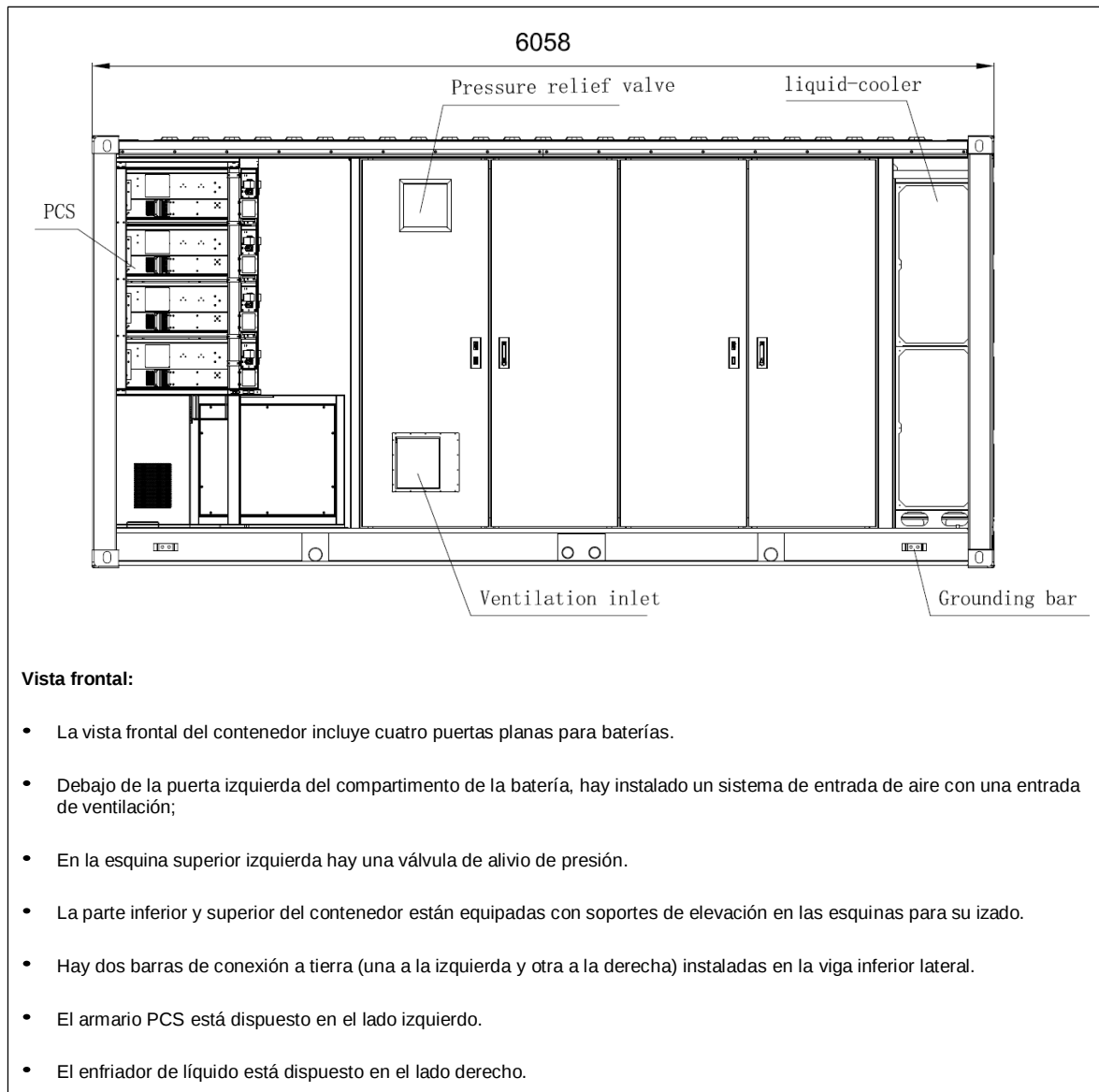
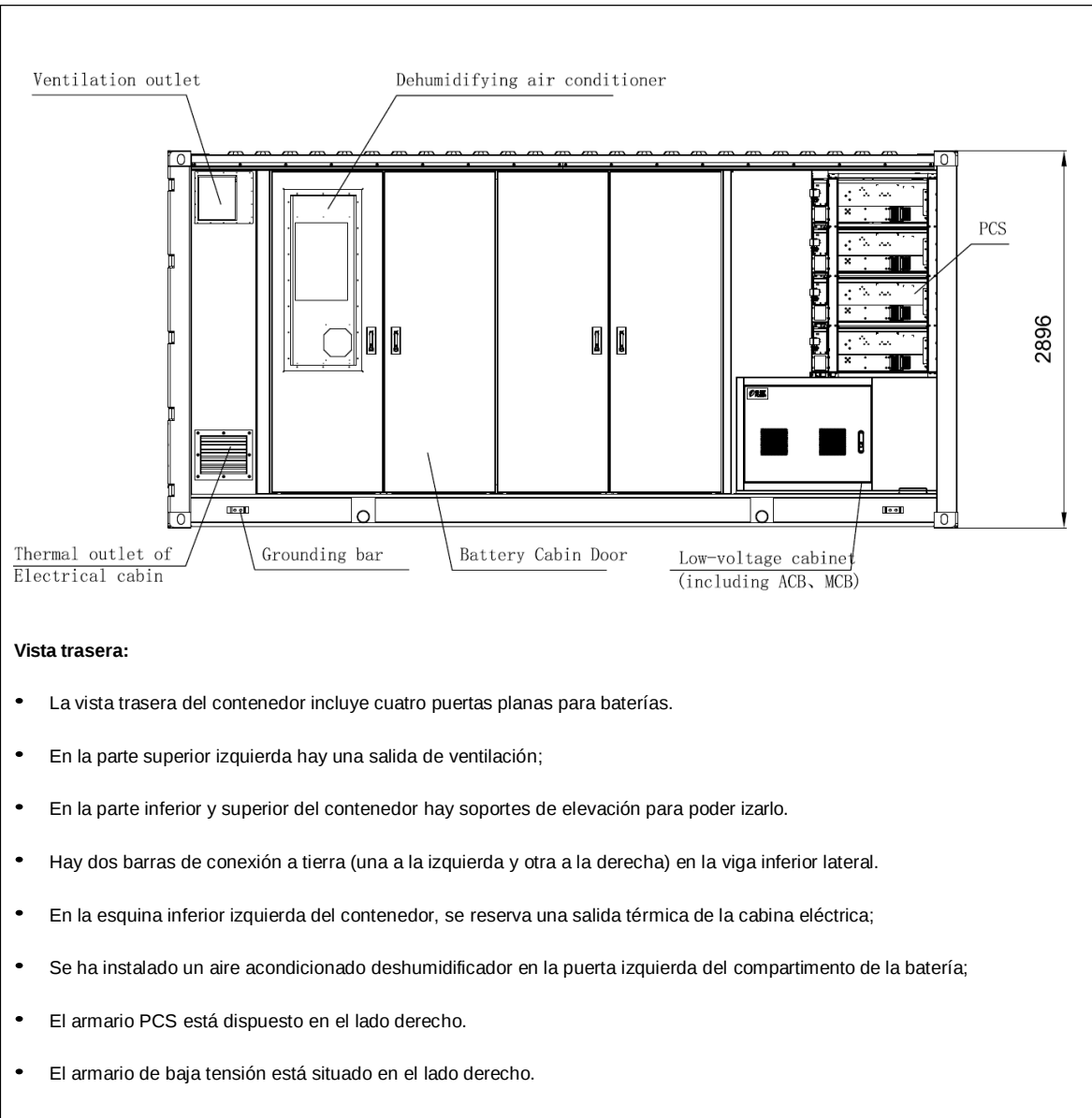
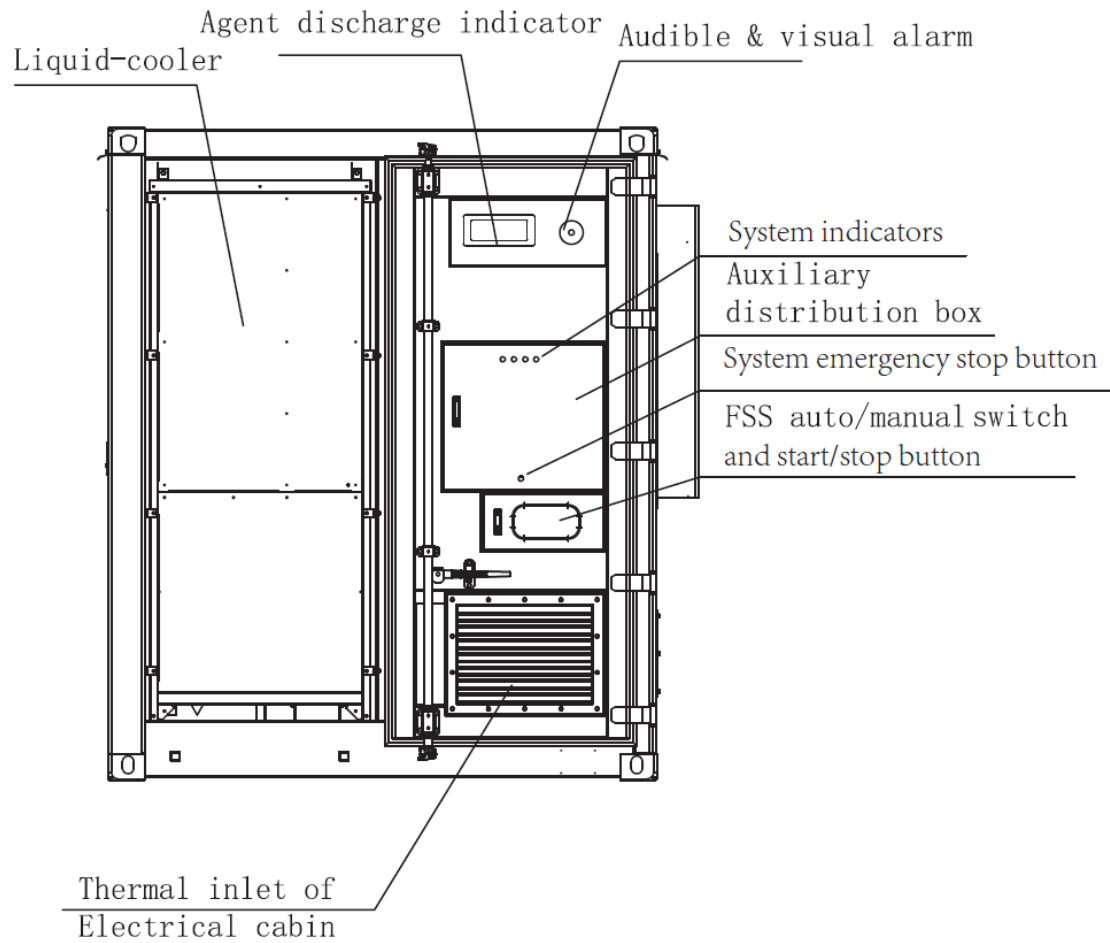


Figura 3-4 Disposición de los equipos en el sistema de almacenamiento de energía

La descripción de cada vista del sistema es la siguiente:

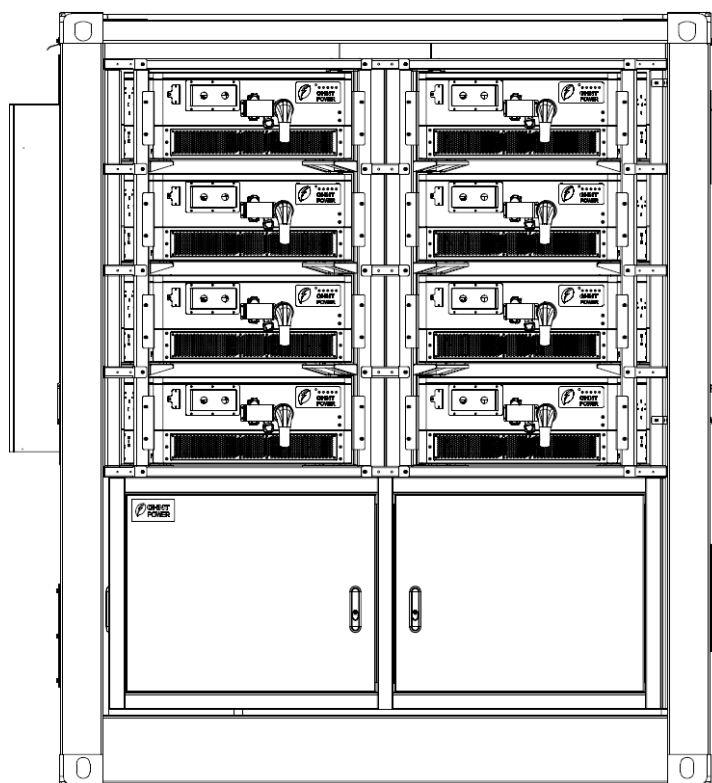






Vista derecha:

- La vista derecha del contenedor contiene una sola puerta;
- En la puerta derecha del contenedor hay un indicador de descarga de agente, una alarma acústica y visual, un interruptor FSS automático/manual y un botón de parada de emergencia del sistema, así como indicadores del sistema.

**Vista izquierda:**

- El PCS y el armario de baja tensión están dispuestos en la vista izquierda del contenedor.

3.4.4. Líneas de entrada y salida del sistema

Para facilitar la conexión de los cables in situ, todos los cables entre los equipos internos del sistema de almacenamiento de energía deben conectarse antes de salir de fábrica.

Los cables del sistema de almacenamiento de energía y los equipos externos deben pasar por la parte inferior del contenedor. Todos los cables que entran y salen del sistema de almacenamiento de energía deben estar debidamente protegidos, por ejemplo, con tubos para cables, que deben protegerse de los roedores. Una vez conectados los cables, todas las entradas de cables se sellarán con barro ignífugo u otros materiales adecuados.

El orificio de acceso de los cables en la parte inferior del sistema de almacenamiento de energía se muestra en la siguiente figura.

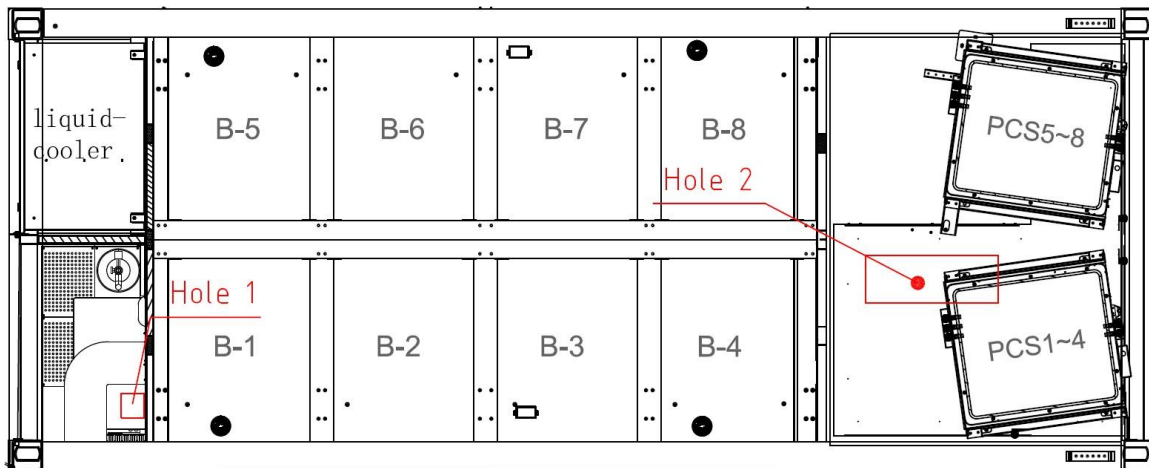


Figura 3-5 Orificios de entrada y salida en la parte inferior del contenedor La función de

cada orificio es la siguiente:

N.º	Nombre	Descripción
Orificio 1	Puerto para cable de comunicación	El cable de comunicación se conecta al LEMS y a otros equipos a través de este orificio.
Orificio 2	Puerto para cable CA de 800 V	A través de este orificio, el cable de 800 V CA de la red eléctrica entra en el sistema.

3.4.5. Placa de identificación del sistema de almacenamiento de energía

Los usuarios pueden identificar los productos del sistema de almacenamiento de energía a través de la placa de identificación, que se encuentra en la esquina inferior derecha de la puerta final del contenedor de la batería, como se muestra en la Figura 3-6, y la información detallada de la placa de identificación se muestra en la Figura 3-7.

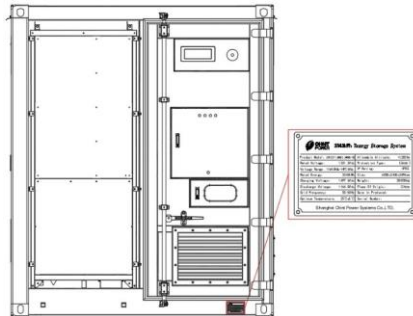


Figura 3-6 Ubicación de la placa de identificación del sistema de almacenamiento de energía

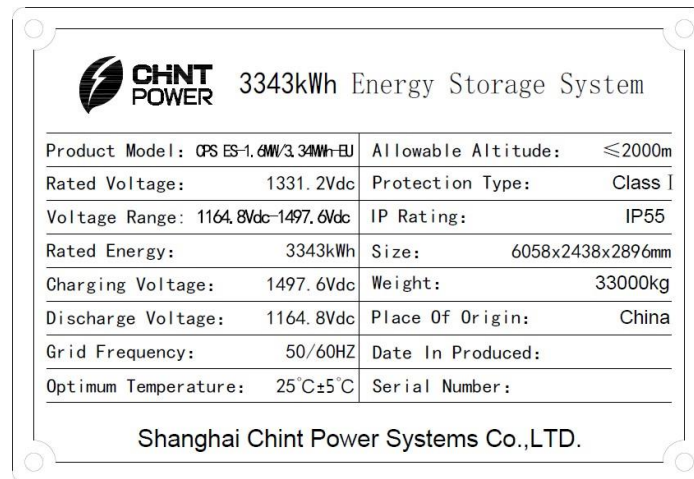


Figura 3-7 Placa de identificación del sistema de

almacenamiento de energía La información que figura en la placa de identificación incluye:

- Nombre, especificaciones y modelo del producto;
- Nombre y marca comercial del fabricante;
- Número de fábrica (identificado por el número de serie) y fecha de fabricación;
- Especificaciones técnicas:
 - Parámetros de funcionamiento del sistema: tensión de salida nominal (V), corriente de salida nominal (A), capacidad nominal (kWh), frecuencia de trabajo nominal (Hz), etc.;
 - Parámetros del hardware: Altitud (m), tamaño (mm) y peso (kg);
 - Temperatura de funcionamiento.



Advertencia:

Los parámetros que figuran en la placa de características del sistema de almacenamiento de energía son muy importantes, ¡y está prohibido destruirlos o retirarlos!

3.5. Conjunto de baterías

El conjunto de baterías refrigeradas por líquido se compone principalmente de paquetes de baterías, caja de alta tensión, armarios y BMS. El BMS adopta una arquitectura de 3 niveles, y el hardware consta de ESBMM, ESBCM y ESMU. ESBMM viene preinstalado en el panel de la batería, ESBCM en la caja de alta tensión y ESMU en el compartimento del equipo.

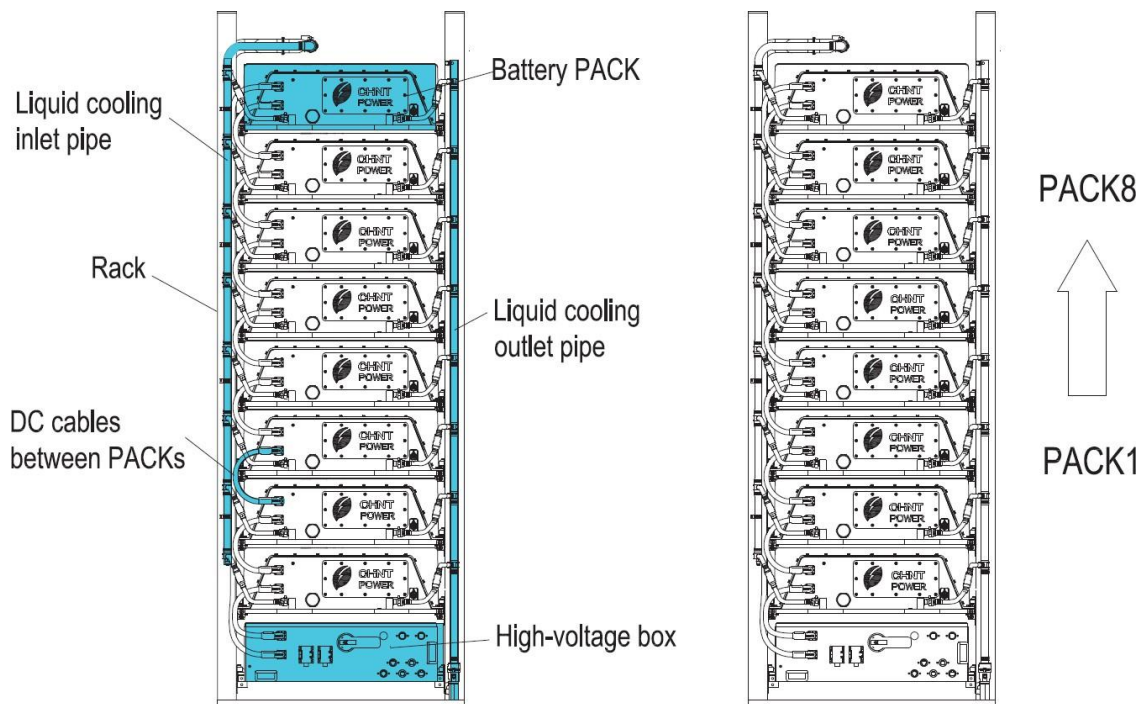


Figura 3-8 Diagrama esquemático de la conexión del conjunto de baterías

3.5.1. Paquete de baterías

El paquete de baterías consta de una célula de batería de fosfato de hierro y litio 1P52S. La parte superior del paquete de baterías es positiva y la inferior es negativa, como se muestra a continuación:

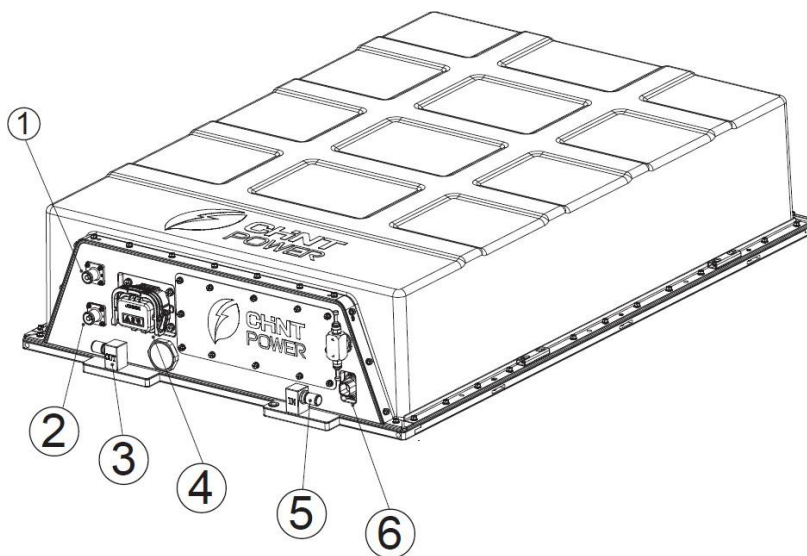


Figura 3-9 Batería

Tabla 3- 2 Componentes del paquete de baterías

N.º	Nombre
1	Terminal de cableado positivo (+)
2	Terminal de cableado negativo (-)
3	Salida de refrigeración líquida
4	MSD
5	Entrada de refrigeración líquida
6	Interfaz de comunicación

3.5.2. Caja de alta tensión

La caja de alta tensión consta de componentes de protección y ESBCM. La disposición de la caja de alta tensión se muestra en la siguiente figura:

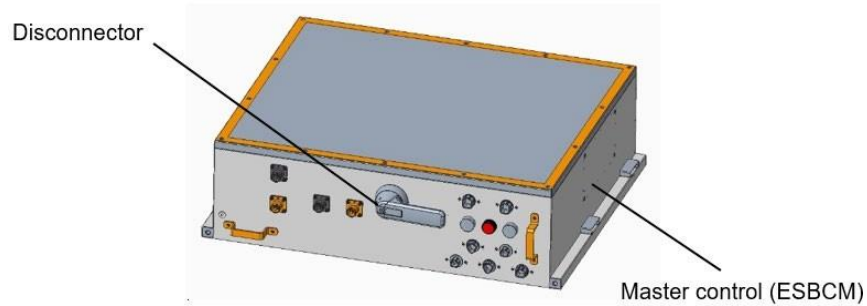


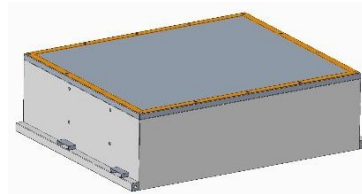
Figura 3-10 Caja de alta tensión

Las siguientes figuras muestran las vistas frontal y trasera de la caja de alta tensión y el ESBCM integrado

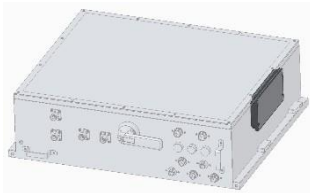
Vista frontal de la caja de alta tensión



Vista trasera de la caja de alta tensión



Vista frontal con integración ESBCM



Vista trasera con integración ESBCM

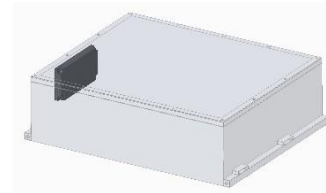


Figura 3-11 Vistas frontal y trasera de la caja de alta tensión y el ESBCM integrado

La siguiente figura muestra las interfaces de la caja de alta tensión:

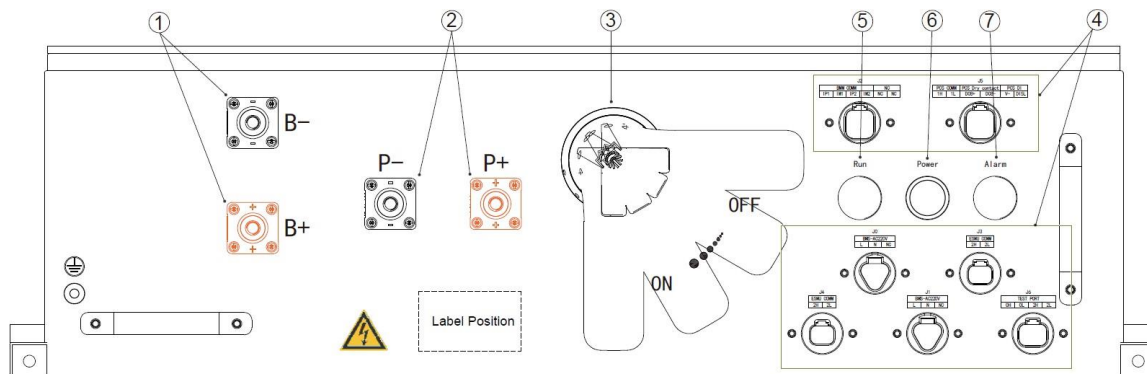


Figura 3-12 Caja de alta tensión

Tabla 3- 3 Definición de la caja de alta tensión

N.º	Definición	Descripción
1	Enchufe del conjunto de baterías	Conector de cable de CC del paquete de baterías
2	Enchufe PCS	Conector de cable CC PCS
3	Interruptor de desconexión	Interruptor del grupo de baterías en el lado CC
4	Interfaces de entrada/salida de alimentación y comunicación de la caja de alta tensión	Consulte la Tabla 3-4 para ver las definiciones de las interfaces de entrada/salida de alimentación y comunicación.
5	Indicador de funcionamiento	Indica que la caja de alta tensión está en funcionamiento.
6	Botón de encendido	Púlselo para suministrar alimentación al control.
7	Indicador de alarma	Indica que hay un fallo en la caja de alta tensión

La caja de alta tensión está conectada al conjunto de baterías a través de los terminales «B+» y «B-», y conectada a la barra colectora de cobre a través de los terminales «P+» y «P-» situados en la parte delantera de la caja de alta tensión. En la siguiente figura se muestra el diagrama esquemático de la interfaz de la caja de alta tensión, y en la tabla 3-4 se muestran las definiciones de las interfaces de entrada/salida de alimentación y comunicación:

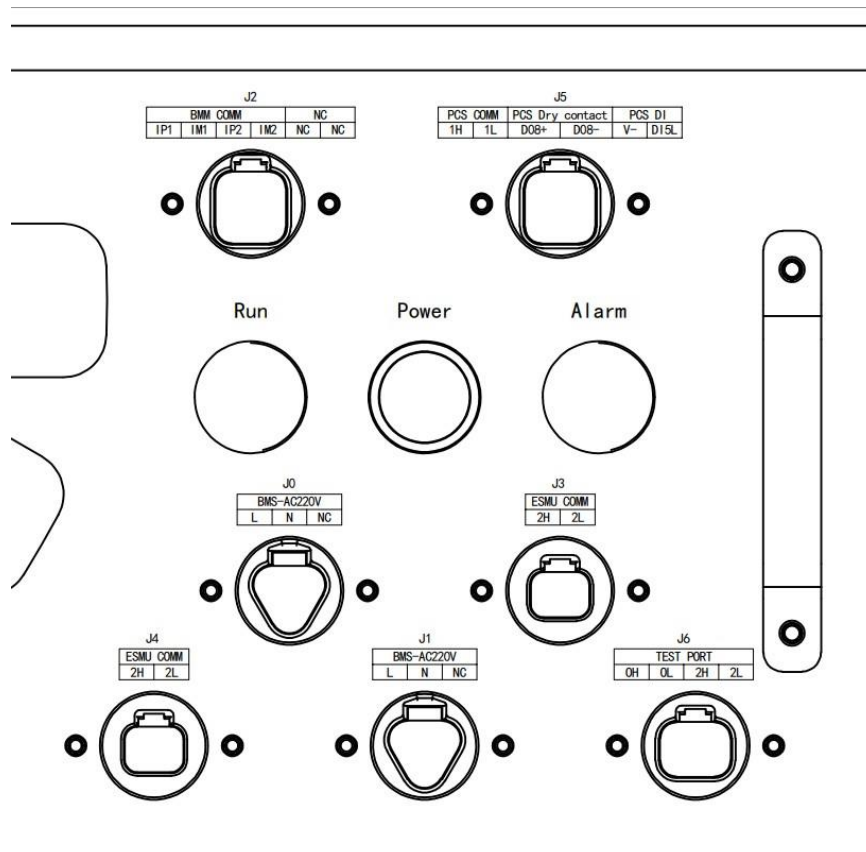


Figura 3-13 Interfaces de entrada/salida de alimentación y comunicación de la caja de alta tensión

Tabla 3- 4 Definición de la fuente de alimentación y las interfaces de entrada/salida de comunicación de la caja de alta tensión

Nombre	Definición de la función	Definición	Descripción de la función	Observaciones
J0/J1	BMS-AC220V	L	Entrada de alimentación externa de CA 220 V para suministrar energía al interruptor BMS dentro de la caja de alta tensión.	
		N		
		NC		
J2	ESBMM COMM	IP1	Comunicación en cadena	A IP2/IM2 del primer ESBMM
		IM1	Comunicación en cadena	
		IP2	Comunicación en cadena	A IP2/IM2 del último ESBMM
		IM2	Comunicación en cadena	
	NC	NC	Reservado	
		NC	Reservado	
J3	ESMU COMM	2H	Comunicación en cadena	Conectarse a los 2H/2L anteriores de ESMU
		2L	Comunicación en cadena	
J4	ESMU COMM	2H	Comunicación en cadena	Conectarse al siguiente 2H/2L de ESMU
		2L	Comunicación en cadena	
J5	PCS COMM	1H	Comunicación con PCS	
		1L		
	PCS Contacto seco	D08+	Se utiliza para la transmisión de fallos desde el BMS al PCS, salida de fallos graves, normalmente cerrado pasivo y desconexión en caso de anomalía (disparo del PCS).	
		D08-		
	PCS DI	V	Se utiliza para la transmisión de fallos desde el PCS al BMS, nodo pasivo normalmente abierto, cerrado en caso de fallo (disparo del PCS).	
		DI5L		
J6	1	0H	Puerto de puesta en marcha de intranet.	
	2	0L		

Nombre	Definición de la función	Definición	Descripción de la función	Observaciones
	3	2H	Puerto externo de puesta en marcha de la red	
	4	2L		

3.6. Sistema BMS

El BMS adopta una arquitectura de 3 niveles y el hardware consta de ESBMM, ESBCM y ESMU. Las posiciones de instalación de los componentes del BMS son las siguientes:

Tabla 3-5 Posiciones de instalación de los componentes del BMS

Nivel del equipo	Nombre del equipo	Posición de instalación	Función
Nivel 1, nivel PACK	ESBMM	En el panel de mantenimiento del PACK	Compruebe la información sobre el voltaje y la temperatura de las celdas del PACK
Nivel 2, nivel del grupo de baterías	ESBCM	En la caja de alta tensión	Realizar la recopilación de datos, el análisis y la toma de decisiones, así como la protección a nivel de grupo; cargar la información en ESMU
Nivel 3, nivel del sistema	ESMU	En el compartimento de equipos	Recopilar la información de cada ESBCM y comunicarse con LEMS y SCADA

El diagrama esquemático de la posición de instalación de la ESMU en el compartimento de equipos es el siguiente:

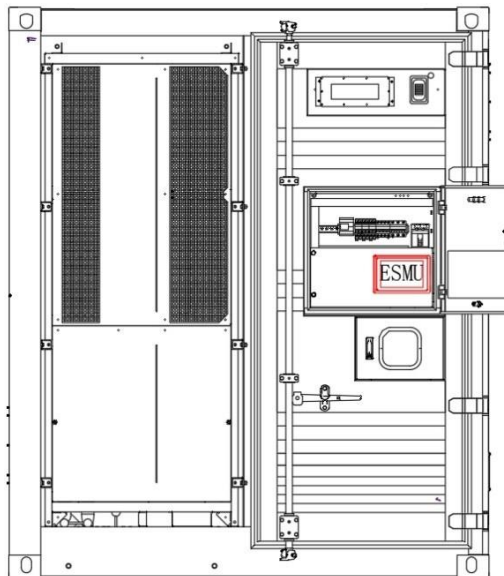


Figura 3-14 Posición de instalación de ESMU

El diagrama de la interfaz ESMU se muestra a continuación:

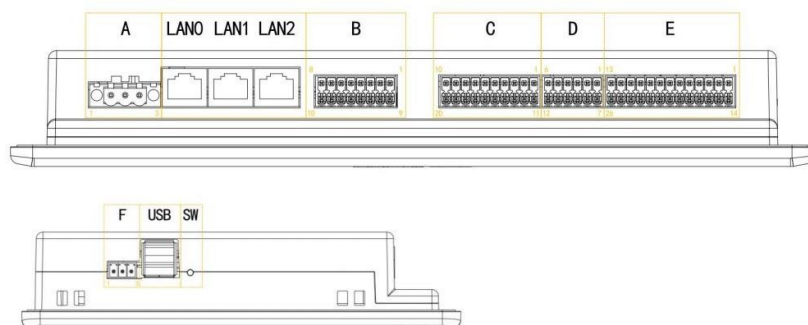


Figura 3-15 Interfaz ESMU

En la distribución de la interfaz de ESMU, la interfaz A es el puerto de alimentación y LAN es el puerto de comunicación Ethernet. Las interfaces B, C, D, E y F son puertos de comunicación, USB es el puerto para exportar datos e importar programas de actualización, y SW es el botón auxiliar del firmware.

La ESMU tiene 11 pares de interfaces de contacto seco de salida, que se encuentran en todos los pines de la interfaz E. Las interfaces de la ESMU se definen de la siguiente manera:

Tabla 3-6 Definición de las interfaces ESMU

Puerto	N.º	Definición del puerto	Descripción de la función	Aplicación recomendada	Observaciones
A	1	V+	Entrada positiva de la fuente de alimentación	Entrada de potencia	
	2	V-	Entrada negativa de la fuente de alimentación		
	3	PE	GND del sistema		
LAN	-	LAN0	100M/1000M Puerto Ethernet	LEMS	
	-	LAN1	100 M/1000 M Puerto Ethernet	LEMS	
	-	LAN2	10 M/100 M Puerto Ethernet	ESBCM	
B	8	VDD	Polo positivo de salida de alimentación aislada DI	Fuente de alimentación DI	

Puerto	S/N	Definición del puerto	Descripción de la función	Aplicación recomendada	Observaciones
	16	VSS	Salida de potencia aislada DI polo positivo		
	7	DI1H	Detección digital de alta importancia	Señal de alarma de incendio de nivel II	
	15	DI2H	Detección digital de alta importancia	Reservado	
	6	DI3H	Detección digital altamente significativa	Señal de disparo	
	14	DI4H	Detección digital de alta significación	Señal de parada de emergencia	
	5	DI5H	Detección digital de alto significado	Reservado	
	13	DI6H	Detección digital altamente significativa	Señal de disparo por alta concentración	
	4	DI7L	Detección digital de baja importancia	Reservado	
	12	DI8L	Detección digital significativa baja	Reservado	
	3	DI9L	Detección digital significativa baja	Reservado	
	11	DI10L	Detección digital significativa baja	Reservado	
	2	DI11L	Detección digital significativa baja	Reservado	
	10	DI12L	Detección digital significativa baja	Reservado	
	1/9	DI0+/DI0-	CA (220 VCA, 50 Hz) Detección	Reservado	

Puerto	S/N	Definición del puerto	Descripción de la función	Aplicación recomendada	Observaciones
C	10/9	0A/0B	0#RS485	Reservado	
	8/7	1A/1B	1#RS485	Reservado	
	6/5	2A/2B	2#RS485	Deshumidificación Comunicación A/C	Reservado
	4/3	3A/3B	3#RS485	Comunicación de la unidad de refrigeración líquida	
	2/1	4A/4B	4#RS485	Comunicación del módulo de expansión IO	Reservado
	19/17/15/ 13/11	RB0~RB4	Resistencia terminal RS485; si RB está suspendido, no hay resistencia interna 120R; si RB y xB (0B/1B, etc.) están en cortocircuito, hay una resistencia interna 120R	-	
	20/18/16/ 14/12/10	RG0~RG4	Punto de conexión a tierra de la capa de blindaje de cada RS485, suspendido por defecto	-	
D	6/5	0H/0L	0#CAN	Reservado	
	4/3	1H/1L	1#CAN	Reservado	
	2/1	2H/2L	2#CAN	Reservado	
	11/9/7	RL0/RL1/RL2	Resistencia del terminal CAN; si RL está suspendido, no hay resistencia interna 120R; si	-	

Puerto	S/N	Definición del puerto	Descripción de la función	Aplicación recomendada	Observaciones
			RL y xL (0L/1L/2L) están en cortocircuito, hay una resistencia interna de 120R		
	12/10/8	CG0/CG1/CG2	Punto de conexión a tierra de la capa de blindaje de cada CAN, suspendido por defecto	-	
E	13/26	D0+/D0-	Salida de contacto seco normalmente abierto 0#	Reservado	
	12/25	D1+/D1-	1# salida de contacto seco normalmente abierto	Reservado	
	11/24	D2+/D2-	2# salida de contacto seco normalmente abierta	Reservado	
	10/23	D3+/D3-	3# salida de contacto seco normalmente abierta	Reservado	
	9/22	D4+/D4-	4# salida de contacto seco normalmente abierta	Reservado	
	8/21	D5+/D5-	5# salida de contacto seco normalmente abierta	Reservado	
	7/20	D6+/D6-	6# salida de contacto seco normalmente abierta	Reservado	
	6/19	D7+/D7-	7# salida de contacto seco normalmente abierto	Salida de señal de fallo del sistema	
	5/18	D8+/D8-	8# salida de contacto seco normalmente abierto	Salida de disparo de protección del sistema	
	4/17	D9+/D9-	9# salida de contacto seco normalmente abierta	Reservado	

Puerto	S/N	Definición del puerto	Descripción de la función	Aplicación recomendada	Observaciones
	3/16	D10+/D10-	Salida de contacto seco normalmente abierto 10#	Reservado	
	2/14	NO11/COM	11# salida de contacto seco normalmente abierta	Reservado	
	15/14	NO11/COM	11# salida de contacto seco normalmente cerrado		
F	1	TX	Puerto de envío RS232	Depuración interna	
	2	RX	Puerto de recepción RS232		
	3	GND	Tierra de referencia RS232		
USB	1	USB1	USB tipo A (puerto de actualización de firmware)	-	
	2	USB0	USB tipo A	-	
-	-	SW	Botón auxiliar del firmware	-	

3.7. Sistema LEMS

El Sistema de Gestión Energética Local (LEMS) es el centro de distribución y gestión energética del sistema de almacenamiento de energía. Como cerebro del sistema de almacenamiento de energía, el LEMS se encarga principalmente de recopilar todos los datos del BMS, los datos del PCS y los datos del lado conectado a la red, enviar instrucciones de control a cada parte, controlar el funcionamiento de todo el sistema de almacenamiento de energía y organizar de forma razonable el trabajo del PCS. El sistema puede funcionar automáticamente según el tiempo de carga y descarga, la potencia y el modo de funcionamiento preestablecidos. También puede aceptar instrucciones de distribución para su funcionamiento.

El diagrama esquemático de la posición de instalación del LEMS en el compartimento de equipos es el siguiente:

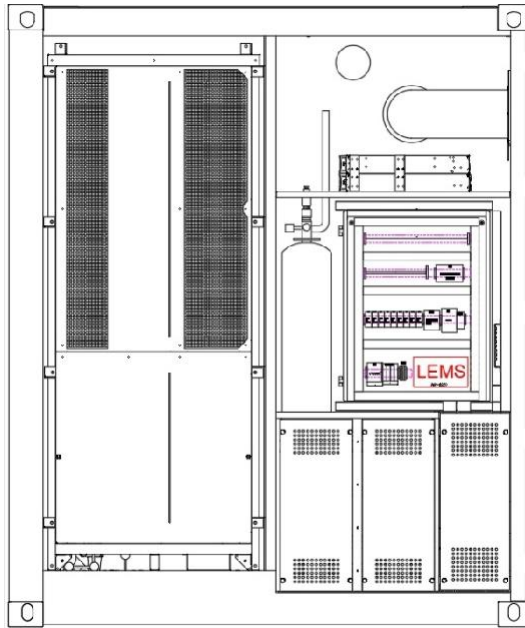


Figura 3-16 Posición de instalación del LEMS

3.7.1. Diagrama del sistema de control LEMS

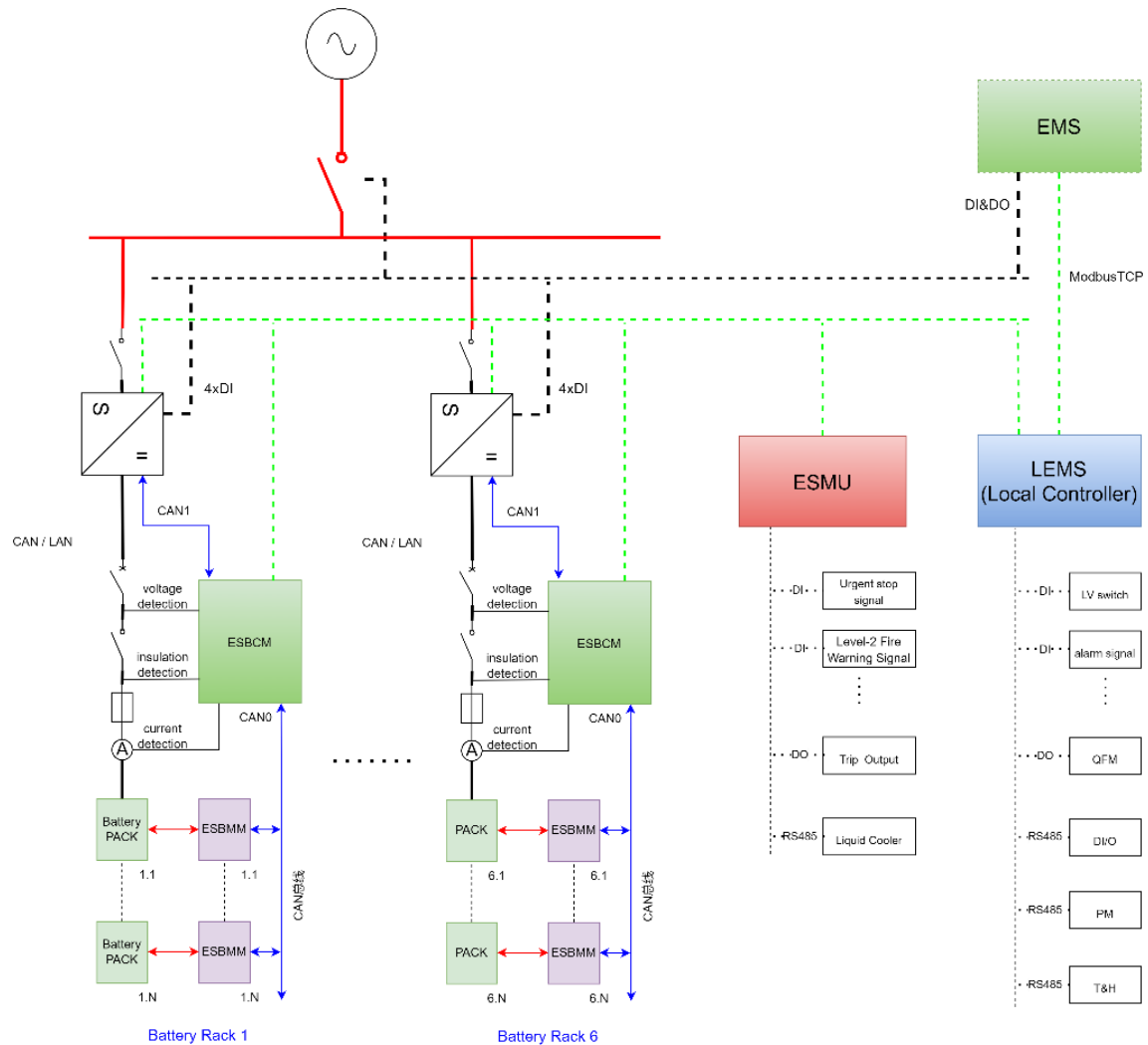


Figura 3- 17 Diagrama del sistema de control EMS

3.7.2. Funciones del sistema

El sistema es aplicable a sistemas de microrredes que incluyen almacenamiento de energía, energía fotovoltaica y carga (incluidas cargas importantes y cargas generales). Tiene las funciones de maximizar la producción fotovoltaica, suprimir los picos de demanda de carga, distribuir la energía eléctrica en los picos y valles y evitar el flujo inverso de energía.

- Maximización de la tasa de utilización fotovoltaica

Este LEMS puede maximizar la generación de energía fotovoltaica mediante la supervisión de la generación y el consumo de energía en la microrred. Cuando la generación de energía fotovoltaica en la microrred es mayor que el consumo total de la carga, el LEMS puede almacenar la cantidad de electricidad sobrante en el sistema de almacenamiento de energía y liberarla cuando la carga de la microrred aumenta para completar el desplazamiento temporal de la energía fotovoltaica y maximizar la tasa de utilización de la energía fotovoltaica.

- Supresión de los picos de demanda de carga

El LEMS puede utilizar el almacenamiento de energía para suprimir las fluctuaciones de carga internas. Cuando la potencia de carga sigue

supera el límite de demanda establecido cuando la energía fotovoltaica participa en la producción, el LEMS controla la producción del almacenamiento de energía para suprimir el exceso de demanda y aumentar la economía de la microrred.

- Antirretorno fotovoltaico

Para la microrred sin exceso de energía para la conexión a la red, este LEMS proporciona una función de control anti-flujo inverso. Cuando se detecta que la energía de la microrred es inferior al valor de alerta temprana anti-flujo inverso, el LEMS evitará el flujo inverso ajustando el almacenamiento de energía y la energía fotovoltaica por adelantado.

- Como fuente de alimentación de reserva para cargas importantes

Cuando se selecciona la opción de despacho del sistema de este LEMS como respaldo, se debe garantizar que el SOC del almacenamiento de energía no sea inferior al SOC de la energía de respaldo establecido por el sistema durante el funcionamiento del LEMS, a fin de garantizar que la carga importante pueda recibir energía de respaldo cuando la microrred esté desconectada de la red.

- Desplazamiento de la carga máxima

En este LEMS, la estrategia se puede configurar en diferentes periodos. El desplazamiento temporal de la energía fotovoltaica se configura para cargar completamente la energía almacenada durante el periodo de menor precio de la electricidad, y el desplazamiento de la carga máxima se configura en el pico del precio de la electricidad para liberar la energía almacenada, con el fin de realizar la función de desplazamiento de la carga máxima.

- Supervisión del estado de la microrred

Este LEMS puede acceder a la página de control iniciando sesión en la plataforma de operación configurada en la red local, obtener el estado de funcionamiento de la energía fotovoltaica y el almacenamiento de energía en tiempo real, y cambiar entre el modo fuera de la red y el modo conectado a la red. Este LEMS también puede enviar información básica de funcionamiento a una plataforma de terceros para la visualización de datos.

3.7.3. Conexión de comunicación

Si se utiliza LEMS como controlador principal del sistema, se deben cumplir los siguientes requisitos para diferentes escenarios de aplicación:

- Para aplicaciones de almacenamiento de energía pura, es necesario conectar un contador conectado a la red.
- Para aplicaciones de almacenamiento óptico, cuando sea necesario controlar el inversor fotovoltaico, es necesario conectarlo al medidor conectado a la red y al inversor fotovoltaico.
- Para aplicaciones puramente fuera de la red, es necesario conectar el inversor fotovoltaico.

LEMS también es compatible con el protocolo ModbusTCP para acceder a la plataforma de despacho y nube de terceros. Si es necesario, se puede conectar al puerto de red LAN1 del host LEMS.

3.8. Cable de conexión a tierra

3.8.1. Especificaciones del cable de conexión a tierra

Para reducir y eliminar el ruido eléctrico en el sistema y prevenir el peligro de descargas eléctricas, es necesario conectar el sistema a tierra. Los métodos y requisitos de conexión a tierra variarán según los proyectos específicos y la configuración del sistema. Todos los métodos de conexión a tierra deberán cumplir con el artículo **250** del **NEC**.

El cable de conexión a tierra deberá tener un mínimo de 16 mm², con terminal de anillo M8 o M10; las especificaciones son las siguientes:

Tabla 3-7 Especificaciones del cable de conexión a tierra

Especificaciones del cable de conexión a tierra	Posición de conexión a tierra	Especificaciones de los tornillos	Dureza del tornillo	Paso del tornillo	Material del tornillo
16 mm ²	Conexión a tierra convencional	M8*14L	HRC32 Grado 8.8	1,25 mm (0,05 pulgadas)	SS304
16 mm ²	Conexión a tierra del bastidor	M10*30L			
25 mm ²	Puesta a tierra de bastidores multiclúster	M10*25L (lateral)			

3.8.2. Conexión eléctrica

Antes de salir de fábrica, se ha completado la conexión eléctrica entre los equipos del contenedor. En el lugar de instalación, es necesario realizar el cableado entre los equipos externos y el contenedor, incluyendo la conexión a tierra, el cableado del lado de alta tensión y el cableado de comunicaciones.

La conexión a tierra incluye la conexión equipotencial dentro del contenedor y la conexión a tierra de los puntos de conexión a tierra externos.

3.8.2.1. Puesta a tierra interna

En el contenedor, excepto que el PCS de 200 kW no se instala antes de salir de fábrica, todos los demás equipos deben estar sujetos a una conexión equipotencial y conectados uniformemente a la barra de cobre de puesta a tierra.

3.8.2.2. Puesta a tierra externa

Para facilitar la conexión a tierra, hay dos puntos de conexión a tierra a cada lado del exterior del contenedor, lo que suma un total de cuatro puntos de conexión a tierra.

Para la conexión del cable in situ, se han diseñado cuatro puntos de conexión a tierra, como se muestra en la siguiente figura. Se pueden conectar de forma fiable uno de los dos o los dos puntos de conexión a tierra, según la situación real in situ. Es necesario conectar al menos un punto para cumplir los requisitos de conexión a tierra, y los puntos de conexión a tierra externos se pueden conectar a tierra de las dos formas siguientes.

- Utilice pernos M12 para conectar el cable de conexión a tierra al punto de conexión a tierra externo, y se recomiendan cables de 50 mm² a 95 mm² ⁽²⁾.

Fase	Sección del cable	Perno	Par
GND	50 mm ² ~95 mm ²	M12	25 N.m

- Soldar la lámina de acero de conexión a tierra en el punto de conexión a tierra externo y realizar un tratamiento anticorrosión después de la soldadura.

Fase	Material	Método	Proceso
GND	Acero plano	Soldadura	Anticorrosión

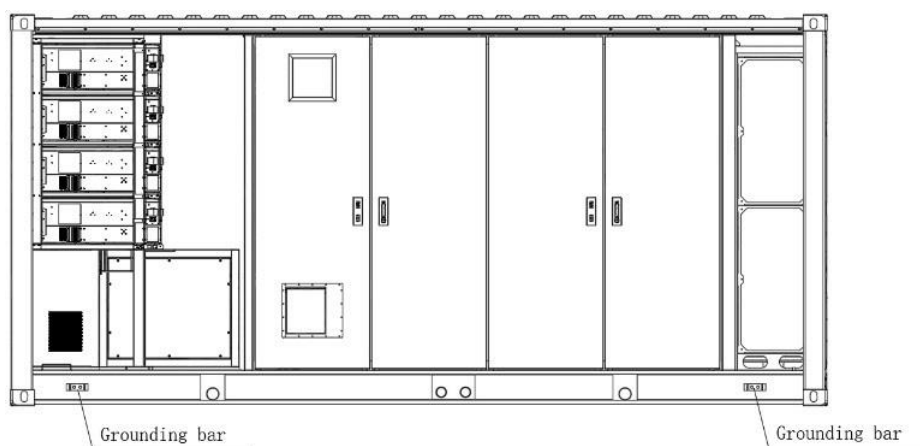
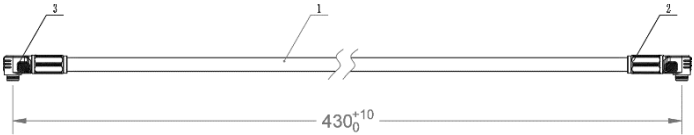
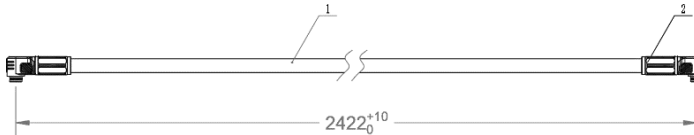
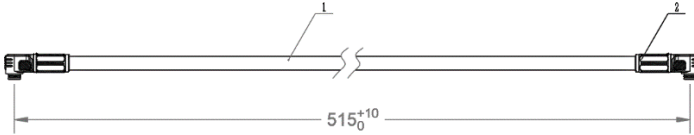
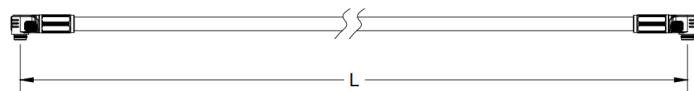


Figura 3-18 Barra de conexión a tierra

3.9. Cable de conexión de la batería

La barra de cobre se utiliza para conectar el paquete de baterías en serie y formar un conjunto completo de baterías, que finalmente se conecta a la caja de alta tensión.

Tabla 3- 8 Especificaciones de la barra de cobre

N.º	Especificaciones del cable de conexión
1	Se utiliza para la conexión entre los PACK superiores e inferiores. 
2	Se utiliza para la conexión entre el positivo total del PACK y el positivo total de la caja de alta tensión. 
3	Se utiliza para la conexión entre el negativo principal del PACK y el negativo principal de la caja de alta tensión. 
4	Diagrama esquemático de los cables desde el positivo total y el negativo total de la caja de alta tensión hasta la confluencia de CC. 

3.10. Sistema de conversión de energía (PCS)

El sistema de conversión de energía es un dispositivo de conversión entre la red y la batería, que puede cargar y descargar la batería. Puede invertir la energía de CC de la batería a energía de CA que se puede conectar a la red y rectificar la energía de CA de la red a energía de CC que se puede cargar en la batería. El sistema de conversión de energía se puede utilizar en modo conectado a la red o en modo autónomo.

El PCS de 200 kW/200 kVA y 1500 V CC para Europa es aplicable al sistema de almacenamiento de energía integrado CA/CC CPS ES-1,6 MW/3,34 MWh-EU.



Figura 3- 19 PCS Las

características principales del PCS de 200 kW son las siguientes:

- Interruptor de desconexión de CC integrado
- Funciones de protección para una mayor fiabilidad y seguridad
- Capacidad de potencia total hasta 45 °C. Clasificación IP66 para exteriores
- Convertidor bidireccional CC-CC integrado
- Garantía estándar de 5 años con posibilidad de ampliación a 20 años. Montable en rack hasta 1 MW
- Amplio rango de tensión CC, adecuado para diferentes baterías. Diseño modular, fácil de mantener

El gráfico topológico del sistema de conversión de potencia se detalla a continuación:

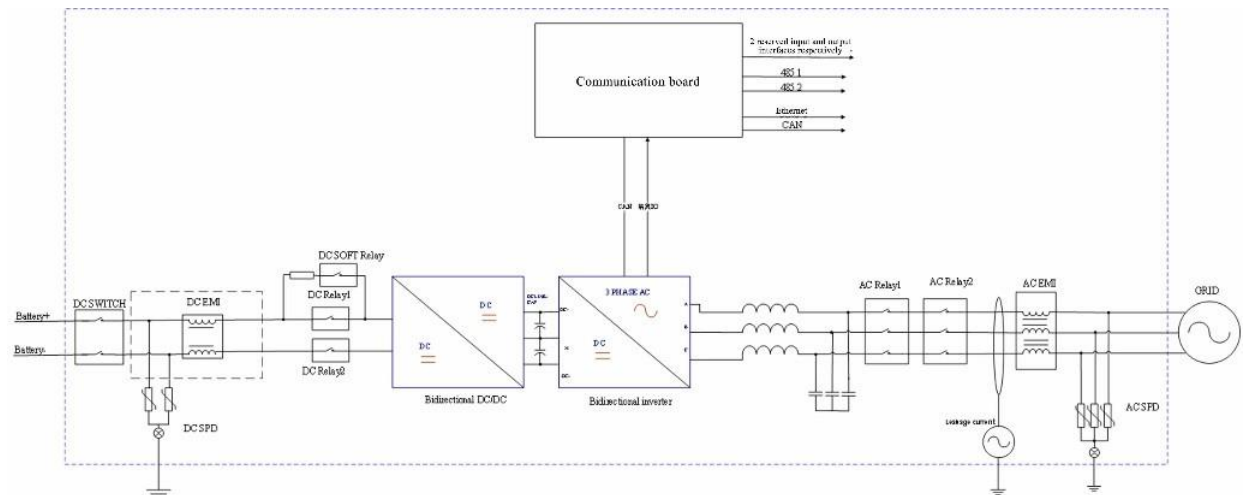


Figura 3-20 Gráfico topológico del PCS Consulte la

siguiente tabla para conocer las especificaciones del PCS de 200 kW:

Tabla 3-9 Especificaciones del PCS

Nombre del modelo	CPS ECB200KTL	
Entrada de CC		
Tensión máxima de entrada CC	1500 V	
Tensión mínima de entrada CC	875 V	
Rango de tensión de entrada de CC de funcionamiento	950-1500 V (45 °C)	
Corriente de entrada CC máx.	218 A	
Potencia máxima de entrada de CC	207 kW	
Tipo de desconexión CC	Interruptor CC con carga nominal	
Protección contra sobretensiones CC	Tipo II	
Salida CA		
Potencia nominal de salida CA @ PF>0,99	200 kVA / 200 kW a 45 °C	170 kVA / 170 kW a 50 °C
Tensión de salida nominal	800 VCA	
Rango de tensión de salida	704-880 V CA	
Tipo de conexión a la red	Trifásico / PE	

Corriente de salida CA máxima a 800 VCA	145 A
Frecuencia nominal de red	50/60 Hz
Potencia reactiva ajustable	-100 % – 100 %
THD de corriente alterna	< 3 % (a potencia nominal)
Inyección de corriente continua	< 0,5 % Inom.
Clasificación OCPD máxima	285 A
Protección contra sobretensiones CA	Tipo II
Sistema y rendimiento	
Eficiencia máxima	98,0
Eficiencia CEC	97,0
Consumo en modo de espera	<30 W
Entorno	
Grado de protección de la carcasa	IP66
Método de refrigeración	Ventiladores de refrigeración de velocidad variable
Rango de temperatura de funcionamiento	De -30 °C a +60 °C (reducción de potencia a partir de +45 °C)
Humedad de funcionamiento	0 a 100
Altitud de funcionamiento	3000 m (sin reducción de potencia)
Pantalla y comunicación	
Interfaz de usuario y pantalla	Indicadores LED
Supervisión del inversor PCS	CAN / Ethernet / RS485
Asignación de datos Modbus	SunSpec / CPS
Mecánica	

Dimensiones (An x Al x Pr)	750 x 332 x 850 mm
Peso	120 kg
Terminación CA	Enchufe en ángulo recto (rango de cables: 85~107 mm ² , enchufes no incluidos)
Terminación CC	Enchufe en ángulo recto (rango de cables: 107 mm ² , enchufes no incluidos)
Seguridad	
Certificaciones y normas	IEC 62109-1/2, IEC 62477-1, IEC 62040-1, IEC 61000-6-2/4
Norma de red seleccionable	EN 50549
Características de red inteligente	Volt-Ride Thru, Freq-Ride Thru, Ramp-Rate, PF, Volt-Var, Freq-Watt, Volt-Watt
Funciones de protección	
Arranque autónomo	Sí
Protección contra polaridad inversa	Sí
Protección contra sobretensión	Sí
Monitorización de red	Sí
Monitorización de fallos de conexión a tierra	Sí
Tiempo de respuesta de potencia activa/reactiva	<100 ms.

4. Preparativos

Se requieren los siguientes elementos antes de continuar con el funcionamiento y el mantenimiento del sistema de almacenamiento de energía refrigerado por líquido (ESS).

4.1. Requisitos de personal

Todo el personal que participe en las actividades de instalación debe estar capacitado y tener experiencia relevante en Chint ESS. Las personas deben cumplir todos los requisitos previos de formación y completar una formación sistemática. Este personal incluye:

- Personal de servicio que realice cualquier trabajo de instalación dentro del ámbito de trabajo del propietario especificado en este documento.
- El representante del propietario que realice cualquier trabajo de instalación dentro del ámbito de trabajo del propietario especificado en este documento.

4.2. Equipo de protección personal (EPP) y herramientas

Advertencia:



- No lleve relojes, anillos, joyas ni otros objetos metálicos.
 - Póngase correctamente el casco antes de entrar en la obra para proteger su cabeza.
 - Lleve guantes aislantes y calzado de seguridad.
 - Utilice herramientas con buen aislamiento para evitar descargas eléctricas accidentales o cortocircuitos.
-

Antes de la instalación, el ingeniero del servicio técnico deberá preparar el equipo de protección personal (EPP) y las herramientas. Tal y como se indica en las instrucciones de seguridad anteriores de este manual, se requiere un EPP básico. Antes de realizar cualquier actividad de instalación, compruebe el estado del EPP y confirme su disponibilidad.

Las herramientas y el equipo recomendados se enumeran en la siguiente tabla. Consulte el anexo 3 para obtener más detalles. Confirme que todo el equipo esté calibrado mediante el procedimiento de calibración aprobado y que la calibración no haya caducado. Debido al diferente alcance y escala de la construcción de cada proyecto, los tipos y cantidades de los elementos necesarios deben variar según la situación real.

4.3. Transporte y entrega

4.3.1. Condiciones de transporte

El equipo interno del sistema de almacenamiento de energía se ha instalado y fijado antes de salir de fábrica, y todo el sistema puede transportarse. El sistema de almacenamiento de energía puede izarse y transportarse con una grúa.

El sistema de almacenamiento de energía es transportado al emplazamiento de la central eléctrica por la empresa de transporte, y se contactará con el personal de gestión del emplazamiento de la central eléctrica con antelación para negociar y organizar la entrega y descarga específicas. El transporte tras la entrega y descarga debe ser realizado por el personal de construcción del emplazamiento de la central eléctrica.

Advertencia:

Durante el transporte, la carga y la descarga del sistema de almacenamiento de energía, se deben respetar las normas de seguridad operativa del país o la región donde se ubica el proyecto.

- Es necesario realizar el mantenimiento de todos los instrumentos utilizados durante el transporte.
- Todo el personal que participe en la carga, descarga y atornillado debe recibir la formación correspondiente, especialmente en materia de seguridad.

Nota:

Tenga siempre en cuenta los parámetros mecánicos del sistema de almacenamiento de energía durante el transporte y la carga y descarga. Contenedor de baterías:

- Longitud × anchura × altura: 6058 mm × 2438 mm × 2896 mm
- Peso bruto: aproximadamente 33 000 kg

El transporte y el movimiento del sistema de almacenamiento de energía deberán cumplir, como mínimo, las siguientes condiciones:

- Las puertas del sistema de almacenamiento de energía están cerradas con llave.
- Según las condiciones del lugar, se debe seleccionar el medio de transporte adecuado, normalmente una grúa. El medio de transporte utilizado debe tener suficiente capacidad de carga.
- Si es necesario desplazarse por una pendiente, etc., es posible que se requieran dispositivos de tracción adicionales.
- Deben eliminarse todos los obstáculos que existan o puedan existir durante el desplazamiento, como árboles y cables.
- El sistema de almacenamiento de energía debe transportarse y desplazarse en condiciones meteorológicas lo más favorables posible.
- Se deben colocar señales de advertencia o cintas de señalización para evitar que el personal no autorizado entre en la zona de elevación y transporte, con el fin de evitar accidentes.
- Además, cuando el sistema de almacenamiento de energía se coloque en el suelo:
 1. Manéjelo con cuidado al colocarlo. El sistema de almacenamiento de energía no debe arrastrarse ni empujarse sobre ninguna superficie.
 2. El sistema de almacenamiento de energía debe colocarse sobre un suelo sólido y plano, con buen drenaje y sin obstáculos ni protuberancias, y apoyado únicamente sobre la base.

4.3.2. Elevación

Advertencia:



- Durante todo el proceso de elevación del sistema de almacenamiento de energía, se deben seguir estrictamente las normas de seguridad de la grúa.
- Está prohibido permanecer a menos de 10 m del área de operación. En particular, está prohibido permanecer debajo del brazo de elevación y de la máquina elevada o movida para evitar accidentes.
- En caso de malas condiciones meteorológicas, como lluvia intensa, niebla y viento fuerte, se debe detener la operación de elevación.

Al elevar el sistema de almacenamiento de energía, se deberán cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos:

- Se debe garantizar la seguridad del lugar durante la elevación.
- Durante la elevación y la instalación, debe haber profesionales en el lugar para dirigir todo el proceso.
- Consulte el diagrama esquemático de elevación que figura a continuación para conocer la eslinga utilizada, el ángulo de elevación y la velocidad de elevación.
- La grúa deberá tener suficiente longitud de brazo y radio de rotación.
- Asegúrese de que todas las uniones de las eslingas sean seguras y fiables, y que todas las eslingas conectadas a los anillos de elevación tengan la misma longitud.
- La longitud de la eslinga se puede ajustar adecuadamente según los requisitos reales del lugar.
- Durante todo el proceso de elevación, el sistema de almacenamiento de energía debe permanecer estable y sin inclinarse.
- Utilice las cuatro anillas del sistema de almacenamiento de energía para izarlo.
- Tome todas las medidas auxiliares necesarias para garantizar la elevación segura y sin problemas del sistema de almacenamiento de energía.

La figura 4-1 muestra el diagrama esquemático del funcionamiento de la grúa del sistema de almacenamiento de energía durante la elevación. En la figura, el círculo A de la capa interior indica el rango de trabajo de la grúa. Cuando la grúa está en funcionamiento, no se permite que nadie se encuentre dentro del círculo B. ¡El radio del círculo B debe ser de al menos 10 m!

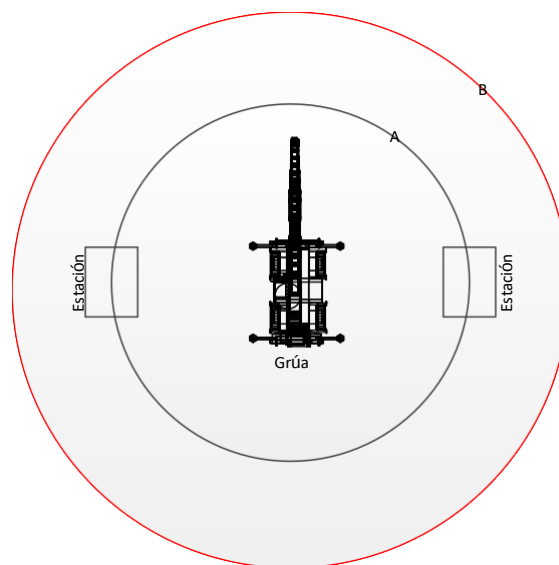


Figura 4-1 Sistema de almacenamiento de energía por elevación

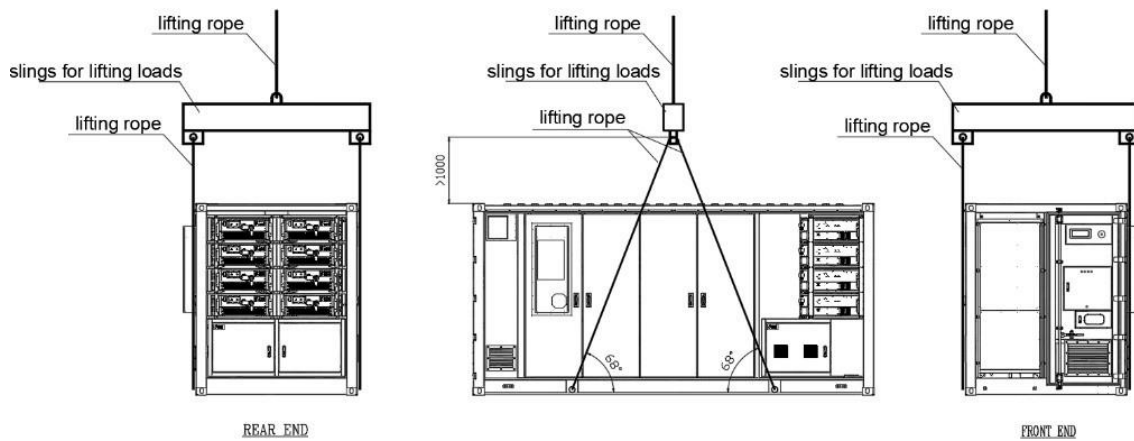


Figura 4- 2 Diagrama de referencia para el sistema de almacenamiento de energía de elevación

Requisitos técnicos:

1. Esquema de elevación recomendado: El punto de elevación es diagonal y la distancia entre el aparato de elevación y la parte superior del contenedor es superior a 1 m.
2. La fuerza aplicada por la cuerda de elevación al punto de elevación del contenedor debe tener un ángulo incluido superior a 68° con el plano horizontal;
3. Velocidad de elevación ≤ 5 m/min;
4. El contenedor debe protegerse durante la elevación, especialmente el lugar donde la cuerda de elevación entra en contacto con el contenedor;
5. Dimensiones totales del contenedor: 6058 mm*2438 mm*2896 mm;
6. Peso total estimado del contenedor: 33 toneladas.
7. Las empresas profesionales de elevación deberán tener en cuenta los factores de seguridad suficientes para los aparatos de elevación y las cuerdas.

Los requisitos de espacio del sistema de almacenamiento de energía son los siguientes (nota: la distancia reservada no incluye el espacio necesario para las herramientas de mantenimiento y desmontaje, como las carretillas elevadoras):

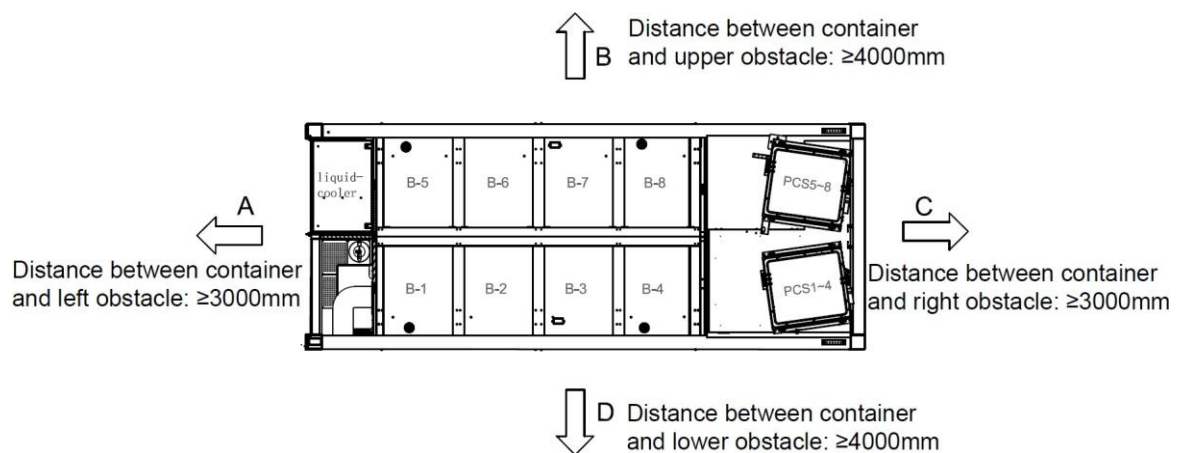


Figura 4- 3 Requisitos de espacio

4.4. Requisitos de instalación del sistema de almacenamiento de energía

El sistema de almacenamiento de energía se instalará sobre una estructura soportada por cimientos de cemento o perfiles de acero. Es necesario garantizar que los cimientos sean lisos, sólidos, seguros y fiables, y que tengan suficiente capacidad de carga. Está estrictamente prohibido que la superficie de los cimientos se combe o se incline.

El sistema de almacenamiento de energía puede soldarse a la placa de acero de los cimientos o fijarse de otras formas con la misma firmeza de conexión.

El número de puntos de apoyo del sistema de almacenamiento de energía sobre los cimientos, la capacidad de carga de la unidad de apoyo y la posición de instalación de la placa base se muestran en la siguiente figura (consulte la Posición de los puntos de apoyo para obtener más detalles):

Unidad: mm

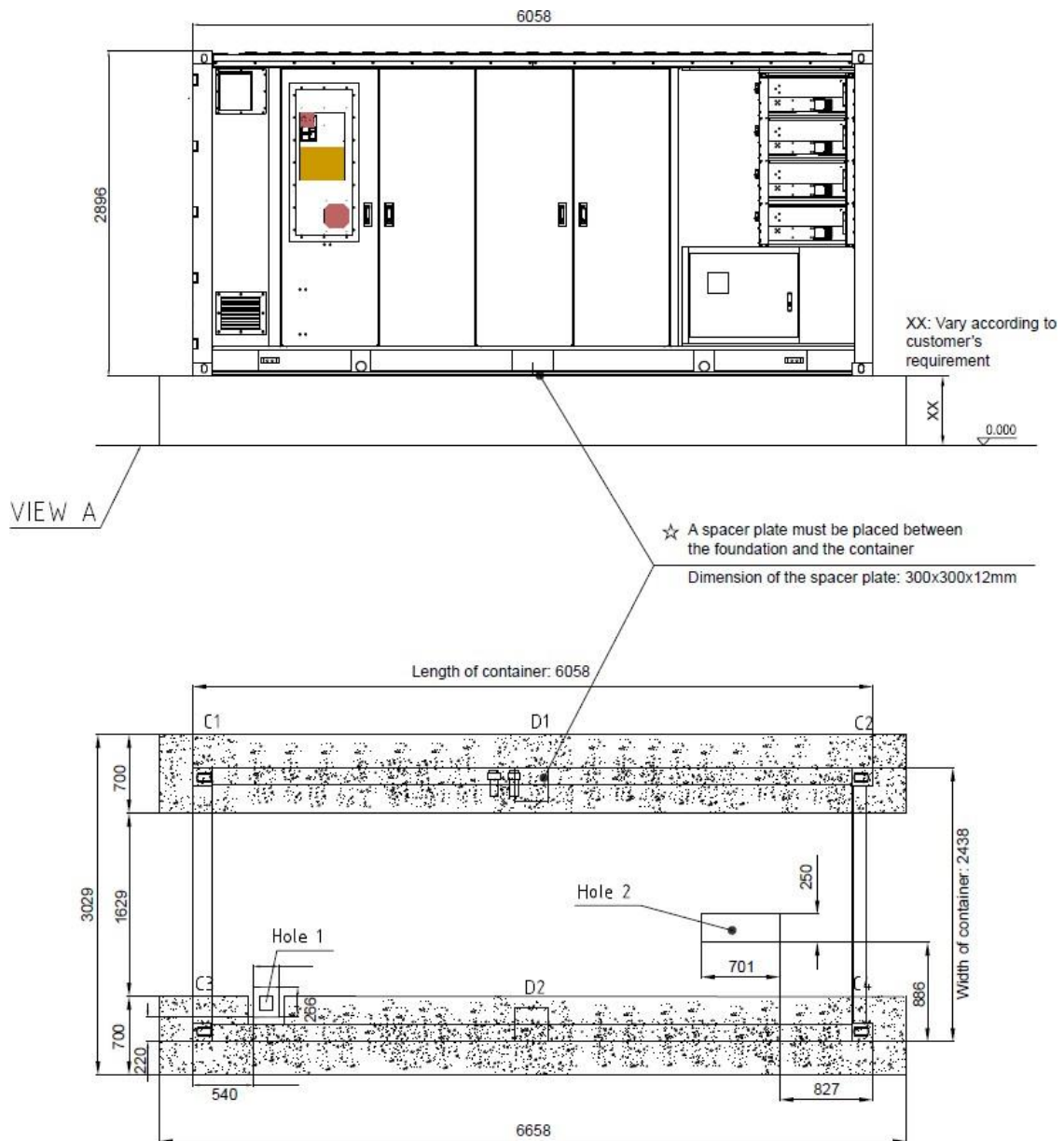


Figura 4- 4 Posición de los puntos de apoyo del sistema de almacenamiento de energía

Descripción técnica:

1. Orificio 1: orificios de entrada y salida del cable de comunicación del ESS;
2. Orificio 2: orificios de entrada y salida del cable de CA de 800 V del ESS;
3. Este plano de los puntos de apoyo de los cimientos sirve de referencia para el diseño de los cimientos por parte del cliente. Tenga en cuenta que se trata de un plano de puntos de apoyo de los cimientos prediseñado, sujeto a un diseño detallado posterior.
4. El nivel base de los cimientos del contenedor debe estar por encima del horizonte y por encima de la altura máxima de precipitación del proyecto.
5. El contenedor está completamente cargado con equipos y paquetes de baterías, con un peso total máximo de aproximadamente 35 toneladas. Se debe considerar una resistencia suficiente para los cimientos, y la carga de C1~C4 y D1~D2 en cada punto de apoyo de los cimientos debe ser superior a 9 toneladas;
6. El plano de referencia de toda la cimentación se controla dentro de ± 2 mm.
7. Antes de colocar el contenedor sobre los cimientos, coloque la placa de junta estrictamente según la posición indicada. La placa espaciadora se encuentra entre los accesorios de embalaje dentro del contenedor. Si la placa de junta no se coloca in situ, es posible que la puerta del contenedor no se abra y cierre correctamente después de llenar el contenedor con baterías, o que la estructura se deforme de forma permanente sin posibilidad de reparación.

4.5. Inspección del sistema

4.5.1. Descripción general del contenedor

Tabla 4- 1 Resumen y registros de inspección de contenedores

Especificaciones								
Dimensiones								
Peso y carga								
Aspecto del contenedor	Lateral				Parte delantera			
Equipamiento interior	Batería	Caja de alta tensión	Deshumificador Unidad de aire acondicionado	Refrigerador de líquidos y tuberías	Sistema de detección y alarma de incendios	Sistema de distribución de energía	PCS	Armario de baja tensión

4.5.2. Inspección de seguridad

El sistema de almacenamiento de energía implica alta tensión y corriente fuerte. Nadie puede manejar la máquina sin ser un profesional. Los operadores deben mejorar su sentido de la seguridad y la vigilancia, y llevar equipo de protección personal en todo momento, especialmente guantes aislantes. Cuando el equipo está en funcionamiento, no se debe cerrar ni abrir sin autorización. En caso de accidente, el operador debe desconectar rápidamente el interruptor principal y avisar inmediatamente a la persona responsable.

Preste atención a las condiciones meteorológicas y mejore la concienciación sobre la seguridad en el trabajo en días lluviosos. Compruebe el entorno de trabajo en el que se encuentra el sistema de almacenamiento de energía para garantizar su limpieza. Compruebe que el equipo contra incendios esté en buen estado y que las vías de evacuación estén despejadas.

Asegúrese de que el sistema de almacenamiento de energía no presente fallos de aislamiento y que la resistencia de aislamiento de todos los buses a

tierra no sea inferior a 2,5 MΩ, tal y como se especifica en la norma nacional.

Compruebe los puntos de conexión de los distintos cables para asegurarse de que estén bien conectados. Consulte las normas nacionales para obtener más detalles y compruebe 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 separación eléctrica y distancia de fuga

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

4.5.3. Compruebe el estado del equipo

- Compruebe si el cableado interno de la caja de distribución está suelto y controle que la fuente de alimentación se encuentre dentro del rango de voltaje normal (CA 198 V ~ CA 235 V).
- Compruebe si la pantalla de control y visualización del BMS es normal, si el voltaje total (CC 1164,8 V~1497,6 V) de cada grupo de baterías y el voltaje (CC 2,8 V~3,6 V) de cada celda de batería son normales, y asegúrese de que la conexión del BMS sea normal.
- Compruebe si el equipo del sistema de baterías funciona normalmente según los planos y compruebe visualmente si las líneas eléctricas y de comunicación de cada subunidad del BMS están conectadas correctamente.
- Compruebe si la pantalla del enfriador de líquido funciona con normalidad y si hay información de alarma en la pantalla. Si es así, consulte el capítulo 7 para solucionar el problema.
- Compruebe si el controlador contra incendios funciona con normalidad y si hay información de alarma en la pantalla del controlador. Si es así, consulte el capítulo 7 para solucionar el problema.

4.5.4. Registros de pruebas

Todos los ESS de CHINT se han inspeccionado y probado antes de salir de fábrica. Tras la instalación final del ESS, el sistema se somete a otra revisión de seguridad antes de enviarse al cliente para su funcionamiento. El sistema se someterá a una inspección visual para garantizar su funcionamiento seguro y continuo durante toda su vida útil.

Por favor, registre la inspección visual y haga un registro de la misma. El registro de la inspección es el siguiente: Tabla 4- 3

Registro de la inspección visual

Hora	Categoría de inspección	Descripción detallada	Observaciones

5. Procedimientos de eliminación de emergencia

5.1. Medidas de primeros auxilios

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 la zona inmediatamente. Proporcione la máxima ventilación para eliminar objetos o gases nocivos. Límpielo con un paño, deséchelo en una bolsa de plástico y, a continuación, colóquelo en una lata para que la batería se enfríe y se evapore. Evite el contacto con la piel y los ojos o la inhalación de vapores, o elimine el líquido derramado con un absorbente e incinérelo. Las medidas de primeros auxilios para las diferentes partes 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:** Salga de la zona de la fuga y diríjase a un lugar con aire fresco; si es posible, utilice oxígeno.
- **Primeros auxilios en caso de ingestión accidental:** beba leche o agua inmediatamente para inducir el vómito 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, clientes y 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 que necesiten para este fin.

CHINT concederá gran importancia a la salud y la seguridad, y cumplirá con todos los requisitos legales.

5.2.2. Sistema de gestión

El plan de gestión de la seguridad contra incendios se incluye en el documento «salud y seguridad». En él se confirmará que se ha realizado una evaluación del riesgo de incendio para garantizar una seguridad adecuada contra incendios y se revisará cuando sea necesario.

Cualquier deficiencia identificada durante el proceso de evaluación del riesgo de incendio se priorizará y corregirá en consecuencia. CHINT determinará las medidas de protección y prevención para el control de incendios, y el cliente será responsable de notificarlas a otras personas responsables.

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

5.2.3. Descripción general

El equipo instalado en este sistema incluye principalmente baterías, BMS, sistemas de protección (como seccionadores, fusibles, contactores de CC, etc.), sistemas de protección contra incendios, sistemas de gestión térmica, armarios, cables y PCS.

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 de perfluorohexanona, y todo el conjunto del sistema de protección contra incendios cumple con las normativas y los requisitos de certificación del emplazamiento del proyecto. Hay campanas de alarma y alarmas acústicas y visuales dentro y fuera del contenedor. La alarma de incendio se puede detectar inmediatamente cuando se abre o se cierra la puerta del contenedor.

El contenedor no es accesible, y cualquiera puede escapar rápidamente del contenedor de 20 pies.

5.2.4. Clasificación de las fuentes de incendio

Tabla 5- 1 Naturaleza y tipos de fuentes de incendio

N.º	Riesgo de incendio	Descripción detallada	Contramedidas
1	Cortocircuito interno	Peligro de bajo voltaje de la batería, sobrecalentamiento y abombamiento de la batería	Proceso de fabricación: dos pruebas de cortocircuito interno antes de insertar los paneles en la caja de la batería y una doble comprobación durante el control de calidad tras el montaje de las celdas. El sistema está certificado por UL 9540 y el bastidor está certificado por IEC 62619, UL 1973 y prueba de seguridad EMC.
2	Incendio externo fuente	Si la temperatura supera los 130 °C, existe riesgo de fallo de la batería e incendio.	El cuerpo del contenedor está provisto de una capa aislante ignífuga, siempre que se garantice que el contenedor se mantenga alejado de fuego y fuentes de calor
3	Calor externo fuente		
4	Cortocircuito externo	Durante el proceso de instalación, o si el fusible no está correctamente instalado, puede haber riesgo de cortocircuitos externos, arcos eléctricos y de incendio	Instale los tornillos de acuerdo con el Manual de Instrucciones de Instalación y compruébelos minuciosamente para garantizar que estén bien apretados
5	Aflojamiento de los tornillos	Resistencia de contacto excesiva y calentamiento en la conexión y el cable	
6	Sobrecarga	Esto solo puede ocurrir 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 un sistema de protección dual de software/hardware con bajo riesgo
7	Sobredescarga		

5.2.5. Deducción del riesgo de incendio

Se tienen en cuenta cinco aspectos: seguridad de las piezas, 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.º	Nombre de las piezas	N.º de norma de cumplimiento
1	Piezas de plástico	UL 94-V0
2	Fusible	UL 248
4	Relé	UL 61810
5	BMS	UL 991, UL1998
6	Anticorrosión	UL 50E

- Seguridad de las celdas de la batería

El diseño de la batería cumple con las normas UL1642, IEC62133, UN38.3 y otras.

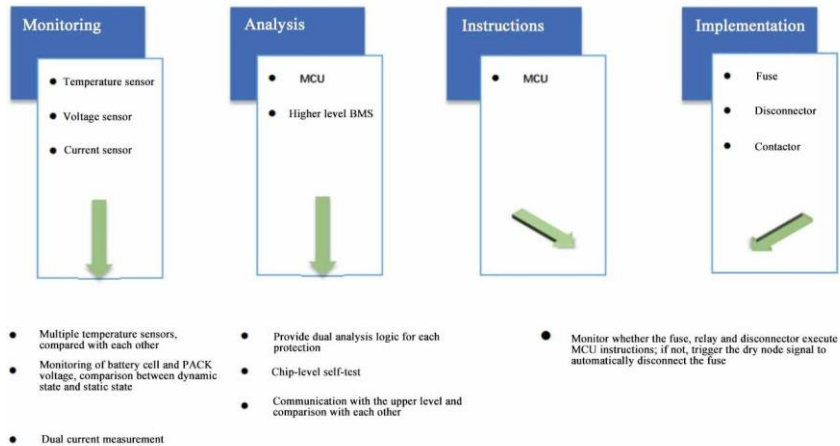
- Seguridad eléctrica

Tabla 5-3 Umbral de protección (referencia)

Funciones del 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 celda de batería individual	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 PACK	Umbral de protección contra sobretensión de carga	189,8 V
	Tiempo de retardo de la protección contra sobrecarga	3 s
	Umbral de tensión de recuperación de sobrecarga	182 V

Sobredescarga del PACK	Umbral de protección contra sobretensión por descarga excesiva	130 V
	Tiempo de retardo de protección contra sobredescarga	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
	Umbral de protección contra sobrecorriente de descarga	Consulte la tabla de umbrales de alarma para obtener más detalles.
	Tiempo de retardo de la protección contra sobrecorriente de descarga 2	500 ± 50 ms
	Protección contra sobrecorriente para la carga	Consulte la tabla de umbrales de alarma para obtener más detalles.
Cortocircuito	Protección contra cortocircuitos	-
	Condición de protección	Cortocircuito de carga
	Condiciones para la recuperación	Desconexión de la carga
Protección contra sobrecalentamiento	Protección contra alta temperatura de carga	55 °C
	Recuperación de la temperatura de carga	45 °C
	Protección contra alta temperatura durante la descarga	55 °C
	Recuperación de la temperatura de descarga	45 °C
	Protección contra baja temperatura de carga	0 °C
	Recuperación de la temperatura de carga	5 °C
	Protección contra baja temperatura de descarga	-20 °C
	Recuperación de la temperatura de descarga	0 °C

Mecanismo de doble protección



- 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» a través de «módulos de entrada/salida de señales».

Cuando la sensibilidad al humo supera el 2,5 %/m, o cuando la temperatura aumenta por encima de 10 °C por minuto, el sistema puede considerar que existe riesgo de incendio y activará una «alarma sonora y visual» desde el sistema de alarma local. 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/eléctrico que incluye detectores automáticos de humo. Cuando se activa, avisa a todas las personas que se encuentran cerca del contenedor.

Se han instalado alarmas acústicas y visuales en el interior y el exterior, de modo que las personas que entren o salgan del contenedor puedan percibir inmediatamente la alarma contra incendios.

- Sistema de extinción de incendios

Se dispone de un número suficiente de extintores del tipo adecuado en todo el sistema del contenedor. Son adecuados para los riesgos que existen en el interior del contenedor y se revisan periódicamente cada 6 meses.

El BMS comienza a proteger el sistema y a cortar todo el suministro eléctrico. Todos los ventiladores y aires acondicionados dejarán de funcionar para evitar que entre aire fresco en el contenedor. Cuando la presión interna es 1 MPa mayor que la presión externa, se abre la válvula de alivio de presión del contenedor.

La perfluorohexanona es inocua para los seres humanos.

5.2.7. Identificación de riesgos de incendio

- Fuentes de ignición

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

- Materias primas combustibles

No hay combustible ni grandes cantidades de papel, solo algunos documentos para registros de mantenimiento.

- Proceso de trabajo

Ningún proceso supone un riesgo grave de incendio.

5.3. Medidas de emergencia

Punto de reunión seguro: lo definirá el cliente final.

Medidas que deben tomarse tras descubrir un incendio:

- Utilice el punto de alarma contra incendios más cercano para dar la alarma.
- Diríjase al 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.
- Aunque se sienta seguro, no intente apagar incendios pequeños.
- No se ponga en peligro ante el fuego.

Medidas que se deben tomar al oír la alarma:

- Diríjase al punto de reunión seguro
- Llamadas a los bomberos desde teléfonos móviles (después de abandonar el edificio)
- Póngase en contacto con los bomberos cuando

lleguen. Visitantes:

- Asegurarse de que todos los visitantes y contratistas sean dirigidos al punto de reunión seguro
- Ayudar en la evacuación de cualquier persona discapacitada si es necesario

El sistema de almacenamiento de energía debe instalarse sobre una base de cemento o una estructura soportada por perfiles de acero, con la superficie fabricada con materiales ignífugos. La base debe ser lisa, sólida, segura y fiable, y tener suficiente capacidad de carga. La superficie de la base no debe estar hundida ni inclinada.

6. Procedimiento de funcionamiento

6.1. Procedimientos operativos para contenedores

1. Encienda la fuente de alimentación de control dentro de la caja de distribución externa (BMS, fuente de alimentación conmutada, iluminación, enfriador de líquido, extinción de incendios, etc.), como se muestra en la siguiente figura:

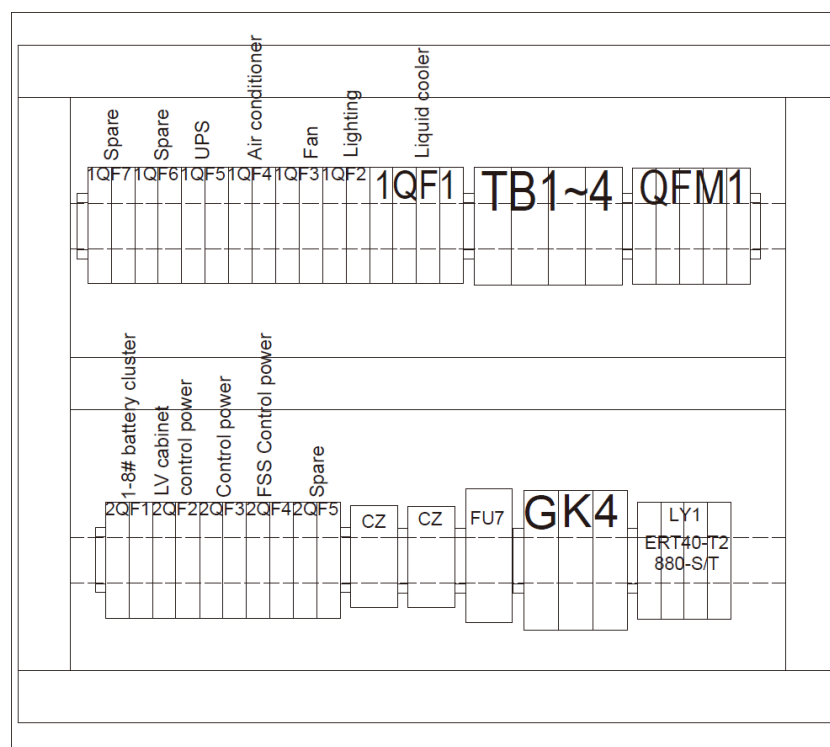


Figura 6- 1 Disposición interna de la caja de distribución

2. Encienda la fuente de alimentación del panel de control en el compartimento del equipo, conecte el circuito del sistema mediante la pantalla táctil y active la función de equilibrio.



Figura 6- 2 Instalación de la pantalla y el control del BMS

6.2. Procedimiento operativo del sistema EMS

6.2.1. Arquitectura del sistema BMS

Chint recomienda encarecidamente que la configuración y puesta en marcha del BMS sea realizada por representantes autorizados de fábrica, ya que de lo contrario no estará cubierta por la garantía.

Varias ESMU a nivel de sistema pueden comunicarse con el EMS a través de Modbus TCP. Las ESMU no se comunican entre sí y deben tratarse como subsistemas independientes. El EMS identifica las diferentes ESMU por su dirección IP. La arquitectura de ejemplo es la siguiente:

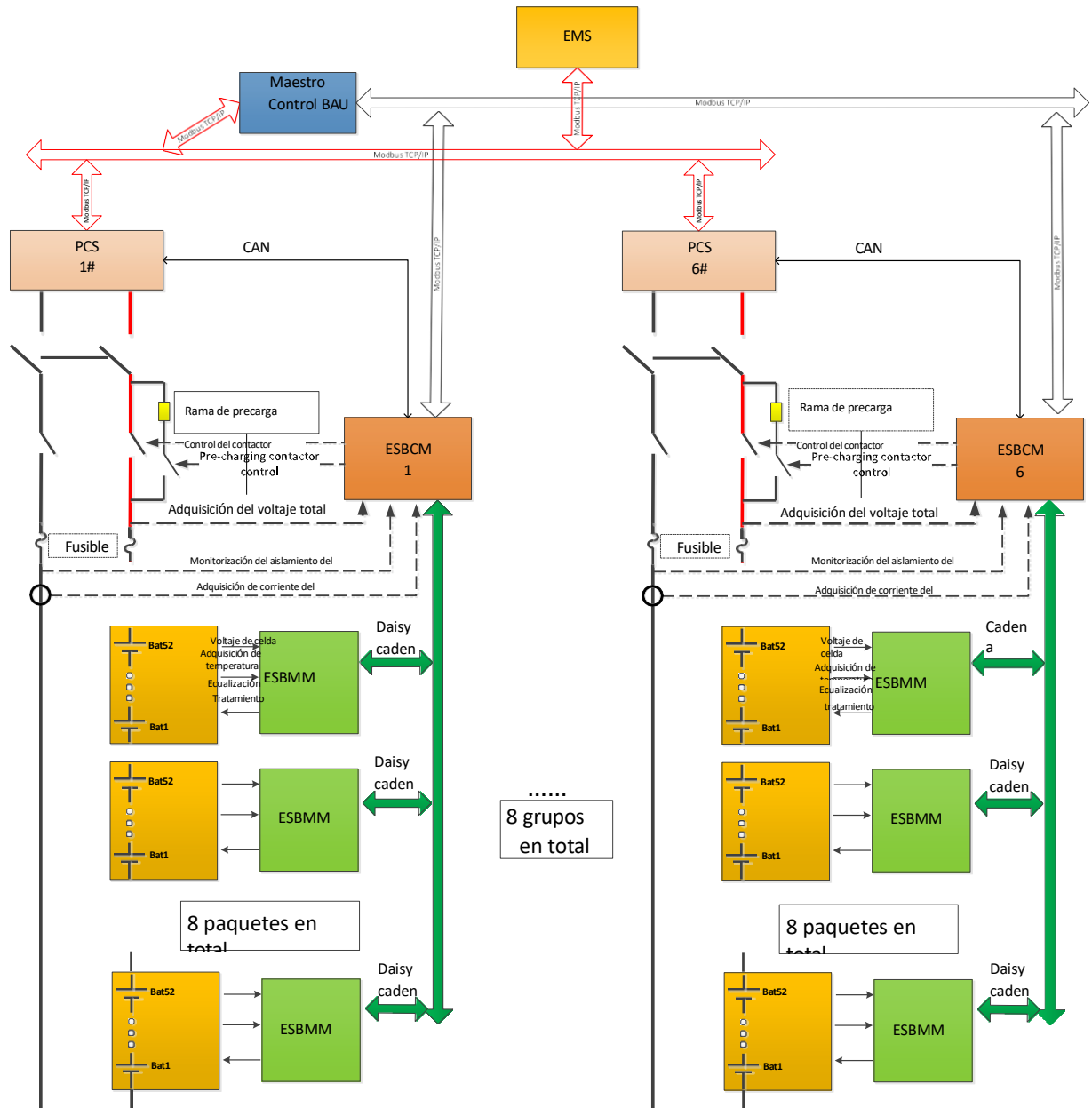


Figura 6- 3 Arquitectura del sistema BMS

6.2.2. Preparación para la configuración del sistema

Antes de configurar el sistema, se deben preparar los siguientes materiales:

- Cable de comunicación: para conexión CAN/RS485
- Adaptador: conector de puerto de puesta en servicio compatible con el compartimento de alta tensión
- Caja CAN: herramienta USB a CAN para PC
- Herramienta RS485: herramienta USB a RS485 para PC
- Software: ordenador superior BMS, prueba CAN, herramienta de puerto serie, etc.
- Cable de red estándar: conectado a ESMU para la comunicación con el PC
- Ordenador portátil: sistema operativo con Windows 7 SP1 o superior instalado

6.2.3. Configuración del BMS

ADVERTENCIA:



- En el conjunto de baterías, la dirección ESBMM se asignará automáticamente sin necesidad de configuración adicional.
- Al sustituir el ESBMM, desconecte la fuente de alimentación de CA y el disyuntor del compartimento de alta tensión.
- Después de sustituir el ESBMM, restáurelo siguiendo el proceso normal de encendido.

Paso 1: Información de identificación de ESBMM

Cuando se completa la instalación del sistema o se sustituye ESBMM, no es necesario asignar activamente la dirección de ESBMM, ya que el modo de comunicación en el grupo de baterías es en cadena.

Paso 2: Cargar datos CAN

Como se muestra en la siguiente figura, todos los ESBMM se comunican con el ESBCM a través de una cadena margarita. Cada ESBMM tiene un ID único en el grupo de baterías y tiene la función de asignación de direcciones.

ESBCM puede recopilar los datos de todos los ESBMM, y ESBMM también puede actualizar los datos a ESBCM a través de la cadena margarita.

El ESBCM se comunica con el ESMU maestro a través de Modbus TCP.

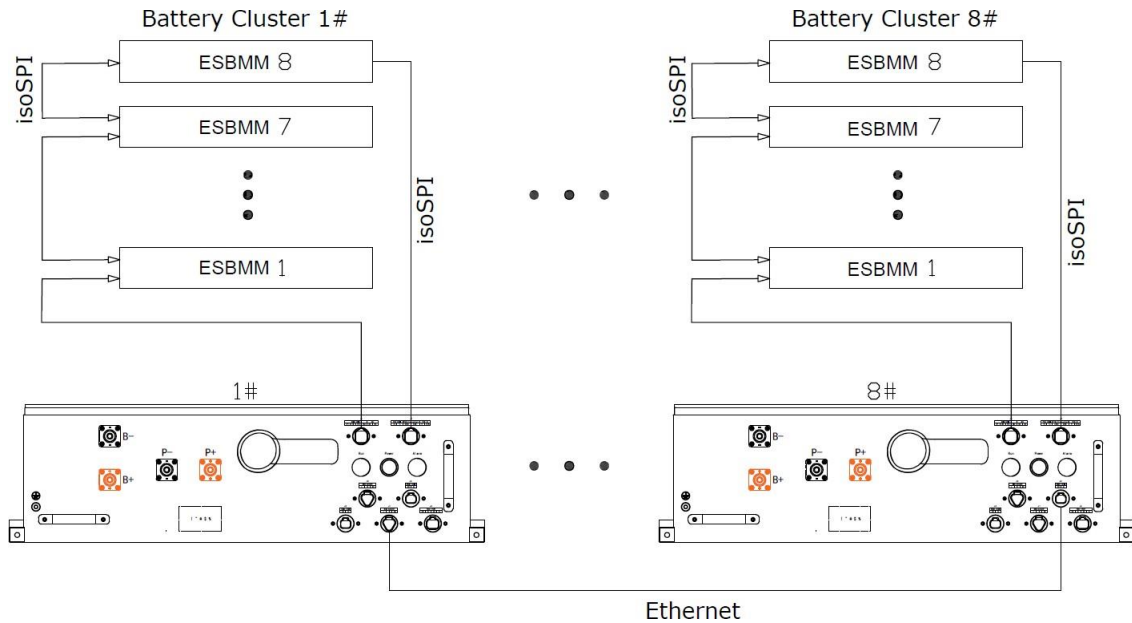


Figura 6-4 Arquitectura de comunicación de múltiples ESBCM

Paso 3: Actualizar el software en línea

La lógica interna del software del ESMM se realiza mediante el ESBCM, por lo que no es necesaria ninguna actualización del software. Todo el software del ESBCM se puede actualizar a través del ESMU utilizando una unidad USB para las posibles actualizaciones del BMS.

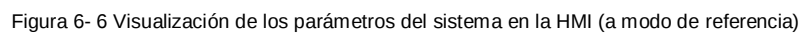
6.2.4. Configuración del ESMU

Paso 1: Acceder a la página de configuración de parámetros

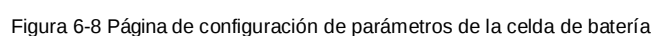
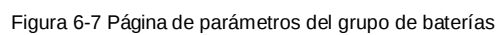
En la interfaz principal, introduzca la configuración de los parámetros del sistema haciendo clic en el botón MENÚ situado en la esquina superior derecha: Configuración de parámetros - Parámetros del sistema. Al acceder a la página de configuración por primera vez, se requiere información de autorización. El nombre de usuario predeterminado es admin y la contraseña predeterminada es 123456.



Figura 6-5 Página de inicio (a modo de referencia)



Haga clic en «Parámetros básicos» para acceder a la página de configuración de los parámetros del grupo de baterías.



6.2.5. Configuración de la interfaz de red

A través de la configuración del sistema (Configuración de parámetros) de la interfaz ESMU, introduzca la configuración del puerto de comunicación (Puerto de comunicación) y realice el ajuste tomando como referencia los parámetros de fábrica del sistema.

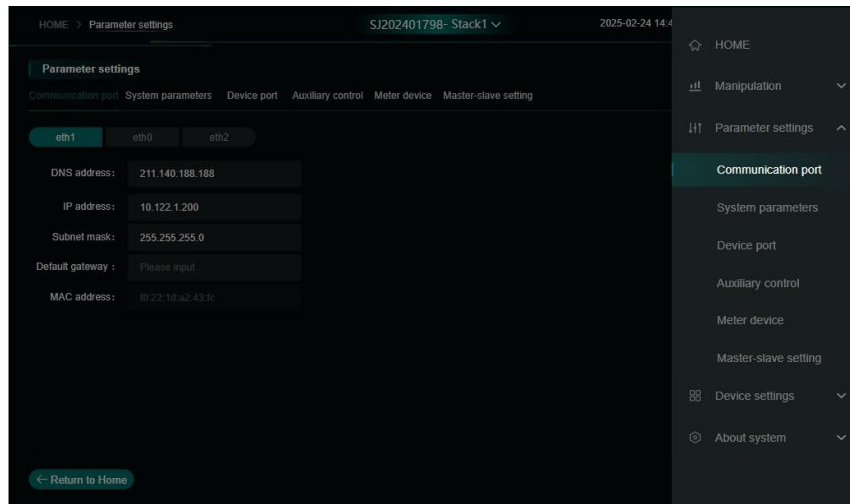


Figura 6-9 Configuración de la interfaz de red

6.2.6. Política de protección típica

La política de protección básica se resume a continuación (puede variar según los requisitos específicos de la aplicación):

- Fuente de la señal de protección
 - Información del módulo/unidad basada en el análisis del BMS y las alarmas activadas
 - Fallo de hardware del BMS
 - Comunicación anómala dentro del BMS o con el EMS/PCS
- El EMS/PCS apaga el inversor
- Si el inversor no se apaga después de 3-5 s, el BMS activa la señal cableada para apagarlo
- Si el inversor no se apaga después de 5 s, el BMS desconecta la batería activando el contactor

6.3. Procedimientos operativos para PCS

6.3.1. Inspección antes del encendido

Para garantizar la seguridad del proceso de puesta en marcha del sistema, se deben comprobar los siguientes aspectos antes de encender el sistema:

Inspección de materiales extraños:

Compruebe si hay materiales extraños dentro del sistema de conversión de energía, como tornillos, cables y herramientas perdidos.

Comprobación del estado del interruptor:

Asegúrese de que el interruptor del circuito principal (o el interruptor de entrada de la red) esté apagado.

Cuando el sistema de conversión de energía utilice un SAI interno, se deberá garantizar que el interruptor de arranque forzado del SAI esté apagado.

Cuando el sistema de conversión de energía utilice un SAI externo, se deberá garantizar que el interruptor del SAI externo que suministra energía al sistema de conversión de energía esté apagado.

Los demás interruptores del sistema de conversión de energía deben estar cerrados.

Tabla 6-1 Inspección del cableado eléctrico

Elemento de inspección	Requisitos de inspección
Si el convertidor está conectado a tierra de manera fiable	La resistencia de la conexión a tierra se mide y es inferior a $0,1 \Omega$
Si el cableado de CA está en cortocircuito	Medir con un multímetro
Si el cableado de CC está en cortocircuito	Mida con un multímetro

6.3.2. Puesta en servicio del PCS

Consulte el capítulo 5 del manual del usuario del sistema de conversión de potencia para obtener más detalles.

6.3.3. Operaciones de la pantalla de inicio

Consulte el capítulo 6 del manual del usuario del sistema de conversión de energía para obtener más detalles.

6.4. Procedimientos de funcionamiento del armario de baja tensión

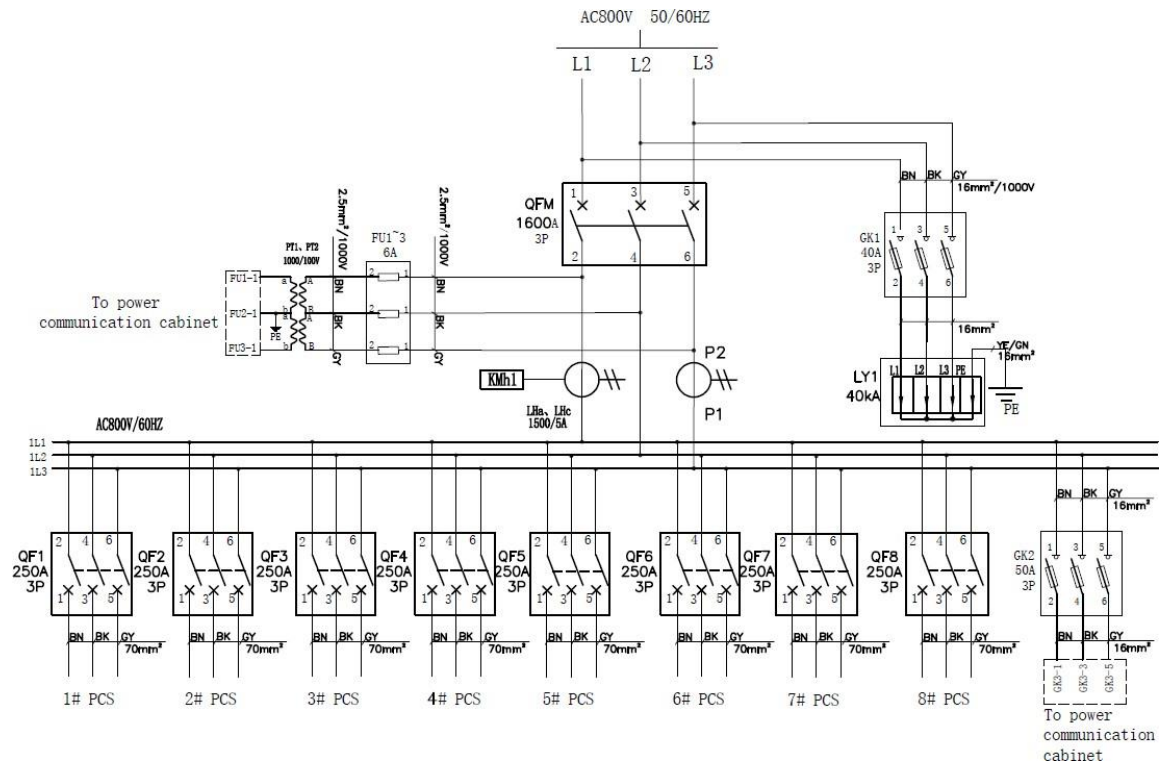


Figura 6-10 Diagrama primario del armario de baja tensión

6.4.1. Funcionamiento de la transmisión de energía

Preparativos antes del primer uso:

- Compruebe cuidadosamente si el disyuntor es compatible con los datos técnicos requeridos para el funcionamiento de las líneas eléctricas.
- Compruebe componentes como disyuntores, unidades extraíbles y piezas aislantes.
- Compruebe si la barra de conexión a tierra principal y la barra de conexión a tierra están conectadas de forma fiable.
- Retire todos los objetos extraños del armario de distribución, como herramientas y materiales sobrantes; limpie el armario de distribución y elimine la grasa o el polvo de las piezas aislantes con un paño limpio, suave y seco.

6.5. Encendido y apagado del equipo

Una vez completado el cableado, el sistema se puede encender y apagar siguiendo los siguientes procedimientos.

6.5.1. Proceso de encendido

1. Mantenga pulsado el botón ON del SAI en la unidad de distribución de energía durante 3 segundos y escuchará un «pitido». A continuación, manténgalo pulsado durante otros 3 segundos y escuchará otro «pitido». El indicador luminoso de alimentación del SAI está encendido, el indicador luminoso rojo PL1 (como se muestra en la vista derecha de 3.4.3 Disposición del equipo del sistema) está encendido y la fuente de alimentación del circuito de control es normal.



Figura 6-11 Disposición del SAI

2. Conecte los disyuntores miniatura 2QF1~4, conecte 1QF5 para suministrar energía al SAI y pulse el botón de encendido de la caja de alta tensión (como se muestra en la Figura 3- 12).

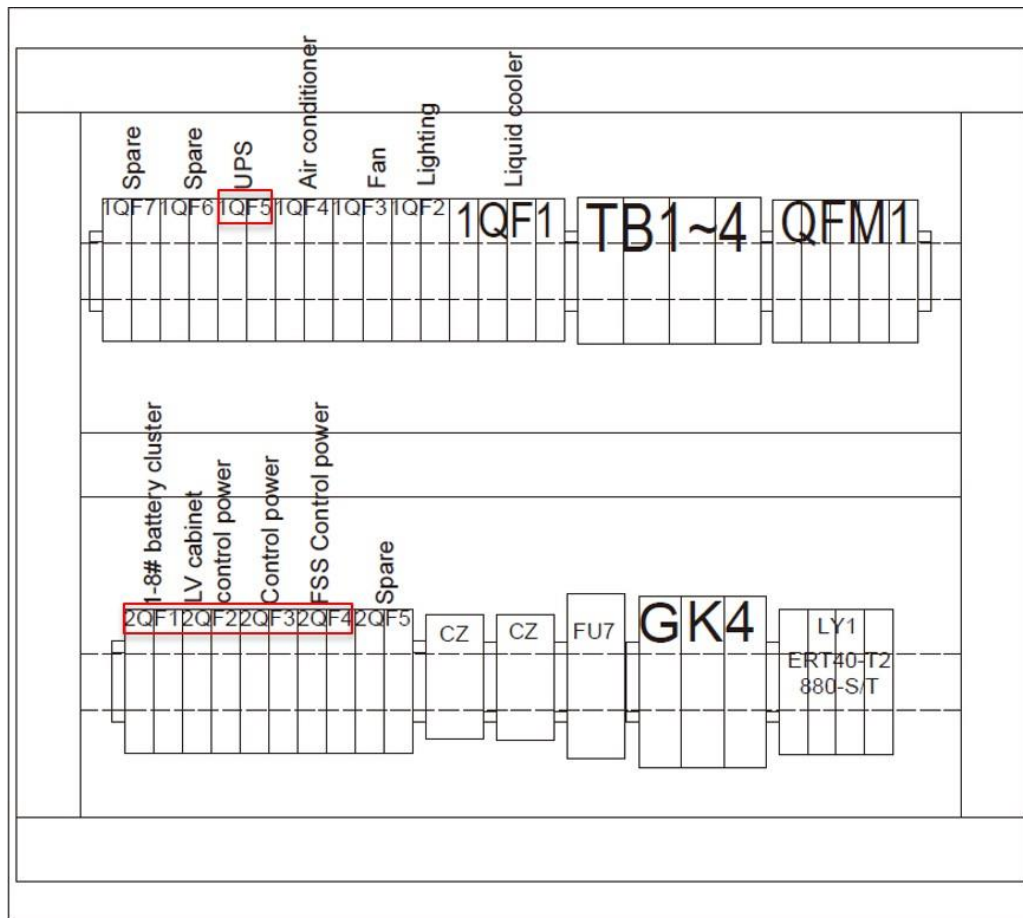
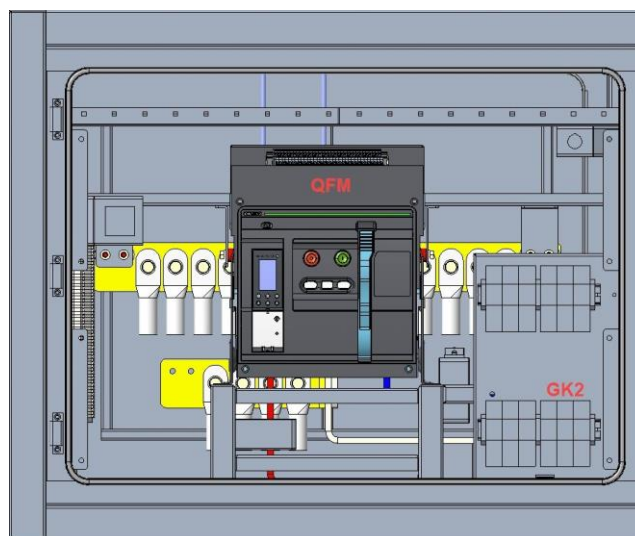


Figura 6-12 Sala de distribución

3. Conecte sucesivamente el disyuntor de aire QFM, el interruptor de fusibles GK2, GK3, QFM1 y GK4, y 1QF1~5 en la unidad de distribución de energía.



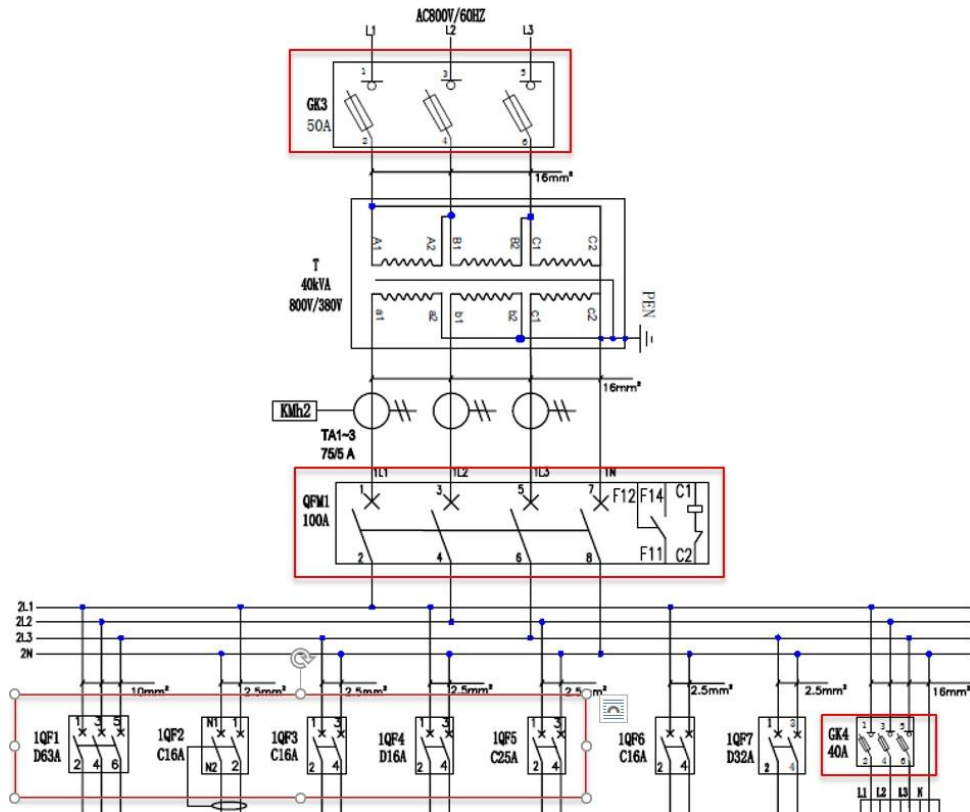


Figura 6-13 QFM y GK2

4. Conecte el armario de baja tensión QF1~8.

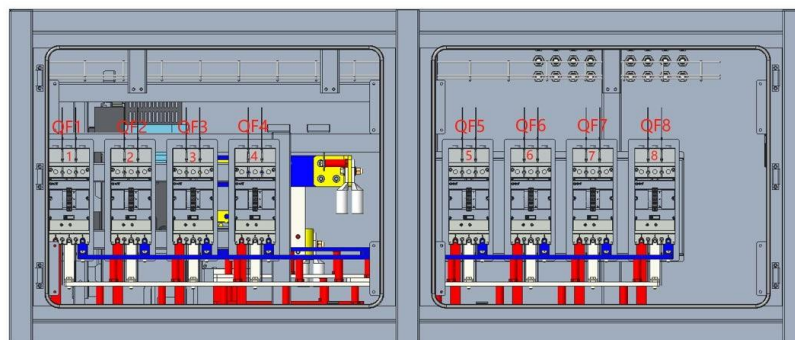


Figura 6-14 Armario de baja tensión QF1~8

5. Conecte los interruptores en el lado de CC de los PCS n.º 1 a n.º 8 de la caja de alta tensión.
6. Utilice la pantalla EMS e inicie sesión con la contraseña para encender o apagar, cargar y descargar el PCS.

6.5.2. Procedimiento de apagado

1. Utilice la pantalla EMS, inicie sesión con la contraseña, establezca la potencia del PCS en 0 y, a continuación, establezca el apagado del PCS.
2. Desconecte sucesivamente el QFM1 y los disyuntores miniatura 1QF1~1QF7 de la unidad de distribución de energía, tal y como se muestra en la Figura 6-15.
3. Desconecte sucesivamente los disyuntores miniatura 2QF1~2QF5 situados debajo del SAI en la unidad de distribución de energía, tal y como se muestra en la figura 6-15.

4. Mantenga pulsado el botón UPS OFF durante 3 segundos para apagar el SAI, tal y como se muestra en la Figura 6-11.

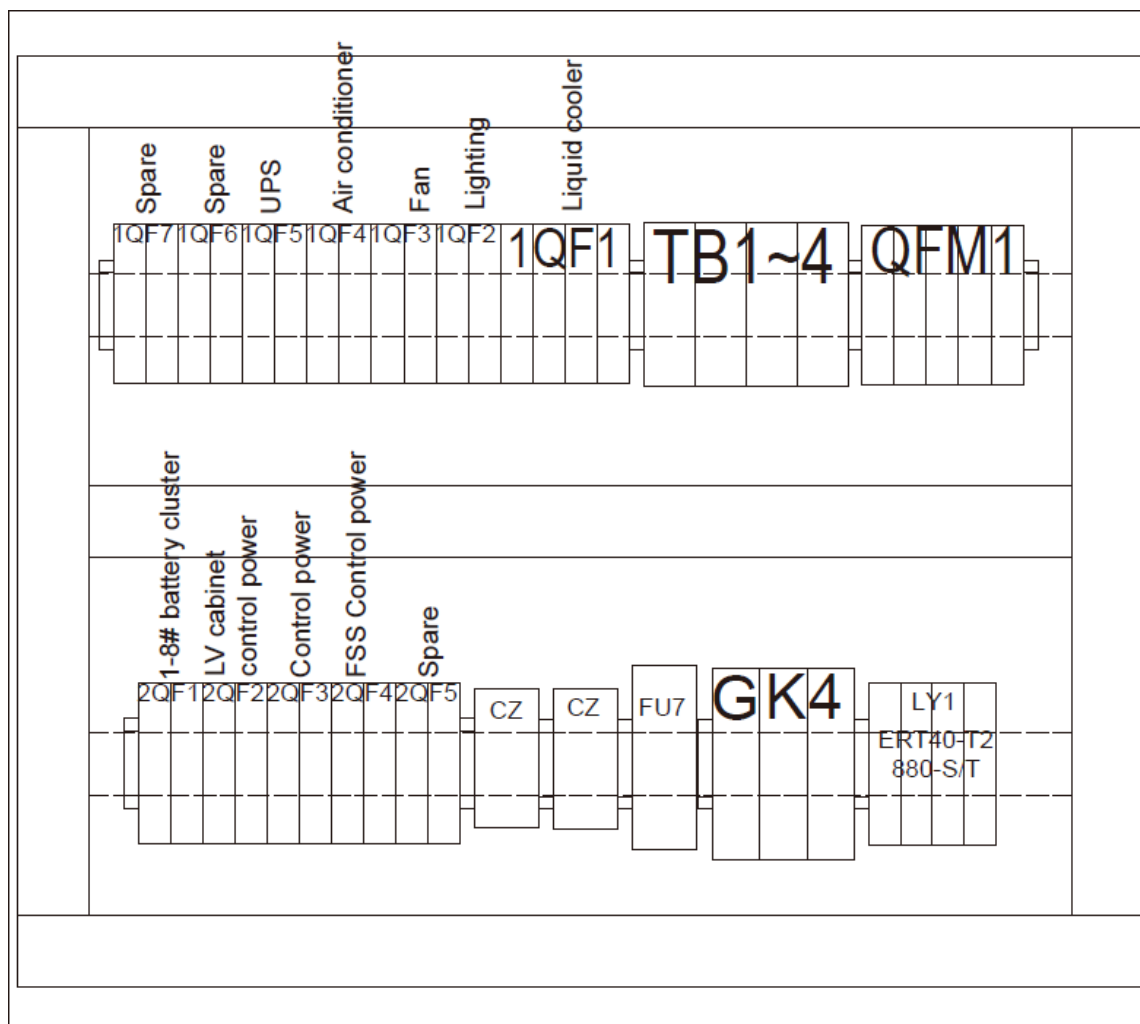


Figura 6-15 Disposición interna de la unidad de distribución de energía

7. Solución de problemas

El ESS es un sistema de CC de alto voltaje que 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.

Compruebe que el sistema ESS se inicia normalmente.

Las averías comunes del sistema del producto afectan a los siguientes equipos: BMS, batería y cable, refrigerador de líquido y tubería, PCS y deshumidificador. Para obtener información detallada sobre las causas de las averías y la resolución de problemas de cada equipo, consulte el Anexo 4 Instrucciones para alarmas y resolución de problemas.

8. Mantenimiento del rendimiento

El funcionamiento y el mantenimiento de la batería, el refrigerador de líquido, la protección contra incendios y el PCS deben ser realizados por personal cualificado y autorizado.

Para algunas tareas de mantenimiento, primero se debe apagar el sistema.

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 deberán conservar los registros correspondientes. Las tareas específicas son las siguientes:

- Compruebe si la puerta de seguridad, la puerta principal y la puerta del armario de la batería del contenedor se pueden abrir normalmente y asegúrese de que el entorno dentro y fuera del contenedor esté limpio y ordenado.
- Compruebe 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.
- Compruebe si cada línea eléctrica está aislada de forma anómala, si la distancia de seguridad eléctrica cumple con la normativa de seguridad y si los pernos del cableado están flojos.
- Compruebe si los componentes eléctricos son normales y si las puertas de suministro eléctrico se pueden desconectar de forma eficaz.
- Para conocer los requisitos de mantenimiento detallados de cada equipo, consulte el anexo 5, Instrucciones de mantenimiento del sistema.

9. Garantía de calidad

9.1. Exención de responsabilidad

1. El período de garantía del producto ha expirado.
2. No se puede proporcionar el número de serie del equipo o no está claro;
3. Daños en el producto durante el transporte, almacenamiento o manipulación.
4. Uso indebido, abuso, daños intencionados, daños por negligencia o accidentales.
5. Pruebas, funcionamiento, mantenimiento o instalación inadecuados por parte del cliente, incluyendo, entre otros:
 - Incumplimiento de los requisitos del sistema para un entorno operativo seguro o de los parámetros de alimentación externa proporcionados por escrito.
 - No funcionamiento del producto cubierto de acuerdo con su manual de funcionamiento o guía del usuario;
 - Reubicar e instalar el sistema en caso de incumplimiento de los requisitos de alimentación de Chint.
 - Entorno de red inseguro o entorno químico u otras condiciones de naturaleza similar;
 - Fallo directo causado por un voltaje o un sistema de alimentación incorrectos.
 - Desmontaje no autorizado del producto o alteración no autorizada del software del producto.
6. El cliente encarga la instalación y el mantenimiento del producto a personal no designado por la empresa;
7. Daños en el equipo causados por el incumplimiento de las advertencias de seguridad contenidas en el manual del producto y en las especificaciones de seguridad legales pertinentes.
8. Daños en el equipo debidos a un entorno operativo que exceda lo especificado en el manual del producto o a la no instalación, uso y mantenimiento del producto de acuerdo con los requisitos del manual del producto;
9. Casos de fuerza mayor (incluidos, entre otros, actos de enemigos públicos, actos de autoridades gubernamentales o agencias nacionales o extranjeras, sabotajes, disturbios, incendios, inundaciones, tifones, explosiones u otras catástrofes, epidemias o restricciones de cuarentena, disturbios laborales o escasez de mano de obra, accidentes, embargos de mercancías o cualquier otro evento fuera del control de la empresa).
10. No se han tomado medidas de protección contra rayos o estas no están estandarizadas (las medidas de protección contra rayos del sistema fotovoltaico deben implementarse tomando como referencia las normas y especificaciones IEC correspondientes; de lo contrario, los dispositivos fotovoltaicos, como módulos, inversores e instalaciones de distribución de energía, podrían sufrir daños por rayos).
11. Otras circunstancias que no entran dentro del ámbito de la garantía posventa de la empresa.

9.2. Condiciones de calidad (condiciones de garantía)

1. En el caso de los productos que fallen durante el periodo de garantía, nuestra empresa los reparará o sustituirá por productos nuevos sin coste alguno.
2. El cliente deberá presentar la factura y la fecha de compra. Además, el producto deberá llevar una etiqueta legible.

logotipo para el servicio de garantía; de lo contrario, nuestra empresa tendrá derecho a negarse a proporcionar garantía de calidad.

3. Los productos no aptos sustituidos deberán devolverse a nuestra empresa.
4. Es necesario proporcionar un tiempo razonable para que nuestra empresa revise el equipo.
5. Para conocer más condiciones de garantía, consulte las condiciones de garantía estándar aplicables en el momento de la compra.

Anexo 1. Formulario de registro de formación en seguridad

Nombre del cliente		Lugar de la formación	
Objetivo de la formación		Tel.	
Formador		Horario de la formación	
Contenido de la formación			
Requisitos básicos	1) Utilice artículos de protección laboral antes de entrar en las instalaciones. 2) El personal de instalación en la obra no deberá utilizar accesorios metálicos (por ejemplo, relojes y collares). 3) Los proyectos de construcción de tipo especial deben ser realizados por el titular dentro de su ámbito de trabajo.		
Manipulación de la batería	1) No provoque cortocircuitos en la batería. 2) No utilice el cable metálico como medio de transporte. 3) No tire con fuerza del terminal de la batería. 4) Manéjela con cuidado. Evite los golpes fuertes y las vibraciones. No coloque la batería boca abajo. No tire la batería. No exponga la batería al sol ni a la lluvia.		
Instalación de la batería	1) Compruebe visualmente cada batería y detecte los defectos a tiempo. 2) Coloque la batería siguiendo estrictamente las instrucciones del supervisor. Tenga en cuenta la posición de los terminales. 3) Manéjela con cuidado para garantizar la seguridad personal y no dañar la batería.		
Conexión de la batería	1) Aísle la llave inglesa y otras herramientas metálicas para evitar cortocircuitos en caso de caída. 2) El supervisor debe prestar especial atención a la conexión de la batería para evitar cortocircuitos. 3) Asegúrese de que todos los pernos de la batería estén bien apretados.		
Cuerpo de la batería	1) Instale una cubierta protectora en el cable a tiempo. 2) Marque claramente en la batería: «Equipo electrificado». 3) No construya alrededor del paquete de baterías. Si es inevitable, envuelva el paquete de baterías con una tela plástica aislante antes de comenzar 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.

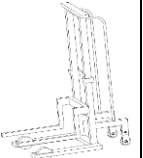
Anexo 2. Lista de equipos de protección individual (EPI)

N.	Categoría	Muestra	Cantidad	Requisitos	Observaciones
1	Casco de seguridad			Utilice correctamente el casco antes de entrar en la obra para proteger su cabeza. El casco debe cumplir los requisitos de la norma GB 2811-2007 <i>Casco de seguridad</i>	
2	Ropa de electricista			El personal de servicio en el lugar deberá llevar ropa de electricista.	
3	Calzado de protección			Utilice calzado de protección durante el transporte y la instalación de la batería. El personal de servicio en el lugar deberá llevar calzado de protección.	
4	Guantes aislantes			El personal de mantenimiento in situ deberá llevar guantes aislantes.	
5	Mascarilla quirúrgica			El personal de servicio en el lugar debe usar mascarillas quirúrgicas.	

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	Herramienta importante		
2	Cinta métrica	Acero	5 m		1	Herramienta importante		
3	Llave (aislamiento)	Acero inoxidable	1 juego completo		1	Herramienta importante		
4	Llave de vaso (Aislamiento)	Acero inoxidable	1 juego completo		1	Herramienta importante		
5	Llave dinamométrica aislada	Acero inoxidable	1 juego completo		2	Herramienta importante		
6	Destornillador	Acero inoxidable	1 juego completo		1	Herramienta importante		
7	Gradiómetro (Indicador de nivel)	Aleación de aluminio	1000 mm		1	Herramienta importante		
8	Llave eléctrica				1	Herramienta importante		
9	Taladro eléctrico				1	Herramienta importante		

N.º de serie	Nombre	Material	Especificaciones	Muestra	Cantidad	Observaciones	Fecha de calibración	Plazo de validez
10	Multímetro				1	Herramienta importante		
11	Comprobador de baterías		HIOKI 3564		1	Herramienta importante		
12	Carretilla elevadora				1	Herramienta importante		

Anexo 4. Instrucciones para la alarma y la resolución de problemas

Alarma del sistema y manejo:

- El manejo de las alarmas de la batería, el enfriador de líquidos, el sistema contra incendios y otros equipos debe ser realizado por personal cualificado y autorizado.
- Para algunos elementos de procesamiento de alarmas, primero se debe apagar el sistema.
- Este producto de almacenamiento de energía es un sistema de CC de alto voltaje, que 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.
- Antes de solucionar el problema, compruebe si el sistema de almacenamiento de energía se puede iniciar normalmente.

1 Procedimientos operativos para el apagado del equipo

Para conocer los procedimientos operativos específicos, consulte 6.5 Encendido y apagado del equipo.

2 Alarma y manejo del BMS

Anexo 4, tabla 1: Alarma y manejo del BMS

Descripción de la alarma	Nivel de alarma	Causas de la avería	Sugerencias de manejo
SOC alto del monómero (leve)	Nivel 1	Aviso de alta capacidad del sistema	No se requiere ningún procesamiento
SOC alto en monómeros (moderado)	Nivel 1	Recordatorio de sistema completo	No se requiere procesamiento
Sobretensión de la célula/batería PACK/tensión total (leve)	Nivel 1	Aviso de alta capacidad del sistema	No se requiere procesamiento
Célula/Batería PACK/tensión total sobretensión (moderada)	Nivel 1	Solicitud de capacidad total del sistema	No se requiere procesamiento
Celda/Paquete de baterías/tensión total sobrevoltaje (grave)	Nivel 2	Comunicación anómala del sistema El PCS es anormal (no responde a la prohibición de carga) El BMS es anormal (no se ejecuta la prohibición de carga)	Compruebe el estado del PCS Compruebe el estado de la comunicación entre el BMS y el PCS

Voltaje de celda/batería PACK/total por debajo del voltaje (leve)	Nivel 1	Aviso de baja capacidad del sistema	No se requiere ningún procesamiento
Voltaje inferior al normal en la celda/batería/paquete de baterías (moderado)	Nivel 1	Aviso de agotamiento de la capacidad del sistema	No es necesario intervenir. Preste atención a la estrategia del sistema y recargue a tiempo
Celda/Batería PACK/tensión total por debajo del voltaje (grave)	Nivel 2	Comunicación anómala del sistema El PCS es anormal (no hay respuesta a la descarga prohibida). El BMS es anormal (no se ejecuta la descarga prohibida).	Compruebe el estado del PCS Compruebe el estado de la comunicación entre el BMS y el PCS
Temperatura de carga/descarga alta (leve)	Nivel 1	Temperatura de la celda del sistema demasiado alta	Compruebe el estado de funcionamiento del refrigerador líquido
Temperatura de carga/descarga baja (leve)	Nivel 1	Temperatura de la célula del sistema demasiado baja	Compruebe el estado de funcionamiento del enfriador líquido
Temperatura de carga/descarga alta (moderada/grave)	Nivel 2	Sistema de control de temperatura anormal o celda de batería anormal	Compruebe el estado de funcionamiento del refrigerador líquido Compruebe el estado de la batería Póngase en contacto con el fabricante para realizar el mantenimiento
Temperatura de carga/descarga baja (moderada/grave)	Nivel 2	Sistema de control de temperatura anormal o celda de batería anormal	Compruebe el estado de funcionamiento del refrigerador de líquido Compruebe el estado de la batería Póngase en contacto con el fabricante para el mantenimiento
Prohibido cargar	Nivel 1	Alarma de sistema lleno y carga prohibida	No se requiere ningún procesamiento

Prohibido descargar	Nivel 1	Alarma de vaciado del sistema y descarga prohibida	No se requiere ningún procesamiento
Fallo de comunicación ESBMM	Nivel 2	Comunicación anómala del paquete de baterías	Compruebe si el arnés de comunicación entre el paquete de baterías es anormal Compruebe si la comunicación entre la caja de alta tensión y el paquete de baterías es anómala Reinicie el compartimento de alto voltaje Póngase en contacto con el fabricante para realizar el mantenimiento.
Resistencia de aislamiento leve/moderada/grave	Nivel 2	Puede haber una fuga eléctrica en el lado de CC del sistema. Puede haber daños en el aislamiento en el lado de CC del sistema La humedad en el sistema es demasiado alta	Compruebe el cable de CC Compruebe la humedad ambiental Compruebe el estado de funcionamiento del deshumidificador Póngase en contacto con el fabricante para realizar el mantenimiento
Concentración baja/alta de gas combustible	Nivel 2	Hay gas combustible en la caja de la batería	Póngase en contacto con el fabricante para su mantenimiento
Alarma de incendio de nivel I	Nivel 2	Anomalía en la caja de la batería	Póngase en contacto con el fabricante para obtener ayuda
Alarma de incendio de nivel II	Nivel 2	Puede haber riesgo de incendio en la caja de la batería	Póngase en contacto con el fabricante para obtener ayuda Corte la fuente de alimentación de CA Prepare los medios de extinción de incendios (bocas de incendio, etc.) Póngase en contacto con el departamento de bomberos para obtener ayuda

Válvula de admisión/escape defectuosa	Nivel 2	Hay cuerpos extraños en la válvula de admisión/escape Válvula de admisión/escape defectuosa	Compruebe si hay cuerpos extraños en la válvula de admisión/escape. Compruebe si la válvula de admisión/escape presenta anomalías. Póngase en contacto con el fabricante para su mantenimiento y sustitución.
Se ha perdido la comunicación del deshumidificador.	Nivel 2	Comunicación anómala entre el deshumidificador y el BMS.	Compruebe el estado del deshumidificador. Compruebe el cableado de comunicación entre el deshumidificador y el BMS Reinicie el sistema Póngase en contacto con el fabricante para realizar el mantenimiento
Se ha perdido la comunicación del dispositivo de E/S	Nivel 2	Comunicación anómala entre el equipo de E/S y el BMS	Compruebe el estado del equipo de E/S Compruebe el cableado de comunicación entre el equipo de E/S y el BMS Reinicie el sistema Póngase en contacto con el fabricante para realizar el mantenimiento
Pérdida de comunicación del enfriador de líquido	Nivel 2	Comunicación anómala entre el enfriador de líquido y el BMS	Compruebe el estado del enfriador líquido Compruebe el arnés de comunicación entre el enfriador de líquido y el BMS Reinicie el sistema Póngase en contacto con el fabricante para el mantenimiento

3 Solución de problemas del BMS

Anexo 4 Tabla 2 Fallos y soluciones

N.º	Fallo	Solución
1	La consola de visualización no funciona correctamente después de encenderla	Registre el fenómeno y reinicie la fuente de alimentación.
2	No se pueden obtener datos en la pantalla de visualización y control	Compruebe si el cable BMS está conectado y si la dirección IP del grupo de baterías está configurada correctamente.
3	No se puede cerrar el contactor de la pantalla y la interfaz de control	Compruebe si la diferencia de tensión entre los grupos de baterías es superior a 5 V. En ese momento, el BMS iniciará el programa de protección.
4	El voltaje total de un solo grupo de baterías es demasiado bajo y el ESBCM está desconectado.	Compruebe si la línea de 24 V del ESBCM está conectada correctamente; sustituya el módulo ESBCM y compruebe si vuelve a funcionar con normalidad.
5	Muestreo de voltaje anormal de la celda de la batería	Retire el paquete de baterías y compruebe si el fusible de muestreo está fundido; sustituya el módulo ESBMM y compruebe si el módulo vuelve a funcionar con normalidad.
6	El ESMMU no realiza la función de ecualización	Retire el paquete de baterías y compruebe si el fusible de muestreo está fundido; sustituya el módulo ESMMU y compruebe si el módulo vuelve a funcionar con normalidad.
7	La consola de visualización muestra que el voltaje total del bastidor es normal, pero no hay corriente o hay tres veces más corriente durante la carga y descarga	Compruebe si aumenta la resistencia de contacto del circuito del bastidor; compruebe si el paquete de baterías está bien sujeto; compruebe si el fusible de la confluencia de CC está dañado; compruebe si aumenta la resistencia interna del paquete de baterías y si el voltaje está dentro del rango normal.

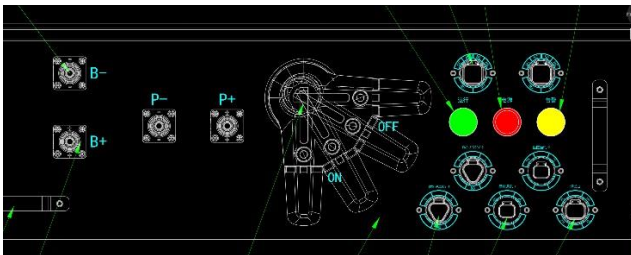
4 Sustitución del paquete de baterías

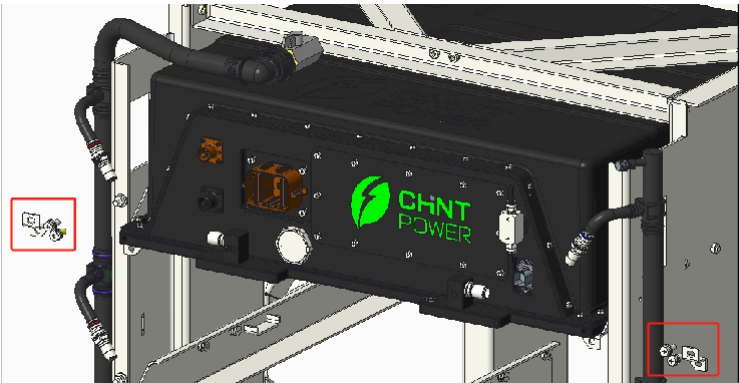
Advertencia:



- Esta unidad de batería es un sistema de CC de alto voltaje que solo puede ser operado por personal cualificado y autorizado.
- Antes de sustituir los componentes principales, se debe desconectar primero el circuito principal del conjunto de baterías que se está reparando.
- Todas las reparaciones y sustituciones de componentes solo deben ser realizadas por personal cualificado, y solo se pueden utilizar materiales, piezas y componentes homologados para la sustitución.

Consulte los siguientes pasos para sustituir el paquete de baterías:

N.º de serie	Pasos de funcionamiento
1)	Desconecte el lado de CC del PCS
2)	Apague el sistema BMS, desconecte el seccionador y asegúrese de que la caja de alta tensión esté apagada (como se muestra en la figura siguiente). 
3)	Localice el paquete de baterías defectuoso. Localice el PAQUETE de baterías defectuoso y extraiga el MSD. Como se muestra a continuación: 
4)	Retire los cables de conexión, los arneses de comunicación y otros componentes. Retire el cable y el conector de comunicación, cierre la válvula de la tubería de refrigeración líquida, retire la unión de la tubería, drene el refrigerante y coloque las piezas retiradas en la posición designada. Como se muestra en la siguiente figura:

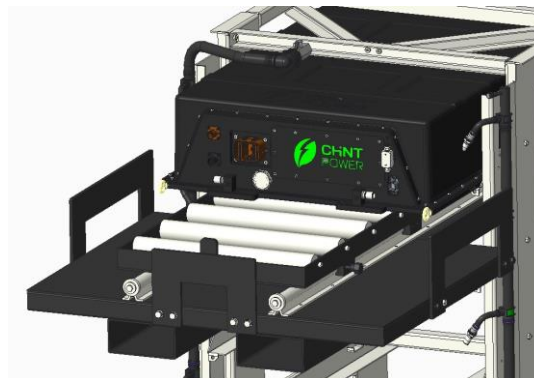
	 
5)	Retire los tornillos de fijación del paquete de baterías. Retire los 4 tornillos fijados en el lado del paquete de baterías y colóquelos en la posición especificada. Como se muestra en la siguiente figura: 
6)	Extraiga la batería del soporte de la batería. Utilice una correa para la muñeca o una herramienta especial para fijarlo en el orificio roscado de la viga lateral del paquete de baterías, tal y como se muestra en la figura, y tire de él hacia fuera unos 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:



7)

Coloque el paquete de baterías en la herramienta de elevación.

Mueva la carretilla elevadora especial con banco 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 saque todos los paquetes de baterías del bastidor. Como se muestra en la siguiente figura:



	
8)	Instale una nueva batería PACK y vuelva a conectar el sistema según el manual de instalación. Las precauciones para sustituir una nueva batería PACK son las siguientes: 1. Antes de instalar el nuevo paquete de baterías, compruebe si la capacidad del paquete de baterías coincide con la del sistema: si coinciden, proceda a la sustitución directa; si no coinciden, consulte a un ingeniero especializado en baterías. 2. 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. En caso de que haya otra información anómala, póngase en contacto con profesionales o con el fabricante para que se encarguen de ello.

5 Solución de problemas del enfriador de líquido

Advertencia:



- El enfriador de líquido es un equipo especializado y solo puede ser operado por personal calificado y autorizado.
- Se debe cortar la alimentación eléctrica y la comunicación antes de sustituir los componentes principales.
- Todas las reparaciones y sustituciones de componentes solo deben ser realizadas por personal cualificado, y solo se pueden utilizar materiales, piezas y componentes homologados para la sustitución.

Anexo 4 Tabla 3 Análisis de fallos del enfriador de líquido

Síntoma	Posible causa	Elemento que se debe comprobar o método de manipulación
El ventilador de circulación externo no funciona	La unidad de refrigeración de agua no está encendida	Compruebe si hay electricidad en el extremo de entrada de alimentación de la unidad de enfriamiento de agua.
	El disyuntor se ha disparado debido a un rayo.	Compruebe si el disyuntor dentro de la unidad de enfriamiento de agua está cerrado.
	Entrada de alimentación anómala de la unidad de enfriamiento de agua (como sobretensión o subtenensión de la fuente de alimentación).	Confirme si hay alguna alarma correspondiente en la unidad de enfriamiento de agua y, si es así, proceda según las instrucciones del enfriador de agua.
	El ventilador está atascado	Compruebe si el ventilador está atascado por objetos extraños.
	Terminal suelto	Compruebe si el terminal del ventilador está suelto.
	El compresor no arranca	Consulte el método de manejo para el compresor que no arranca en las instrucciones de la unidad de enfriamiento de agua.
	Fallo del panel de control	Sustituya el panel de control. Consulte las instrucciones de la unidad de enfriamiento de agua para sustituir el panel de control.
	Fallo del ventilador	Sustituya el ventilador. Consulte las instrucciones de la unidad de enfriamiento de agua para sustituir el ventilador de circulación externo.
Ruido anormal del ventilador de circulación externo	Rodamiento del ventilador desgastado	Sustituya el ventilador. Consulte las instrucciones de la unidad de enfriamiento de agua para sustituir el ventilador.
	Las aspas del ventilador rozan otros objetos	Compruebe si hay interferencias entre los cables y las aspas del ventilador.

Síntoma	Posible causa	Elemento que debe comprobarse o método de manipulación
El compresor no se ha puesto en marcha	La fuente de alimentación no está encendida (modo de espera)	Compruebe el interruptor de alimentación principal y la interfaz de la pantalla de funcionamiento para ver si el compresor está en marcha.
	Conexión del circuito suelta	Apriete el conector del circuito.
	Circuito abierto o cortocircuito	Compruebe si hay circuitos abiertos o cortocircuitos y repare la fuente de alimentación principal.
	Fallo del convertidor de frecuencia	Sustituya el inversor.
	El panel de control está dañado	Sustituya el panel de control. Consulte las instrucciones de la unidad de enfriamiento de agua para sustituir el panel de control.
	Fallo del motor del compresor	Sustituya el compresor.
El compresor no funciona.	No hay demanda de refrigeración	Compruebe la temperatura de salida y el estado de salida del compresor en la interfaz de la pantalla. Compruebe si se encuentra en estado de refrigeración en la interfaz de funcionamiento.
	Retraso en el apagado	Cuando un compresor se encuentra en su estado normal, tiene el menor tiempo de inactividad. Si la temperatura vuelve a subir hasta el punto de arranque durante este periodo, el compresor seguirá arrancando con un retraso.
Presión de escape alta	Condensador 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	El compresor no está encendido (en estado de espera)	Compruebe el interruptor de alimentación principal y la interfaz de funcionamiento la interfaz de la pantalla para ver si el compresor está arrancado.
	Conexión del circuito suelta	Apriete el conector del circuito.
	Fallo del convertidor de frecuencia de la bomba de agua	Sustituya el convertidor de frecuencia de la bomba de agua.
	Autoprotección de la bomba de agua debido a la falta de refrigerante	Compruebe si hay refrigerante en el sistema de circulación. Si no lo hay, rellénelo.
	Fallo del cuerpo de la bomba	Sustituya la bomba de agua. Sustituya la bomba de agua según las instrucciones de la unidad de refrigeración.
El tubo calefactor eléctrico no funciona	No hay demanda de calefacción	Compruebe si la temperatura de salida y el punto de ajuste de la calefacción están configurados de forma razonable.

Síntoma	Posible causa	Elemento que debe comprobarse o método de manipulación
	Conexión del circuito suelta	Apriete el conector del circuito.
	Protección contra sobrecalentamiento del calentador eléctrico	Después de esperar un tiempo, reinicie el calentador eléctrico y observe si funciona con normalidad.
	Avería del calentador eléctrico	Sustituya el calentador eléctrico si es necesario. Sustituya el calentador y la bomba de circulación de agua siguiendo las instrucciones de la unidad de refrigeración.
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 el depósito de rellenado y, si los hay, retírelos. Si la bomba de rellenado está dañada, sustitúyala.
	Terminal suelta	Compruebe si el terminal de empalme de la bomba de rellenado está suelto.
Ruido anormal de la bomba de rellenado automático durante funcionamiento	Desgaste axial de la bomba de rellenado	Sustituya la bomba de rellenado automático.
	Los tornillos de fijación de la bomba de rellenado están flojos	Apriete los tornillos.

6 Solución de problemas del PCS

Advertencia:



- Utilice calzado y guantes aislantes antes de realizar trabajos de mantenimiento.
- Está estrictamente prohibido el contacto directo con piezas bajo tensión.
- No hay parada de emergencia para el panel PCS distribuido. Antes del mantenimiento, asegúrese de que los siguientes equipos estén apagados.

1. Asegúrese de que la línea de entrada del lado CA del convertidor de almacenamiento de energía esté desconectada de la red eléctrica y que la línea de entrada del lado CC esté desconectada de la batería.
2. Asegúrese de que el SAI esté apagado.
3. Asegúrese de que todos los terminales de E/S no tengan tensión de salida.
4. Espere al menos 20 minutos después de apagar el equipo para asegurarse de que el condensador del bus y el condensador del filtro LRC estén completamente descargados.
5. Abra la puerta del armario y mida las barras de cobre entrantes en el lado de CA y en el lado de CC respectivamente con un multímetro para asegurarse de que no hay tensión antes de poner en funcionamiento el convertidor de almacenamiento de energía.
6. Utilice guantes antiestáticos cuando maneje la placa única.

Con el fin de que el sistema funcione de forma más fiable, minimizar el número de apagados y reducir el impacto en todo el sistema de la máquina, este capítulo clasifica los fallos según su gravedad. La siguiente tabla muestra la diferencia en la respuesta a fallos de diferentes niveles:

Anexo 4 Tabla 4 Grado de fallo del PCS

Nombre		Clasificación (respuesta al fallo)	Código de grado
Normal		Ninguna	0
Alarma	alarma	Solo se emiten alarmas, no se toma ninguna medida y no es necesario restablecerlas.	2
	Suspender la operación	Se emiten alarmas; se suspenden las acciones de control de respuesta; no se requiere reinicio.	4
Frecuencia insuficiente en el lado de CA	Reducción de carga y apagado	Reducción de carga y apagado. Continuar funcionando después del reinicio	8
Sobrefrecuencia en el lado CA	Parada de emergencia	Parada sin reducción de carga y continuar funcionando después del reinicio	11
Desequilibrio de tensión en el lado CA	Desactivar funcionamiento	Apagado sin reducción de carga o sin respuesta a ninguna acción de control. El panel de control debe apagarse y reiniciarse. Por ejemplo, error de autocomprobación de la RAM del DSP, etc.	14

Anexo 4 Tabla 5 Análisis de fallos del PCS

Nombre del fallo	Interpretación	Gestión de eventos
Subtensión en el lado CA	La tensión en el lado CA es inferior al umbral de subtensión establecido	/
Sobretensión en el lado CA	El voltaje en el lado CA es superior al umbral de sobretensión establecido	
Subfrecuencia en el lado de CA	La frecuencia en el lado CA es inferior al umbral de subfrecuencia establecido	
Sobrefrecuencia en el lado CA	La frecuencia en el lado CA es superior al umbral de sobrefrecuencia establecido	/
Desequilibrio de tensión en el lado CA	El desequilibrio de tensión en el lado CA es superior al umbral establecido	/
Secuencia de fases inversa en el lado CA	Secuencia de fases inversa de la red eléctrica	Compruebe y cambie la secuencia de cableado de los cables en el lado CA del convertidor de almacenamiento de energía
Protección contra aislamiento	Aislamiento de la red eléctrica	/
Tiempo de descarga de tensión de la barra colectora	El tiempo de descarga de tensión de la barra colectora supera el valor establecido	Compruebe el cableado de la placa de descarga de la barra colectora y sustitúyala
Fallo del disyuntor de CA	Cierre/apertura anómala del disyuntor de CA	Compruebe si el circuito de accionamiento o retroalimentación es anormal y si el disyuntor es anormal
Fallo del circuito del pararrayos	Daño del pararrayos de CA o del pararrayos de CC	Compruebe y sustituya el pararrayos de CA o CC dañado
Comunicación EMS anómala	Comunicación anómala entre el convertidor de almacenamiento de energía y el EMS.	Compruebe la conexión de comunicación entre el convertidor de almacenamiento de energía y el EMS
Bloqueo del ventilador	El ventilador está bloqueado	Compruebe si el ventilador está bloqueado por objetos extraños o sustitúyalo por uno nuevo
Desconexión del ventilador	El ventilador está desconectado	Compruebe el cableado del ventilador o sustitúyalo por uno nuevo

Fallo de la fuente de alimentación del módulo de accionamiento	Fuente de alimentación de conducción anómala del módulo	Compruebe la fuente de alimentación de accionamiento y la placa del controlador
Desconexión por muestreo de temperatura NTC del módulo de potencia	La temperatura del módulo es inferior al umbral de desconexión	Compruebe si el NTC del módulo está conectado de forma fiable
Sobretemperatura del módulo	La temperatura del módulo es superior al límite superior de temperatura permitida	Compruebe si la línea de detección de temperatura del módulo está conectada de forma fiable y compruebe si el convertidor de almacenamiento de energía está bloqueado. Limpie y sustituya la nueva pantalla antipolvo
Sobrecarga de corriente del hardware del módulo	Sobrecarga de corriente en el hardware de una fase del módulo	Póngase en contacto con nuestro personal de atención al cliente para su gestión
Vce del módulo	Un tubo del módulo informa de un fallo VCE	Póngase en contacto con nuestro personal de atención al cliente para su gestión

7 Solución de problemas del aire acondicionado deshumidificador

Advertencia:



- El aire acondicionado deshumidificador es un equipo especializado y solo puede ser operado por personal cualificado y autorizado.
- Se debe cortar el suministro eléctrico y la comunicación antes de sustituir los componentes principales.
- Todas las reparaciones y sustituciones de componentes solo deben ser realizadas por personal cualificado, y solo se pueden utilizar materiales y piezas homologados para la sustitución.

Síntoma	Posible causa	Elemento que se debe comprobar o método de manipulación
El ventilador de circulación interno no se pone en marcha	La temperatura del aire de retorno es baja y se ha activado el modo de funcionamiento de ahorro de energía	En la configuración de funcionamiento, si el punto de parada del ventilador interno está ajustado en el punto de refrigeración, el ventilador interno no se detendrá.
	Fallo en la fuente de alimentación principal	Compruebe la tensión nominal de la fase de alimentación de CA de entrada para asegurarse de que la fuente de alimentación de CA no falle ni supere el rango de 220 V $\pm$ 15 %.

Síntoma	Posible causa	Elemento que debe comprobarse o método de manipulación
	El ventilador está atascado.	Compruebe si el ventilador está atascado por objetos extraños.
	Terminal suelto	Compruebe si el terminal del ventilador está suelto.
El ventilador funciona, pero la función de control no	El relé no actúa	Compruebe si el relé está defectuoso.
		Compruebe si hay tensión de CA en la bobina del relé. Si hay tensión, sustituya la placa de control.
Ruido anormal del ventilador.	Rodamiento del ventilador desgastado	Sustituya el ventilador.
	Las aspas del ventilador rozan otros objetos	Compruebe si hay interferencias entre los cables y las aspas del ventilador.
El compresor no funciona	No hay demanda de refrigeración	Compruebe la temperatura de salida y el estado de salida del compresor en la interfaz de la pantalla. Compruebe si se encuentra en estado de refrigeración en la interfaz de funcionamiento.
	Protección de temperatura integrada del compresor	Compruebe si el contacto del relé tiene 220 V CA.
	Interruptor de alta tensión desconectado	Consulte el contenido en presión de escape excesivamente alta.
	Retardo de apagado	Cuando un compresor se encuentra en su estado normal, tiene el tiempo de inactividad más corto. Si la temperatura vuelve a subir hasta el punto de arranque durante este periodo, el compresor seguirá arrancando con un retraso.
Alta presión de escape	Condensador bloqueado por suciedad	Limpie el condensador con aire comprimido o con una aspiradora equipada con un cabezal con cepillo.
	El ventilador de circulación externo no funciona	Consulte la tabla anterior.
El compresor hace demasiado ruido	El refrigerante ha vuelto al compresor	Compruebe el sobrecalentamiento de la succión.

Síntoma	Posible causa	Elemento que hay que comprobar o método de manipulación
	Desgaste del cojinete debido a la pérdida de aceite lubricante	Sustituya el compresor.
	El soporte del compresor o las tuberías están sueltos	Apriete la abrazadera de fijación.
	Rotura de la biela, la válvula u otro engranaje giratorio	Sustituya el compresor.
El compresor funciona de forma intermitente y cíclica	Fallo del sensor	Compruebe en la pantalla si hay alarmas de fallo del sensor.
	Refrigerante insuficiente en el sistema	Compruebe si hay fugas, repárelas o añada refrigerante.
Disparo o funcionamiento cíclico del protector del compresor	Presión de escape excesivamente alta	Sustituya la bomba de rellenado automático.
Alarma de tensión frecuente	Fallo en el suministro eléctrico	Compruebe la fuente de alimentación externa.
	Fallo del sensor del circuito	Sustituya la placa de circuito.

8 Piezas de repuesto

Para garantizar el funcionamiento y el mantenimiento diarios del sistema de almacenamiento de energía, se debe tener en cuenta una lista de piezas de repuesto durante las reparaciones menores y el mantenimiento menor de la instalación. En la fase inicial del proyecto, es necesario comunicarse con el cliente para aclarar la lista de piezas de repuesto. Las piezas de repuesto pueden ser adquiridas por el cliente y mantenidas como inventario, por lo que no se incluirán en este documento por el momento.

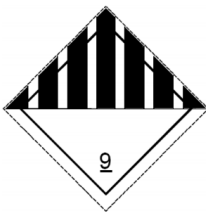
9 Procesamiento del sistema

La forma en que se desmantela y elimina el sistema de almacenamiento de energía al final de su vida útil debe ser responsabilidad del propietario del sistema y debe ser coherente con los códigos o requisitos locales para la eliminación o el reciclaje de residuos.

El desmantelamiento y la eliminación de las baterías de iones de litio se llevarán a cabo de acuerdo con las siguientes disposiciones:

Si la batería está físicamente dañada, humeante, quemada o ha llegado al final de su vida útil, se deberán tener en cuenta las siguientes instrucciones:

- Mantenga la batería inmóvil durante 24 horas para asegurarse de que no haya más peligros.
- Utilice herramientas adecuadas para medir la temperatura (como un termómetro) para comprobar si la temperatura de la batería es superior a la temperatura ambiente.
- Utilice guantes aislantes cuando manipule el paquete de baterías.
- El paquete de baterías debe estar aislado externamente durante el transporte.
- Asegúrese de que el seccionador de la caja de alta tensión esté apagado.
- Asegúrese de que los terminales de salida de la batería estén provistos de las cubiertas de plástico originales para su protección/aislamiento.
- Coloque el paquete de baterías en una bolsa de plástico.
- Fije el paquete de baterías para evitar más vibraciones e impactos.
- Evite que la batería PACK se moje con lluvia o agua.



Lithium-ion battery



RECYCLABLE



Li-Ion



Anexo 5. Instrucciones de mantenimiento del sistema

Advertencia:



- El funcionamiento y el mantenimiento de la batería, el enfriador de líquido, la protección contra incendios y el PCS deben ser realizados por personal cualificado y autorizado.
- Para algunas tareas de mantenimiento, primero se debe apagar el sistema.

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 deberán conservar los registros correspondientes. Los elementos específicos son los siguientes:

- Compruebe si la puerta de seguridad, la puerta principal y la puerta del armario de baterías del contenedor se pueden abrir con normalidad, y asegúrese de que el entorno dentro y fuera del contenedor esté limpio y ordenado.
- Compruebe 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 armario integrado para su uso en caso de emergencia en caso de accidente.
- Compruebe si cada línea eléctrica está aislada de forma anómala, si la distancia de seguridad eléctrica cumple con la norma de seguridad y si los pernos del cableado están flojos.
- Compruebe si los componentes eléctricos son normales y si las puertas de suministro de energía se pueden desconectar de manera efectiva.

1 Procedimientos operativos para el apagado del equipo.

Para conocer los procedimientos operativos específicos, consulte el apartado 6.5 Encendido y apagado del equipo.

2 Procedimiento de mantenimiento de la batería

Anexo 4 Tabla 6 Procedimiento de mantenimiento de la batería

Frecuencia de mantenimiento	Categoría	Contenido del mantenimiento	Observaciones
Trimestral	Inspección de voltaje	Compruebe el voltaje de la unidad de batería a través del sistema de monitorización. Compruebe si el voltaje de la unidad es anormal. Por ejemplo, si el voltaje de una sola batería es demasiado alto o demasiado bajo.	
	SOC Inspección	Compruebe el SOC de la unidad de batería a través del sistema de monitorización. Compruebe si el SOC del paquete de baterías es anormal.	
	Inspección de cables	Inspeccione visualmente todos los cables de la unidad de batería. Compruebe que el cable no esté roto, deteriorado ni suelto.	

	Comprobación del equilibrio	Dejar la batería sin cargar durante mucho tiempo puede provocar un desequilibrio en la batería. Solución: realice un mantenimiento equilibrado cada 3 meses (cárguela hasta que esté completamente cargada), lo que se completa automáticamente mediante la comunicación entre la unidad y el equipo externo en circunstancias normales.	
	Inspección del relé de salida	En condiciones de baja carga (baja corriente), el relé de salida de control se apaga y se enciende, y se oye un clic procedente del relé, lo que indica que este puede desconectarse y conectarse correctamente.	
	Inspección de registros históricos	Analice los registros históricos para comprobar si se han producido accidentes (alarmas y protecciones) y analice sus causas.	
Cada 6 meses	Inspección de polvo	Mantenga limpio el compartimento de la batería.	
	Temperatura	Mida y registre la temperatura ambiente en el compartimento de las pilas.	
	Aspecto	Compruebe la limpieza del aspecto de cada batería; compruebe que los terminales y las cubiertas de los terminales no presenten daños ni sobrecalentamiento.	
	Voltaje	Compruebe el voltaje de la unidad de batería a través del sistema de monitorización. Compruebe si el voltaje de la unidad es anormal. Por ejemplo, el voltaje de una sola batería es demasiado alto o demasiado bajo.	
	Apagado y mantenimiento	Algunas funciones del sistema deben mantenerse durante el reinicio de la gestión de la red. Se recomienda realizar la siguiente operación: Realizar el mantenimiento del sistema cada 6 meses.	
Año	Iteración	Repita el mantenimiento y la inspección trimestrales.	
	Inspección de estanqueidad	Compruebe si las uniones de los cables están sueltas y apriételas cada año.	
	Prueba de descarga	Realice una prueba de descarga con la carga exacta una vez al año, y la cantidad de descarga es del 30-40 % de la capacidad nominal. Después de tres años de funcionamiento, realice la prueba de capacidad DOD del 80 % por año. Antes de la prueba de descarga, el sistema ESS debe estar completamente cargado.	

Anexo 4 Tabla 7 Registro de los resultados de la prueba de capacidad

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

3 Procedimiento de mantenimiento del enfriador de líquido

Anexo 4 Tabla 8 Procedimiento de mantenimiento del enfriador líquido

Frecuencia	Categoría	Norma de mantenimiento	Método de prueba	Método de tratamiento
Trimestral	Apariencia 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 de un fallo de alimentación.
	Fiabilidad del funcionamiento 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 del corte de energía. Elimine los obstáculos de 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
		Las aletas no presentan deformaciones graves por flexión	Inspección visual	Calibre con herramientas como un peine para aletas tras un corte de energía de 10 minutos.
Una vez cada seis meses	Fiabilidad de los cables de alimentación y los terminales del panel de cableado	Sin holgura en los cables y terminales de cableado	Inspección visual	Apriete el cable suelto con un destornillador 10 minutos después el corte de energía.
		Los cables eléctricos no presentan envejecimiento, daños, calentamiento anormal ni otras anomalías	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 de un corte de energía.
	Funcionamiento fiable del ventilador	Las aspas del ventilador no están dañadas y el ventilador gira suavemente sin ruidos anormales	Inspección visual	Fije el ventilador después de un corte de energía durante 10 minutos y compruebe si hay cables internos que interfieran con la rotación del ventilador. Si el ventilador está defectuoso, sustitúyalo.
	Refrigerante	La concentración cumple los requisitos del rango; El pH y la concentración de cada electrolito cumplen los requisitos. No hay suciedad, sedimentos ni algas	Detector de refrigerante Inspección visual	Reemplace el refrigerante después de 10 minutos de corte de energía.

4 Procedimiento de mantenimiento de protección contra incendios

Anexo 4 Tabla 8 Procedimiento de mantenimiento de la protección contra incendios

Frecuencia	Categoría	Contenido del mantenimiento	Observaciones
Rutina	Inspección del letrero	Compruebe las señales de advertencia de la zona de protección, incluidas las del arranque manual, el interruptor de parada de emergencia y el interruptor de cambio manual/automático (interruptor de mantenimiento de emergencia), y confirme que todas ellas se encuentran en su posición original, firmemente instaladas y sin están dañadas.	
	Panel de control	Compruebe el panel de control y confirme que funciona con normalidad. Si hay una señal de fallo en el panel de control, notifíquelo al profesional encargada del mantenimiento para que lo compruebe.	
	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 acero para extinción de gas	Compruebe si el arrancador electromagnético de la válvula selectora, el conector del arrancador y el arranque mecánico de emergencia se encuentran en condiciones normales de funcionamiento. Compruebe que el interruptor de presión esté bien instalado y en condiciones normales de funcionamiento. Compruebe si el manómetro de cada cilindro de acero se encuentra en la zona verde de presión normal. Compruebe si el arrancador electromagnético, el conector del arrancador y el arranque mecánico de emergencia de cada cilindro de acero activo se encuentran en condiciones normales de funcionamiento.	
Mensual	Iteración	Repita el contenido del mantenimiento y la inspección rutinarios.	
	Estanqueidad de los equipos	Compruebe que todos los equipos destinados a mantener la estanqueidad de la zona de protección se encuentren en buen estado. Entre ellos, los dispositivos de enclavamiento, como las compuertas cortafuegos, deberán someterse a una prueba de enclavamiento. cada seis meses.	
	Cilindro de acero	La presión del cilindro de acero se comprobará con un manómetro cada seis meses para verificar si la indicación del manómetro de la válvula de la cabeza del cilindro es precisa. Antes de medir la presión, se deben retirar el arrancador electromagnético, el arrancador mecánico de emergencia y la manguera de liberación de alta presión de la válvula de la cabeza del cilindro. Una vez completada la medición de la presión, se comprueba que el panel de control funciona correctamente y, a continuación, se vuelve a instalar el equipos correspondientes se volverán a instalar en la válvula de la cabeza del cilindro.	
Año	Iteración	Repita el mantenimiento y la inspección mensuales.	

Integridad del área protegida	Investigar si el área protegida es coherente con el área de protección del sistema diseñada originalmente y si la integridad del área protegida está dañada.	
Cabezal rociador/boquilla	Compruebe todas las boquillas para confirmar que están en sus posiciones originales, y que el dispositivo de alivio de presión está en su posición original y tiene el mismo tamaño y diámetro de apertura que en su diseño original. Compruebe que las boquillas no presenten corrosión ni daños, y confirme que no estén obstruidas por dentro o por fuera.	
Tuberías	Compruebe el estado de la red de tuberías y confirme que la red de tuberías está fijada al soporte y que todos los accesorios y sujetadores de las tuberías están firmemente conectados. Se formulará un plan de purga de la tubería formulado de acuerdo con la situación real in situ.	
Soporte de cilindros	Inspeccione todos los soportes de cilindros de acero para verificar que todos los cilindros de acero estén bien montados en el bastidor. Compruebe si hay piezas corroídas, dañadas o faltan piezas.	
Manguera de liberación de alta presión	Compruebe el estado de todas las mangueras de liberación de alta presión de acero. Busque signos de problemas estructurales, como desgaste o envejecimiento, y compruebe que todas las conexiones de las mangueras estén bien sujetas y intactas.	
Motor de arranque	Compruebe si el motor de arranque electromagnético y el motor de arranque mecánico funcionan correctamente.	
Panel de control	Compruebe que el panel de control no presente modificaciones, corrosión o daños. Pruebe el panel de control de acuerdo con el .	
Detector	Compruebe todos los detectores para asegurarse de que están en su posición correcta, limpios y sin daños. Cada detector se probará de acuerdo con los requisitos de puesta en servicio. Si es necesario, se comprobará la sensibilidad de cada detector de acuerdo con las normativa del fabricante del detector.	
Cada indicador de advertencia	Compruebe cada zumbador, luz intermitente y campana de alarma. Compruebe el estado de la alarma y verifique que funciona correctamente cuando se enciende. Restablezca el circuito de alarma después de probar cada dispositivo de alarma.	
Modo de funcionamiento	Se llevará a cabo una prueba de simulación para todo el sistema según tres modos de funcionamiento, y todas las pruebas deberán cumplir los requisitos de puesta en servicio del sistema.	

Anexo 4 Tabla 9 Registro de mantenimiento de protección contra incendios

N.º	Nombre del equipo	Descripción del fenómeno	Personal de mantenimiento	Fecha del mantenimiento

5 Procedimiento de mantenimiento del PCS

Anexo 4 Tabla 10 Procedimiento de mantenimiento del PCS

Frecuencia	Categoría	Contenido del mantenimiento	Observaciones
Rutina	Ventilador de refrigeración	Realice un mantenimiento periódico del ventilador de refrigeración y del canal de disipación de calor del convertidor de almacenamiento de energía, y limpie el polvo y los residuos para garantizar el funcionamiento normal del sistema.	
Trimestral	Limpieza	La rejilla antipolvo debe limpiarse en cada mantenimiento rutinario. Si es necesario, póngase en contacto con nuestra empresa para adquirir una rejilla antipolvo de repuesto. Si el entorno operativo es hostil, como las zonas desérticas, se acortará el periodo de mantenimiento. No se recomienda limpiar el polvo del interior del convertidor de almacenamiento de energía directamente con una escoba, ya que es fácil que se levante polvo. Se recomienda utilizar aspiradoras para absorber el polvo.	
Año	Condensador	Si el convertidor de almacenamiento de energía no funciona durante mucho tiempo, se recomienda encenderlo al menos una vez al año y mantenerlo encendido durante una hora para garantizar el buen rendimiento eléctrico del condensador.	

Nota:

- Para conocer los pasos detallados de mantenimiento, consulte el manual del usuario del convertidor de almacenamiento de energía.

- Una vez completado el mantenimiento, compruebe uno por uno los puntos de la lista de mantenimiento para asegurarse de que no haya omisiones. Confirme que el proceso de mantenimiento anterior es correcto y que este mantenimiento se ha completado.

Anexo 4 Tabla 11 Registro de mantenimiento del PCS

N.º	Nombre del equipo	Descripción del fenómeno	Personal de mantenimiento	Fecha del mantenimiento

6 Procedimiento de mantenimiento del aire acondicionado deshumidificador

Anexo 4 Tabla 12 Procedimiento de mantenimiento del enfriador de líquido

Frecuencia	Categoría	Norma de mantenimiento	Método de prueba	Método de tratamiento
Una vez cada seis meses	Condensador	Comprobar la limpieza del condensador	Inspección visual	Limpiar el condensador con aire comprimido.
Una vez al año	Funcionamiento fiable del ventilador	Las aspas del ventilador no están dañadas y el ventilador gira suavemente sin ruidos anormales.	Inspección visual	Fije el ventilador después de un corte de energía durante 10 minutos y compruebe si hay cables internos que interfieran con la rotación del ventilador. Si el ventilador está defectuoso, sustitúyalo.
	Cableado	Compruebe que no haya cables sueltos	Inspección visual	Compruebe si el cableado está suelto después de 10 minutos de corte de energía.

Shanghai CHINT Power Systems Co., Ltd

Sede central: N.º 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.