

CPS ES-5015KWH-EU

Manual de operação e manutenção do sistema de armazenamento de energia com bateria de refrigeração líquida



Shanghai Chint Power Systems Co., Ltd.

Versão: 1.0

Data: abril de 2025

Número do documento: 9.0020.0991A0

Conteúdo

1.	Prefácio.....	5
2.	Instruções de segurança.....	6
2.1.	Identificações de advertência neste manual.....	6
2.2.	Identificações de aviso no equipamento.....	8
2.3.	Requisitos de segurança para o proprietário.....	8
2.4.	Requisitos de segurança para o pessoal de operação e manutenção.....	9
2.4.1.	Qualificações.....	9
2.4.2.	Responsabilidade.....	9
2.4.3.	Operação e manutenção seguras.....	10
2.5.	Termos e definições.....	11
3.	Introdução ao sistema.....	13
3.1.	Aplicação do sistema.....	13
3.2.	Função do sistema.....	13
3.3.	Descrição e parâmetros do sistema.....	14
3.3.1.	Notas do sistema.....	14
3.3.2.	Parâmetros detalhados do sistema.....	15
3.4.	Diagrama da estrutura do sistema.....	16
3.4.1.	Diagrama da arquitetura de comunicação.....	16
3.4.2.	Diagrama da arquitetura elétrica.....	17
3.4.3.	Disposição do equipamento do sistema.....	17
4.	Preparação.....	18
4.1.	Requisitos de pessoal.....	18
4.2.	Equipamento de proteção individual (EPI) e ferramentas.....	18
4.3.	Inspeção do sistema.....	19
4.3.1.	Visão geral do contêiner.....	19
4.3.2.	Inspeção de segurança.....	20
4.3.3.	Inspeção do estado do equipamento.....	20
4.3.4.	Registros de inspeção.....	21
5.	Procedimentos de descarte de emergência.....	22
5.1.	Medidas de primeiros socorros em caso de vazamento de produtos químicos.....	22
5.2.	Avaliação do risco de incêndio.....	23
5.2.1.	Princípios gerais.....	23
5.2.2.	Visão geral.....	23
5.2.3.	Sistema de Gestão.....	23
5.2.4.	Classificação das fontes de incêndio.....	24
5.2.5.	Proteção de segurança do sistema.....	25
5.2.6.	Sistema de proteção contra incêndios.....	27
5.2.7.	Identificação de riscos de incêndio.....	27
5.3.	Medidas de emergência.....	28
5.3.1.	Medidas de emergência.....	28
6.	Procedimentos operacionais.....	29

6.1.	Procedimento operacional para contêineres	29
6.2.	Procedimento operacional do sistema BMS	31
6.2.1.	Inspeção da operação do BMS.....	31
6.2.2.	Calibração automática do BMS	34
6.3.	Teste do sistema BMS	34
6.3.1.	Teste da função de comunicação e controle.....	34
6.3.2.	Configuração de parâmetros.....	35
6.3.3.	Teste da função de alarme e proteção	36
7.	Resolução de problemas.....	40
7.1.	Resolução de problemas do BMS	40
7.2.	Substituição do pacote de baterias.....	41
7.3.	Resolução de problemas da unidade de resfriamento líquido	46
7.4.	Peças de reposição.....	49
7.5.	Processamento do sistema.....	49
8.	Manutenção do desempenho	50
8.1.	Procedimento de manutenção da bateria	50
8.2.	Procedimento de manutenção para unidade de resfriamento líquido	53
8.3.	Procedimento de manutenção da proteção contra incêndios	54
Anexo 1	Formulário de registro de treinamento de segurança	57
Anexo 2	Lista de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	58
Anexo 3	Lista de ferramentas.....	59

Registro de alterações

Versão	Data	Descrição da alteração
V1.0	31/03/2025	Primeira edição

1. Prefácio

Este Manual de O&M é aplicável ao Sistema de Armazenamento de Energia com Bateria de Resfriamento Líquido (BESS) CPS ES-5015KWH-EU desenvolvido e produzido pela Shanghai Chint Power Systems Co., Ltd.



Importante:

Leia este Manual com atenção e certifique-se de que compreendeu totalmente todo o conteúdo antes de realizar qualquer operação.

Conteúdo principal

Este Manual contém instruções sobre como operar o BESS, tais como a forma de realizar a depuração e o desligamento do BESS de maneira adequada, um plano de manutenção para o BESS e considerações sobre o manuseio e a reciclagem do hardware do sistema. Portanto, leia este Manual com atenção antes de usar este sistema e opere-o de acordo com o método descrito neste Manual, para evitar danos ao equipamento ou ferimentos pessoais.

Público-alvo

Este Manual é aplicável apenas a engenheiros de serviço pós-venda autorizados e qualificados ou a operadores autorizados.

Restrição de direitos autorais

O conteúdo do Manual e as imagens e identificações utilizadas no Manual pertencem à Shanghai Chint Power Systems Co., Ltd., e parte ou todo o conteúdo não pode ser reproduzido publicamente sem autorização por escrito.

Atualização da versão

Devido à atualização e melhoria dos produtos, o conteúdo do Manual será atualizado, ajustado e revisado de acordo, e os produtos adquiridos pelos usuários estarão sujeitos aos objetos físicos. Você pode obter a versão mais recente do Manual através dos canais de vendas correspondentes ou pode baixar a versão mais recente do Manual de O&M em nosso site oficial www.chintpower.com.

2. Instruções de segurança

As seguintes advertências, instruções de segurança e precauções são as medidas de segurança fornecidas e as medidas para evitar danos aos produtos ou às peças do equipamento conectadas.

Este Manual resume as advertências e precauções de segurança que são geralmente eficazes durante a aplicação do sistema BESS. Leia atentamente estas informações para garantir sua segurança pessoal e prolongar a vida útil do produto. Se a operação e a manutenção não forem realizadas de acordo com as instruções de segurança deste Manual, resultando em ferimentos pessoais ou danos ao equipamento, a Empresa reserva-se o direito de não assumir responsabilidade e não fornecer garantia de qualidade.

Este Manual aborda e reduz a exposição do pessoal a riscos elétricos por meio da operação, projeto, especificação, instalação e manutenção eficazes do equipamento. Todos os trabalhos elétricos devem ser realizados de acordo com os códigos, normas, regulamentos ou requisitos de serviços públicos locais relativos à eletricidade, arquitetura e proteção contra incêndios, e por pessoal de serviço qualificado que tenha sido devidamente treinado e autorizado de acordo com as instruções apropriadas.

2.1. Identificações de aviso neste Manual

Antes de utilizar este sistema, observe as seguintes mensagens de aviso de segurança, pois elas são de extrema importância. Familiarizar-se com essas mensagens aumentará a segurança de suas operações e procedimentos de manutenção:

	Não fume nem acenda chamas perto da bateria!
	Não use solventes orgânicos para limpar o PACOTE de baterias!
	Não desmonte a bateria, pois ela contém eletrólitos que podem ser prejudiciais à pele e aos olhos.
	Não jogue a bateria no fogo, pois isso pode causar uma explosão!
	A substituição da bateria pode causar choque elétrico ou curto-circuito. Use ferramentas com cabos isolados para a operação!
	Mantenha uma distância segura de 0,5 metros de qualquer fonte de calor ou pontos de ignição potenciais. (como disjuntores ou caixas de fusíveis)!
	Evite o risco de superaquecimento local, como a incidência direta da luz solar sobre o conjunto de baterias.

Antes da operação do sistema, somente pessoal certificado, com certificações elétricas válidas de acordo com as especificações e normas de segurança, com experiência em sistemas de energia elétrica, deve realizar operações em circuitos elétricos e equipamentos. Esse pessoal deve compreender completamente todas as advertências e procedimentos de manutenção descritos neste manual.

Antes da operação e manutenção, os seguintes requisitos devem ser atendidos:

- Todo trabalho elétrico em tensão requer uma autorização para trabalho em tensão. Antes de iniciar as operações elétricas, o pessoal certificado deve desligar e verificar se o equipamento está desenergizado, seguindo também os procedimentos adequados de bloqueio/sinalização.
- Antes de realizar quaisquer operações ou tarefas de manutenção, o pessoal relevante deve passar por um treinamento de segurança e preencher o Formulário de Registro de Treinamento de Segurança, conforme descrito no Anexo 1 Formulário de Registro de Treinamento de Segurança.
- Antes de realizar quaisquer operações ou tarefas de manutenção, é essencial preparar o equipamento de proteção individual (EPI) necessário, de acordo com os requisitos descritos no Anexo 2 Lista de Equipamento de Proteção Individual (EPI).
- Antes de realizar qualquer operação ou tarefa de manutenção, certifique-se de cortar o fornecimento de energia da rede e garantir que o sistema de bateria esteja desconectado.
- Todos os cabos de alimentação devem ser considerados energizados, a menos que tenham sido tomadas medidas adequadas para desenergizá-los.
- Todas as prateleiras de baterias devem formar uma rede de aterramento condutora.
- Os parafusos de fixação na interface de alimentação da caixa de alta tensão do BMS são parafusos sextavados M8, com uma faixa de torque de 19-24 N.m (168-212 in-lbs) e são fixados por uma chave de torque. Antes de realizar tarefas de depuração, é imperativo inspecionar a condição de fixação dos parafusos na confluência CC quando o sistema estiver desligado e completamente desenergizado. Sempre que o equipamento for transportado, os parafusos devem ser reapertados.
- Antes de realizar quaisquer outros testes de desempenho elétrico, é necessário verificar se os parafusos de fixação do cabo estão soltos. Se for detectada qualquer folga, deve-se usar uma ferramenta especializada para apertá-los com segurança.
- Toda a manutenção e substituição de componentes deve ser realizada por pessoal certificado, utilizando exclusivamente materiais, peças e componentes aprovados.

2.2. Identificações de aviso no equipamento

Sinais de aviso dentro do recipiente			
			
Leia atentamente o manual	Aviso	Risco de choque elétrico	Reciclar
Sinais de aviso fora do recipiente			
			
Aterramento de proteção	Desligamento de emergência	Incêndio Extintor	Aviso Elettricidade
			
Sinal de aviso geral	Não Fumar	Acumulador Sala de baterias	

2.3. Requisitos de segurança para o proprietário

O proprietário deve seguir os seguintes requisitos:

- O pessoal que opera o sistema de armazenamento de energia deve estar totalmente familiarizado com o princípio de funcionamento do sistema de armazenamento de energia;
- O pessoal que opera o sistema de armazenamento de energia deve estar totalmente familiarizado com este Manual;
- O pessoal que opera o sistema de armazenamento de energia deve estar totalmente familiarizado com os regulamentos e normas elétricas locais;
- Inspeccione regularmente o equipamento de segurança dentro do sistema para garantir sua confiabilidade;
- Quaisquer sinais de aviso no equipamento que estejam danificados ou ilegíveis devem ser substituídos imediatamente;
- O solo onde os produtos do sistema de armazenamento de energia são armazenados deve ser firme e confiável;
- O transporte, a instalação e a depuração só podem ser realizados por pessoal profissional reconhecido pelo fabricante;
- Este manual descreve as instruções de segurança em detalhes. O pessoal que trabalha com o equipamento deve lê-lo atentamente para compreendê-lo totalmente.
- O software, a carcaça e os componentes internos do equipamento não podem ser alterados sem a aprovação do fabricante; se forem alterados sem autorização, a garantia de qualidade do sistema de armazenamento de energia será invalidada;
- A fita de vedação do equipamento não deve estar danificada. Se estiver danificada, a garantia de qualidade do equipamento será invalidada.

2.4. Requisitos de segurança para o pessoal de operação e manutenção

2.4.1. Qualificações

Um pessoal de operação e manutenção qualificado é uma pessoa que recebeu treinamento e possui os conhecimentos elétricos necessários, devendo ser capaz de:

- Compreender a instalação, utilização, desmontagem, ligação à terra, curto-circuito e manutenção do produto;
- Avaliar as tarefas atribuídas e identificar possíveis eventos perigosos;
- Prestar socorro imediato aos feridos;
- Compreender os critérios de manutenção relevantes do produto;
- Cumprir os regulamentos e normas locais.

2.4.2. Responsabilidade

O pessoal de operação e manutenção deve certificar-se de que:

1. Antes da operação e manutenção, realize uma inspeção passo a passo de acordo com o conteúdo de segurança deste Manual;
2. Antes da operação do sistema, certifique-se de que ele esteja pronto e seguro;
3. Use equipamentos de inspeção adequados para verificar se os componentes estão completamente desenergizados antes da manutenção;
4. Antes de utilizar o equipamento de inspeção, certifique-se de que ele funciona corretamente. Se não estiver familiarizado com o equipamento, leia atentamente este manual do usuário.
5. Ao fazer a manutenção do sistema de armazenamento de energia, a fim de evitar que pessoas não autorizadas entrem no local e causem erros de operação, observe as seguintes normas:
 - A identificação de aviso de segurança do sistema de armazenamento de energia contém informações importantes para a operação segura e não é permitido nenhum dano causado pelo homem;
 - A placa de identificação do sistema de armazenamento de energia contém informações importantes sobre os produtos relevantes, e não é permitido nenhum dano causado pelo homem;
 - Fitas de aviso de segurança evidentes são colocadas perto da área de operação.

2.4.3. Operação e manutenção seguras

Devemos observar as seguintes regras para utilizar o sistema de armazenamento de energia de forma segura:

- Apenas pessoal autorizado pode operar o sistema de armazenamento de energia;
- Antes de iniciar o sistema, verifique o sistema de armazenamento de energia para garantir que ele esteja pronto e seguro. Não é permitido iniciar o sistema se houver risco de perigo;
- Os procedimentos descritos neste Manual devem ser rigorosamente implementados durante a operação do sistema de armazenamento de energia;
- Não é permitido abrir nenhuma porta do gabinete ou tocar em nenhum condutor interno durante a operação do sistema;
- A manutenção pode ser iniciada pelo menos 5 minutos após o sistema de armazenamento de energia ser desligado;
- Desconecte todos os disjuntores e coloque sinalização para evitar o fechamento acidental antes da manutenção;
- Verifique os componentes antes da manutenção para garantir que estejam completamente desenergizados;
- Pelo menos duas pessoas, uma para a operação e outra para garantir a segurança, devem estar no local durante a manutenção;
- Devem ser realizadas inspeções após a manutenção para garantir que nenhuma ferramenta foi deixada dentro do sistema;
- A chave deve ser retirada e guardada adequadamente após a manutenção;
- Se os componentes de manutenção estiverem sempre energizados, tome medidas de isolamento, como usar luvas isolantes;
- Devido à tensão extremamente alta da cadeia de baterias e da rede, é crucial evitar o contato direto com condutores energizados para prevenir possíveis ferimentos graves. Durante os procedimentos de manutenção, certifique-se de que os interruptores CA e CC estejam desligados e que a rede esteja desconectada;
- Não é permitido tocar no eletrodo da bateria, pois isso pode causar ferimentos graves, uma vez que a corrente de curto-circuito da bateria PACK é muito alta;
- A manutenção deve ser evitada, na medida do possível, em dias chuvosos, e as portas dos produtos do sistema devem ser fechadas;
- Não armazenar artigos inflamáveis ou explosivos perto dos produtos do sistema de armazenamento de energia.

2.5. Termos e definições

Termos	Definições
Conjunto de baterias	Conjunto de baterias composto por células de bateria conectadas em série, em paralelo ou em ambos, com um par de terminais de saída positivos e negativos, que também devem incluir caixas, componentes de gerenciamento e proteção.
Caixa de alta tensão	É usada para proteção e controle durante o carregamento e descarregamento do conjunto de baterias e consiste na unidade de gerenciamento de baterias em nível de conjunto, relé, fusível, resistor de potência e seccionador.
Conjunto de baterias	Conjunto de baterias conectadas em série pelo PACK de baterias e que podem funcionar de forma independente após serem conectadas a um PCS e instalações auxiliares, que também devem incluir o sistema de gerenciamento de baterias, circuito de monitoramento e proteção, interfaces elétricas e de comunicação e outros componentes.
PCS	(Sistema de Conversão de Energia), que aceita os requisitos do EMS ou BMS e carrega e descarrega as baterias.
BMS	(Sistema de Gerenciamento de Bateria), usado para detectar a tensão, corrente, informações sobre a temperatura e outros parâmetros da bateria, além de gerenciar e controlar o estado da bateria.
ESBMM	(Módulo de Gerenciamento de Bateria de Armazenamento de Energia), o módulo escravo no BMS, que é usado para coletar a tensão e a temperatura da célula da bateria no PACK da bateria, controlar ventiladores e realizar o gerenciamento de equilíbrio da bateria.
ESBCM	(Módulo de Controle da Bateria de Armazenamento de Energia), o módulo de controle principal no BMS, que permite o monitoramento em tempo real dos parâmetros do conjunto de baterias, tratamento de falhas, estimativa de SOC/SOH, detecção de isolamento, exibição de alarmes, monitoramento remoto, controle de relé, algoritmo de equalização e coleta da tensão total e da corrente do loop principal, comunicação com o ESBMM no sistema BMS e comunicação com o módulo de controle mestre e upload de dados da bateria em tempo real.
ESMU	(Unidade de Gerenciamento de Armazenamento de Energia), o módulo de controle mestre no BMS, que se comunica com o módulo de controle principal para consultar as informações dentro do módulo e resume as informações de vários clusters de baterias; se comunica com o HMI para consultar no HMI correspondente; se comunica com o fundo para consultar no fundo correspondente; comunica-se com o PCS para controlar o carregamento e descarregamento do PCS; e entra e sai contatos secos conforme necessário, e se comunica com o ar condicionado, proteção contra incêndio e outros sistemas conforme necessário.
EMS	(Sistema de Gestão de Energia) de toda a central elétrica, utilizado para o despacho, monitorização e gestão de toda a central elétrica.
Caixa de distribuição de controle auxiliar caixa de distribuição	É usado principalmente para fornecer energia aos componentes de comunicação do sistema e equipamentos do sistema, e está disposta no compartimento de equipamentos.

Unidade de confluência CC	Inclui principalmente funções da parte de confluência CC e está disposta no compartimento do equipamento.
Sistema de supressão de incêndio	Inclui principalmente o cilindro de extinção de incêndio a gás, o controlador de extinção a gás e a caixa de controle do módulo, e está localizado no compartimento de equipamentos.
Sistema de gerenciamento térmico	Use uma unidade de resfriamento líquido para ajustar a temperatura da bateria dentro de um intervalo adequado e controle uniformemente a temperatura de cada bateria por meio de tubulações de resfriamento líquido e placas de resfriamento líquido.
Sistema de iluminação	As lâmpadas de iluminação estão dispostas no contêiner.
Ciclo	Quando o conjunto de baterias é carregado e descarregado uma vez, de acordo com o padrão especificado, isso é considerado um ciclo.
MSD	(Interruptor de manutenção) Interruptor de manutenção manual.
Unidade de medida	Unidade de tensão: "V" (volt) Unidade de corrente: "A" (ampere) Unidade de potência: "W" (watt) Unidade de capacidade: "Ah" (amperes-hora) Unidade de energia: "Wh" (watts-hora) Unidade de resistência interna: "mΩ" (miliOhm) Unidade de temperatura: "°C" (grau Celsius) Unidade de comprimento: "mm" (milímetro) Unidade de tempo: "s" (segundo) Unidade de frequência: "Hz" (Hertz) Unidade de massa: "kg" (quilograma) Unidade de força: "N" (Newton)

3. Introdução ao sistema

3.1. Aplicação do sistema

O Sistema de Armazenamento de Energia com Bateria de Resfriamento Líquido (BESS) CPS ES-5015KWH-EU apresenta um design modular amplamente utilizado em sistemas de armazenamento de energia em escala MW para integração de energia renovável, aplicações comerciais e industriais (C&I) e serviços públicos. O Sistema de Armazenamento de Energia com Bateria de Resfriamento Líquido CPS ES-5015KWH-EU é aplicável principalmente a BCP (fonte de alimentação de emergência em caso de acidentes ou desastres), transferência de pico de carga, autogeração e autoconsumo de energia fotovoltaica e soluções de sistema de despacho de rede virtual ou rede elétrica VPP para melhorar a eficiência de utilização de energia e a qualidade da energia. O sistema de armazenamento de energia é caracterizado por alta eficiência, conservação de energia, proteção ambiental, alta integração, instalação conveniente, esquema padronizado, controle inteligente, monitoramento remoto, operação fácil, desempenho estável, segurança e confiabilidade e longa vida útil.

3.2. Função do sistema

Gerenciamento inteligente:

O sistema de armazenamento de energia consiste em células de grande capacidade e é um dispositivo inteligente que suporta gerenciamento, despacho, conexão à rede, partida a frio e transporte conveniente. Os principais componentes do sistema incluem sistema conversor de energia bidirecional (doravante referido como PCS), sistema de gerenciamento de bateria (doravante referido como BMS) e clusters de baterias de grande escala. O PCS carrega e descarrega o conjunto de baterias de forma estável, de acordo com o estado da bateria e o modo de funcionamento fornecido pelo EMS ou BMS.

Alta confiabilidade:

O BMS realiza o equilíbrio automático, a proteção de patrulha automática e a solicitação de dados de energia, monitorando as células da bateria em tempo real, garantindo assim o bom funcionamento da bateria em todos os momentos. O sistema de partida a frio é adotado para apoiar a operação da estação de armazenamento de energia em caso de falha de energia, superando assim a dificuldade no fornecimento de energia.

Alta flexibilidade:

O sistema de armazenamento de energia de toda a estação pode ser configurado de forma flexível de acordo com os requisitos dos usuários. Ele pode ser projetado para armazenamento de energia eólica/fotovoltaica conectada à rede, armazenamento de energia fora da rede, etc. É um conjunto de produtos de armazenamento de energia com funções poderosas, estabilidade e confiabilidade e indicadores técnicos completos.

3.3. Descrição e parâmetros do sistema

3.3.1. Notas do sistema

Este sistema de armazenamento de energia consiste em vários componentes de armazenamento de energia, incluindo sistema de gerenciamento térmico, sistema de supressão de incêndio, sistema de distribuição de energia, sistema de gerenciamento de bateria e o mais importante, o PACK de bateria. Notas detalhadas do sistema são mostradas na figura a seguir:

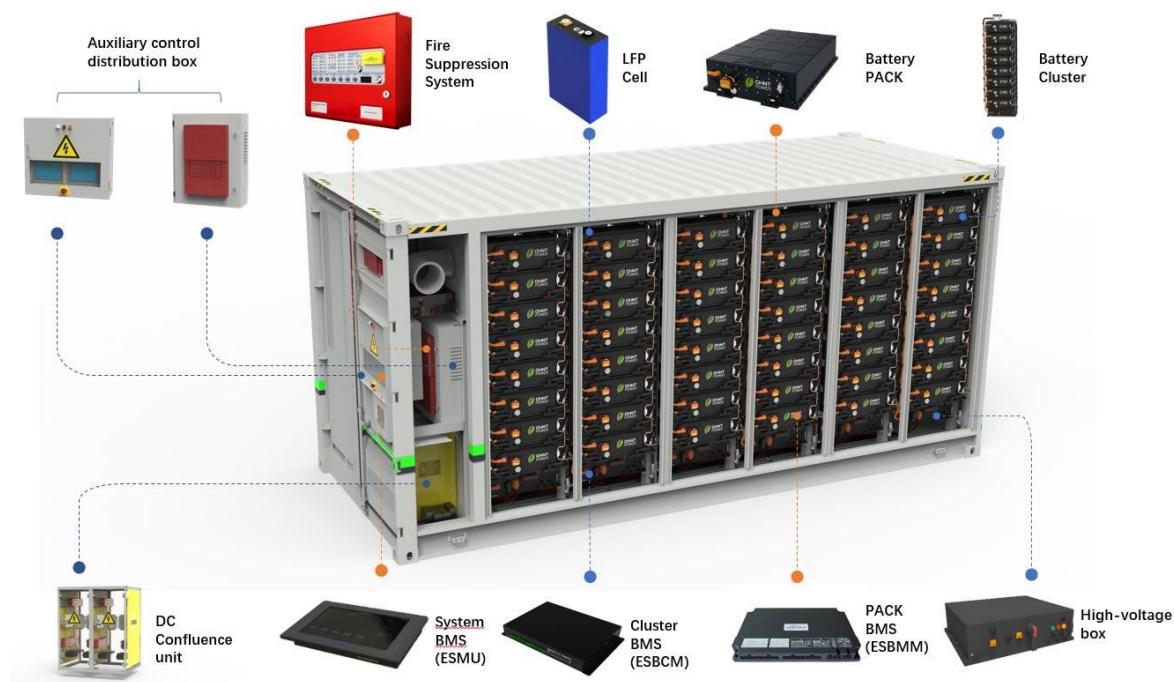


Figura 3- 1 Notas sobre os componentes do sistema

3.3.2. Parâmetros detalhados do sistema

Os parâmetros técnicos deste sistema de armazenamento de energia baseiam-se nos resultados dos testes realizados em conjuntos de baterias padrão à temperatura ambiente (25 ± 2) °C e humidade (55 ± 20) %. Consulte a tabela seguinte para obter os parâmetros detalhados:

Tabela 3-1 Especificações detalhadas do sistema do contêiner de baterias

Item	Parâmetro	Condição
Capacidade da célula	314 Ah	Taxa CHG/DCHG. 0,5C
Modo serial/paralelo	12P416S	N.A.
Tensão nominal	1331,2 V	Carga e descarga padrão
Capacidade nominal	5015,96 kWh	Carga e descarga padrão
Dimensões totais	238,5 * 114,0 * 96,0 (pol.) / 6058 * 2896 * 2438 (mm)	Veja os desenhos para obter detalhes
Peso	< 45T	N.A.
Tensão de corte de descarga	1164,8 V ou qualquer célula da bateria no conjunto de baterias atinge 2,8 V	Temperatura $T > 0^{\circ}\text{C}$
Tensão de corte de carga	1497,6 V ou qualquer célula da bateria no conjunto de baterias atinge 3,6 V	N.A.
Corrente nominal de carga/descarga nominal de carga/descarga	157 A	(25 ± 2) °C
Modo de comunicação	CAN, RS485, TCP/IP	N.A.
Temperatura de operação intervalo	-25~50	N.A.
Temperatura de armazenamento -30~60°C	-30~60	N.A.
Vida útil do produto garantida nas condições de funcionamento condição	(25 ± 5)°C	N.A.
Modo de gerenciamento térmico do sistema Modo de gerenciamento	Resfriamento líquido	N.A.
Sistema de proteção contra incêndio	NOVEC1230	Pode ser substituído por outros meios de extinção a gás, de acordo com as necessidades do cliente, e equipado com sistema de pulverização de água.
Classificação IP	IP54	N.A.
Ruído	80 dB	A uma distância de 1 m, uma altura de 1,7 m, 35 °C

3.4. Diagrama da estrutura do sistema

3.4.1. Diagrama da arquitetura de comunicação

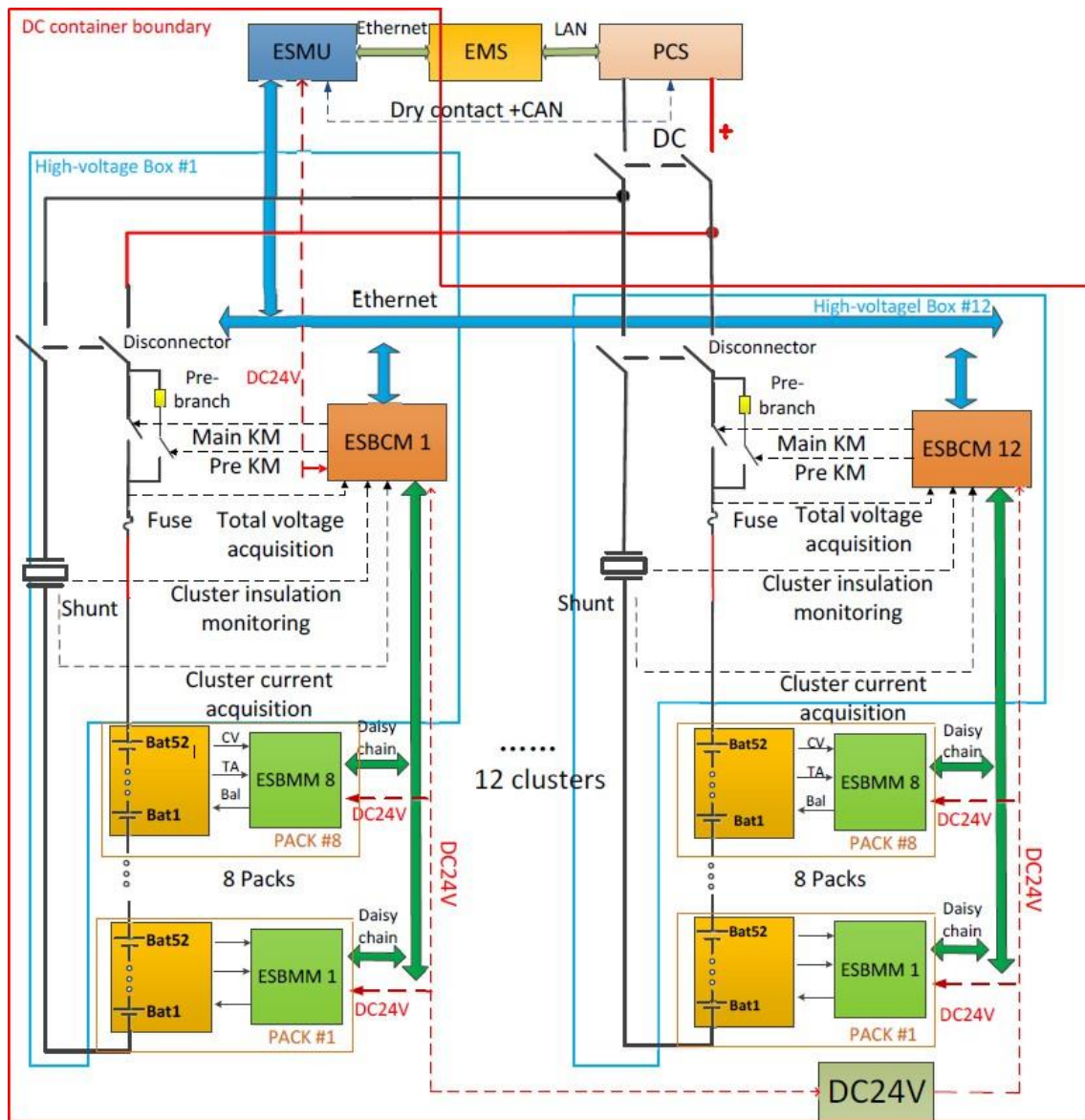


Figura 3-2 Arquitetura de comunicação do sistema

3.4.2. Diagrama da arquitetura elétrica

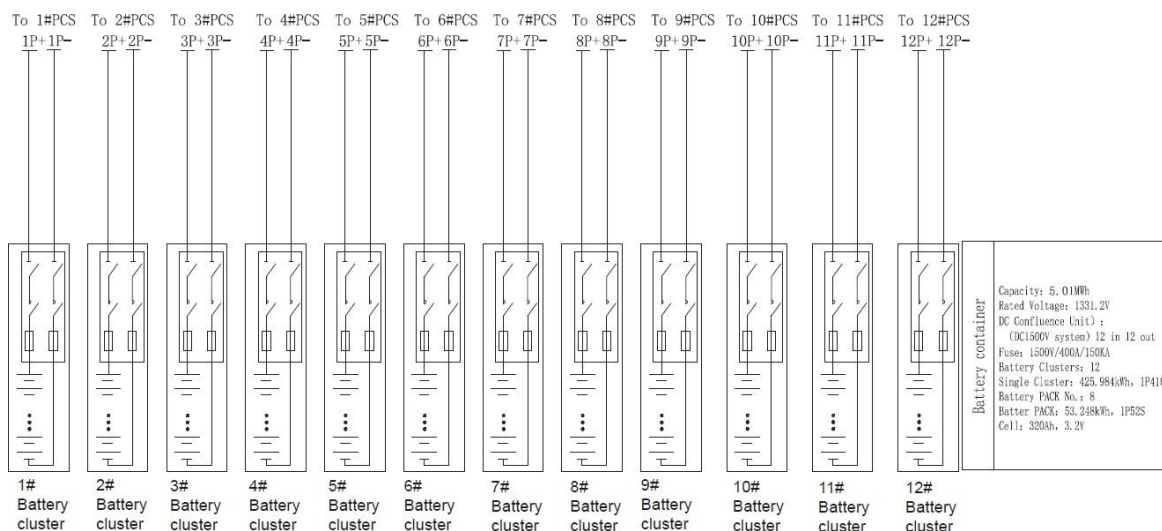


Figura 3- 3 Arquitetura elétrica do sistema

3.4.3. Disposição dos equipamentos do sistema

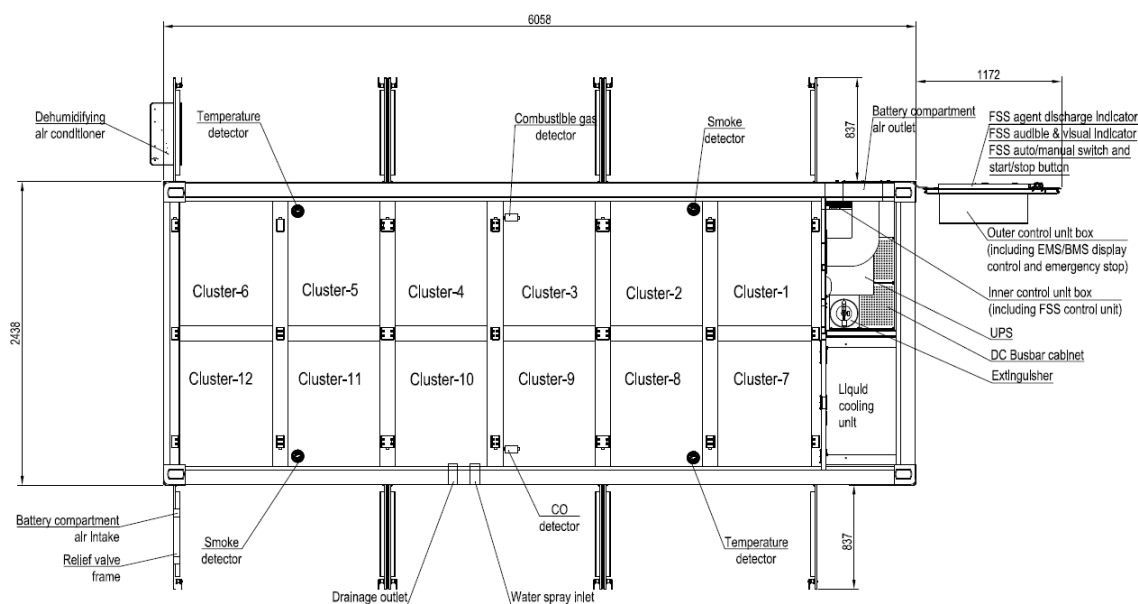


Figura 3-4 Disposição dos equipamentos no sistema de armazenamento de energia

4. Preparação

Os seguintes requisitos de pessoal e itens são necessários antes de continuar a operar e manter o Sistema de Armazenamento de Energia com Bateria de Resfriamento Líquido (BESS) CPS ES-5015KWH-EU.

4.1. Requisitos de pessoal

Todo o pessoal de operação e manutenção deve ter recebido treinamento sobre o sistema Chint BESS e ter experiência relevante, para que possa realizar tarefas de operação e manutenção de maneira segura e compreender totalmente os riscos envolvidos. O pessoal relevante deve avaliar os dados obtidos no local e determinar a disponibilidade de equipamentos específicos. O pessoal relevante inclui:

- O pessoal de serviço treinado pela Chint deve realizar qualquer trabalho de manutenção dentro do escopo do trabalho da Chint, conforme determinado neste Manual.
- O representante do proprietário treinado pela Chint deve realizar qualquer trabalho de manutenção dentro do escopo do trabalho do proprietário identificado neste Manual.

4.2. Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Ferramentas

O engenheiro de serviço pós-venda deve preparar o EPI e as ferramentas necessárias antes da operação e manutenção. O EPI e as ferramentas básicas são apresentados no Anexo 2 Lista de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e no Anexo 3 Lista de Ferramentas. Os tipos e quantidades de itens necessários para diferentes projetos variam de acordo com a situação real, devido ao diferente escopo e escala de construção.

Todas as ferramentas devem ser calibradas por um procedimento de calibração aprovado e os registros de calibração não devem estar vencidos. O status do EPI deve ser verificado e a disponibilidade confirmada antes de qualquer manutenção.

4.3. Inspeção do sistema

4.3.1. Visão geral do contêiner

Tabela 4-1 Registro da inspeção geral do contêiner

Especificação							
Tamanho							
Peso e carga							
Aparência do contêiner	Lateral			Frente			
	Conjunto de baterias	Caixa de alta tensão	Unidade de resfriamento líquido e tubulação	Sistema de detecção e alarme de incêndio sistema	Sistema de distribuição de energia	Sistema de distribuição de energia	Conjunto de confluência
Equipamentos em recipientes							

4.3.2. Inspeção de segurança

- O sistema de armazenamento de energia envolve alta tensão e corrente forte. Não deve ser operado por ninguém que não esteja acompanhado por profissionais. Os operadores devem melhorar seu senso de segurança e vigilância e usar equipamentos de proteção individual, especialmente luvas isolantes, o tempo todo. O equipamento não deve ser fechado ou aberto sem permissão durante a operação. O disjuntor principal deve ser desconectado imediatamente após um acidente, e um relatório deve ser feito à pessoa responsável relevante em um curto espaço de tempo.
- Preste atenção às condições meteorológicas e melhore a consciência sobre a operação segura em dias chuvosos. O ambiente operacional do sistema de armazenamento de energia deve ser verificado para garantir a limpeza. O equipamento de proteção contra incêndio deve ser verificado quanto à boa manutenção e a rota de fuga quanto à fluidez.
- O sistema de armazenamento de energia deve estar livre de falhas de isolamento, e a resistência de isolamento de todos os barramentos em relação ao solo não deve ser inferior a 2,5 MΩ, conforme especificado nas normas nacionais.
- Os pontos de conexão de todos os fios devem ser verificados para garantir uma conexão segura. É necessário consultar as normas nacionais para obter detalhes e verificar visualmente a distância de segurança elétrica entre os eletrodos da linha de energia. Consulte a tabela a seguir para obter detalhes:

Tabela 4- 2 Valores admissíveis de distância de segurança elétrica e distância de fuga

Tensão nominal da linha / kV	Distância de segurança elétrica / mm	Distância de fuga / mm
0,38 (0,4)	8	12 (máx.)
0,66 (0,69)	10	20 (máx.)
3 (3,5)	36	75 (máx.)

Observação: Consulte a norma UL 1973-2022.

4.3.3. Inspeção do estado do equipamento

1. Verifique se a fiação interna da caixa de distribuição está solta e controle a fonte de alimentação externa dentro da faixa de tensão normal.
2. Verifique se o visor e o painel de controle do BMS estão normais, se a tensão total de cada conjunto de baterias (1331,2 V) e a tensão nominal de cada célula da bateria (3,2 V) estão normais e certifique-se de que a conexão do BMS está normal.
3. Verifique se o equipamento no sistema de baterias funciona normalmente e se a linha de alimentação e a linha de comunicação de cada subunidade do BMS estão conectadas corretamente.
4. Verifique se o fusível na unidade de confluência CC está com defeito e em estado normal.
 - Quando todos os relés na caixa de alta tensão estiverem em estado aberto, é necessário primeiro colocar o interruptor do lado CC do PCS no estado de circuito aberto antes de fechar o interruptor de ar CC do PCS.
5. Verifique se a tela da unidade de resfriamento líquido funciona normalmente e se há alguma mensagem de alarme na tela. Se houver, consulte o Capítulo 7, Solução de problemas.
6. Verifique se o sistema de supressão de incêndio está funcionando normalmente e se há alguma mensagem de alarme na tela. Se houver, consulte o manual do sistema de supressão de incêndio para solucionar o problema.

4.3.4. Registros de inspeção

Cada BESS produzido pela Chint é verificado e testado antes da entrega. Após a instalação final, o BESS deve passar por outra revisão de segurança antes de ser enviado ao cliente para operação.

O sistema será submetido a uma inspeção visual para garantir sua operação segura e contínua ao longo de sua vida útil.

O conteúdo da inspeção pode se referir ao relatório de fábrica do equipamento emitido pela

Chint. A inspeção visual deve ser registrada. O registro da inspeção é o seguinte:

Tabela 4-3 Registro de inspeção visual

Hora	Categoria da inspeção	Detalhes	Observações

5. Procedimentos de descarte de emergência

5.1. Medidas de primeiros socorros em caso de vazamento de produtos químicos

Medidas a serem tomadas em caso de vazamento ou transbordamento de eletrólito e outras substâncias:

- Em caso de vazamento de eletrólito ou outro material, evacue a área imediatamente.
- Garanta a máxima ventilação para remover substâncias ou gases nocivos. Limpe com um pano, descarte-o em um saco plástico e, em seguida, coloque-o em uma lata de ferro para que a bateria esfrie e o vapor se dissipe.
- Evite o contato com a pele e os olhos ou a inalação de vapores, ou use absorventes para remover o líquido derramado e incinere-o.

As medidas de primeiros socorros para diferentes partes do corpo são as seguintes:

Primeiros socorros para os olhos

- Lave os olhos com água em abundância durante pelo menos 15 minutos, levante as pálpebras superiores e inferiores ocasionalmente e procure assistência médica ao mesmo tempo.

Primeiros socorros para a pele

- Tire as roupas contaminadas, lave a pele com água em abundância ou tome um banho por 15 minutos e procure assistência médica ao mesmo tempo.

Primeiros socorros para inalação acidental

- Saia da área do vazamento para um local com ar fresco e use oxigênio, se possível.

Primeiros socorros para ingestão acidental

- Beba leite ou água imediatamente para induzir o vômito e procure orientação médica imediatamente se o paciente perder a consciência.

5.2. Avaliação do risco de incêndio

5.2.1. Princípios gerais

O princípio da Chint é proteger todas as pessoas, incluindo funcionários, clientes e contratados, contra possíveis lesões e danos à saúde que possam ser causados pelas atividades de trabalho.

A Chint fornecerá e manterá um ambiente de trabalho, equipamentos e sistema de trabalho seguros e saudáveis para todos os funcionários, além de fornecer as informações, o treinamento e a supervisão necessários para esse fim.

A Chint prestará grande atenção à saúde e segurança e cumprirá todos os requisitos legais.

5.2.2. Visão geral

Este sistema inclui principalmente equipamentos como bateria, BMS, sistema de proteção (como seccionador, fusível e contator CC), sistema de proteção contra incêndio, sistema de gerenciamento térmico, gabinete e cabo.

O tempo de resistência ao fogo do corpo do contêiner chega a 90 minutos, o que atende aos requisitos de proteção contra incêndio da norma EN1364-1. O contêiner está equipado com sistema automático de detecção, alarme e extinção de incêndio NOVEC1230, e todo o conjunto do sistema de proteção contra incêndio atende aos regulamentos e requisitos de certificação do distrito do projeto. O interior e o exterior do contêiner estão equipados com campainhas de alarme e alarmes sonoros e visuais, e os alarmes de incêndio podem ser vistos imediatamente quando a porta do contêiner é aberta e fechada.

O contêiner é inacessível e qualquer pessoa pode escapar do contêiner de 20 pés em pouco tempo.

5.2.3. Sistema de gerenciamento

O plano de gestão de segurança contra incêndios está incluído no documento **“Saúde e Segurança”**. Ele confirmará a conclusão da avaliação de risco de incêndio para garantir a segurança adequada contra incêndios e será revisto conforme necessário.

Será dada prioridade a quaisquer deficiências identificadas durante a avaliação do risco de incêndio, que serão corrigidas adequadamente.

A Chint decide as medidas de proteção e prevenção para combate a incêndios, e o cliente é responsável por notificar outras pessoas responsáveis.

Os seguintes requisitos devem ser cumpridos:

- Certifique-se de que essas recomendações sejam implementadas e comunicadas a outros funcionários.
- Garantir a coordenação entre outras pessoas responsáveis
- A segurança contra incêndios deve ser um item da agenda das reuniões semanais dos gerentes de usuários finais

5.2.4. Classificação das fontes de incêndio

Tabela 5-1 Natureza e tipos de fontes de incêndio

Nº	Riscos de incêndio	Descrição detalhada	Contramedidas
1	Curto-circuito interno	Subtensão, superaquecimento e inchaço da bateria	O sistema obteve a certificação UL 9540 e os racks obtiveram a certificação de teste de segurança da IEC 62619, UL 1973 e EMC.
2	Incêndio externo fonte	Há risco de falha da bateria e incêndio se a temperatura exceder 130 °C	O corpo do recipiente é fornecido com uma camada de isolamento à prova de fogo. Desde que o recipiente seja mantido longe de fontes de fogo e calor.
3	Calor externo 4		
4	Curto-circuito externo	Podem existir riscos como curto-circuito externo, arco elétrico e incêndio durante a instalação ou se o fusível não estiver instalado corretamente.	Instale os parafusos de acordo com o Manual de Instruções de Instalação e verifique-os cuidadosamente para garantir que estejam bem apertados.
5	Parafuso solto	Resistência de contato excessiva e aquecimento das conexões e cabos	
6	Sobrecarga	Isso ocorre apenas se o sistema não detectar uma falha no BMS, proteção, erro de parâmetro ou falha de comunicação	O sistema está em conformidade com a norma UL1973 e possui proteção dupla de software e hardware, portanto, o risco é baixo.
7	Descarga excessiva		

5.2.5. Proteção de segurança do sistema

São considerados cinco aspectos: segurança dos componentes, segurança das células da bateria, segurança elétrica (BMS), segurança mecânica e segurança ambiental.

Segurança das peças e componentes

Tabela 5- 2 Conformidade das peças e componentes com as normas UL

Nº	Nome das peças e componentes	Número da norma
1	Componentes plásticos	UL 94-V0
2	Fusível	UL 248
4	Relé	UL 61810
5	BMS	UL 991, UL1998
6	Anticorrosão	UL 50E

Segurança da célula

- A bateria foi projetada de acordo com as normas UL1642, IEC62133, UN38.3 e outras.

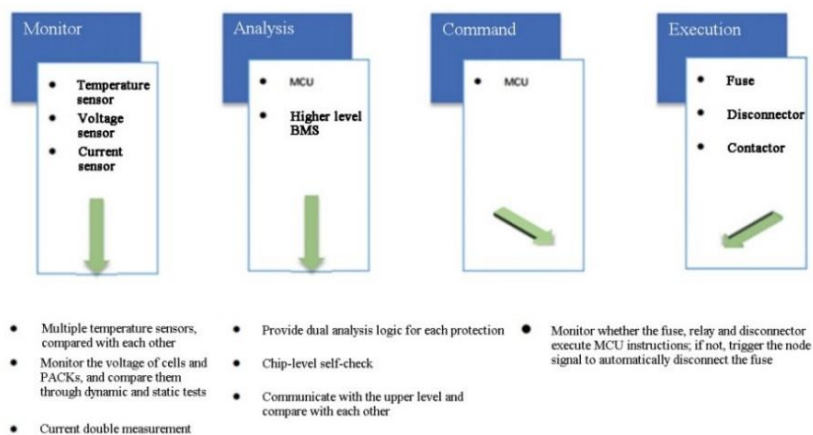
Segurança elétrica

Tabela 5- 3 Limites de proteção (referência)

Função BMS	Descrição detalhada	Parâmetro
Sobrecarga de célula única	Limite de proteção contra sobrecarga de tensão	3,65 V
	Tempo de atraso da proteção contra sobrecarga	3s
Descarga excessiva de célula única	Limite de proteção contra descarga excessiva	2,50 V
	Tempo de atraso da proteção contra descarga excessiva	3s
	Limite de tensão de recuperação de descarga	3,0 V
Sobrecarga da bateria PACK	Limite de proteção contra sobrecarga de tensão	189,8 V
	Tempo de atraso da proteção contra sobrecarga	3s
	Limite de tensão de recuperação de sobrecarga	182 V
Descarga excessiva da bateria PACK	Limite de proteção contra descarga excessiva da bateria	130 V
	Tempo de atraso da proteção contra descarga excessiva	3s
	Limite de tensão de recuperação de descarga	156 V
Proteção contra sobrecorrente	Tempo de atraso da proteção contra sobrecorrente de descarga 1	5s
	Proteção contra sobrecorrente de descarga 2	205A
	Tempo de atraso da proteção contra sobrecorrente de descarga 2	500±50ms
	Proteção contra sobrecorrente de carga	205A
Curto-circuito	Proteção contra curto-circuito	-
	Condição de proteção	Curto-circuito de carga
	Condição de recuperação	Desconexão da carga
Proteção contra superaquecimento	Proteção contra superaquecimento da carga	55 °C
	Recuperação da temperatura de carga	45
	Proteção contra superaquecimento da descarga	55

	Recuperação da temperatura de descarga	45
	Proteção contra temperatura baixa de carga	0
	Recuperação da temperatura de carga	5
	Descarga sob proteção de temperatura	-20
	Recuperação da temperatura de descarga	0

Mecanismo de proteção dupla



Segurança mecânica

- Em conformidade com a norma UN38.3 e aprovado em testes de pressão estática, impacto, queda, instalação e outros.

Segurança ambiental

- Medidas preventivas: monitoramento de temperatura, material UL94-V0, caixa metálica, design de válvula de segurança, proteção contra alta temperatura BMS, etc.

5.2.6. Sistema de proteção contra incêndio

Detecção de incêndio

- “Detector de fumaça” e “detector de calor” são instalados e conectados ao “alarme sonoro e visual” pelo “módulo de entrada/saída de sinal”.
- Quando a sensibilidade da fumaça excede 2,5%/m, ou o aumento da temperatura é superior a 10 °C por minuto, o sistema pode considerar que há risco de incêndio e acionará o sistema de alarme local “alarme sonoro e visual”. Ao mesmo tempo, isso é relatado ao sistema de monitoramento em segundo plano para notificação remota.

Sistema de alarme de incêndio

- Existe um sistema de alarme de incêndio manual e automático (incluindo detectores automáticos de fumo). Quando acionado, ele alertará todas as pessoas que se aproximarem do contêiner por meio de um alarme sonoro e luminoso.
- Os alarmes sonoros e visuais estão instalados no interior e no exterior, para que as pessoas que entram e saem do contêiner possam perceber imediatamente o alarme de incêndio.

Sistema de extinção de incêndios

- Um número e tipos suficientes de extintores de incêndio estão dispostos em todo o sistema do contêiner. Eles são adequados para os riscos dentro do contêiner e são verificados regularmente a cada 6 meses. Para as etapas

Para obter informações sobre a inspeção do extintor de incêndio, consulte o Procedimento de Manutenção de Proteção contra Incêndio 8.3.
- O sistema automático de extinção de incêndios (contendo o agente extintor de gás NOVEC1230) em conformidade com a norma NFPA 2001 será acionado automaticamente.
- O BMS envia um sinal para desligar o interruptor principal da fonte de alimentação. Todos os ventiladores e aparelhos de ar condicionado deixarão de funcionar para impedir a entrada de ar fresco no contentor. A válvula de alívio do contentor abrirá quando a pressão interna for superior à pressão externa em 1 MPa.
- O NOVEC1230 é inofensivo para o corpo humano.

5.2.7. Identificação de riscos de incêndio

Fontes de ignição

- Não há nenhuma fonte de ignição óbvia em todo o sistema do contêiner, e é proibido fumar dentro do contêiner;

Matérias-primas para combustão

- Não há combustível nem grande quantidade de papel; há apenas alguns registros em papel para manutenção.

Processo de trabalho

- Nenhum processo representa um risco grave de incêndio.

5.3. Medidas de emergência

5.3.1. Medidas de emergência

O ponto de encontro de segurança será determinado pelo cliente final.

As medidas a serem tomadas após a descoberta de um incêndio são as seguintes:

- Use o ponto de alarme de incêndio mais próximo para dar o alarme
- Reúna-se no ponto de encontro de segurança
- Ligue para os bombeiros com o celular (depois de sair do contêiner)
- Entre em contato com os bombeiros quando eles chegarem
- Não tente apagar pequenos incêndios, mesmo que se sinta confiante
- Não se exponha ao risco de incêndio

As medidas a serem tomadas após ouvir o alarme são as seguintes:

- Verifique se o alarme é verdadeiro
- Reúna-se no ponto de encontro seguro
- Ligue para os bombeiros com o celular (depois de sair do prédio)
- Entre em contato com os bombeiros quando

eles chegarem Para visitantes:

- Certifique-se de que todos os visitantes e prestadores de serviços sejam levados para um ponto de encontro seguro
- Ajude na evacuação de qualquer pessoa com deficiência, se necessário

O sistema de armazenamento de energia deve ser instalado em uma estrutura apoiada por uma fundação de cimento ou canal de aço, com superfície feita de materiais resistentes ao fogo. É necessário garantir que a fundação seja lisa, sólida, segura e confiável, e tenha capacidade de suporte suficiente. A superfície da fundação não deve estar afundada ou inclinada.

6. Procedimentos operacionais

6.1. Procedimento operacional do contêiner

1. Ligue todas as fontes de alimentação de controle dentro da caixa de distribuição externa (BMS, fonte de alimentação comutada, iluminação, unidade de resfriamento líquido, proteção contra incêndio, etc.), conforme mostrado na figura e tabela a seguir:

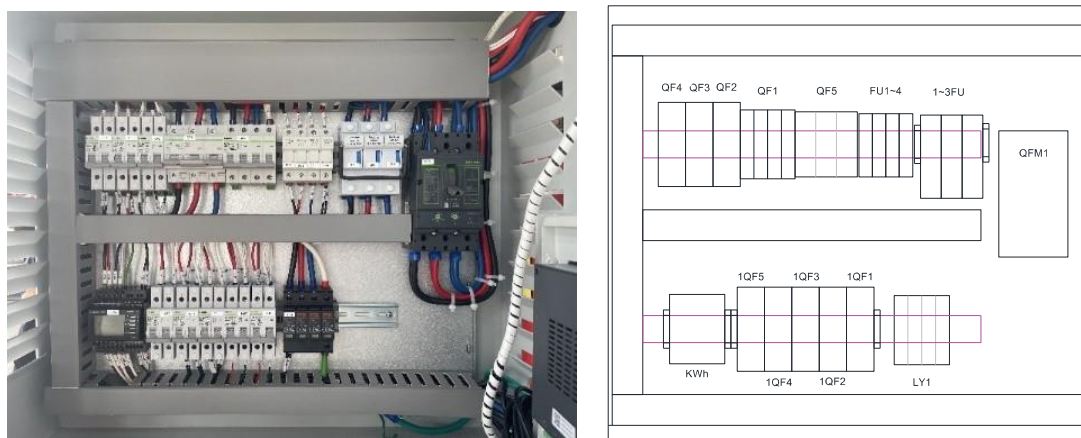


Figura 6- 1 Layout interno da caixa de distribuição

Código elétrico	Nome do componente elétrico
QF4	Disjuntor da alimentação do ventilador do compartimento do equipamento
QF3	Disjuntor da alimentação do UPS
QF1	Disjuntor da alimentação da unidade de refrigeração líquida
QF2	Disjuntor da alimentação da iluminação
QF5, 1QF5	Disjuntor sobressalente
FU1-4	Proteção do fusível da fonte de alimentação CC
1-3FU	Proteção do fusível do barramento de distribuição
QFM1	Disjuntor do fio de entrada principal da distribuição
KWh	Instrumentos de medição multifuncionais
1QF4	Microdisjuntor da alimentação do equipamento de combate a incêndios
1QF3	Microdisjuntor de alimentação do interruptor CC
1QF2	Microdisjuntor 2 da alimentação do BMS
1QF1	Microdisjuntor 1 da alimentação do BMS
LY1	Dispositivo de proteção contra sobretensão do fio de entrada principal da distribuição

2. Ligue a alimentação do painel de controle no compartimento do equipamento e ligue o circuito do sistema no ESMU.

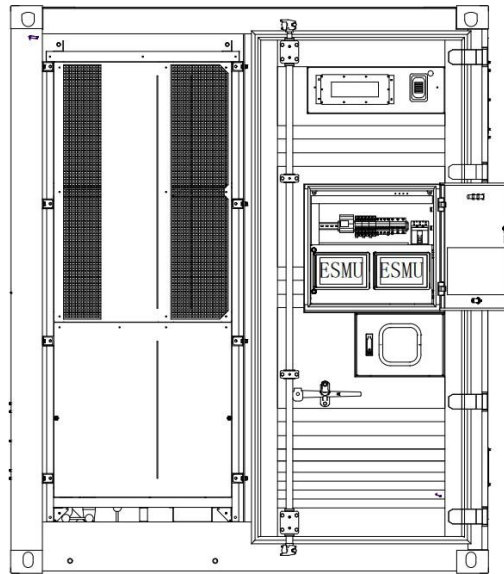


Figura 6- 2 Posição de instalação do ESMU

6.2. Procedimento operacional do sistema BMS

6.2.1. Inspeção da operação do BMS

O BMS deve funcionar de acordo com o seguinte procedimento:

1. Verifique se há falhas no status do sistema em relação ao estado de carga e descarga da bateria, tensão, corrente, SOC, estado de operação do rack, etc. através do ESMU. A falha será exibida em “Informações de aviso”. A interface principal é mostrada na figura abaixo:



Figura 6- 3 Interface principal

2. Abra “Informações da matriz”, verifique o histórico de alarmes com base em alarmes críticos e alarmes que podem não ser enviados ao EMS. A interface de registro de alarmes é a seguinte:

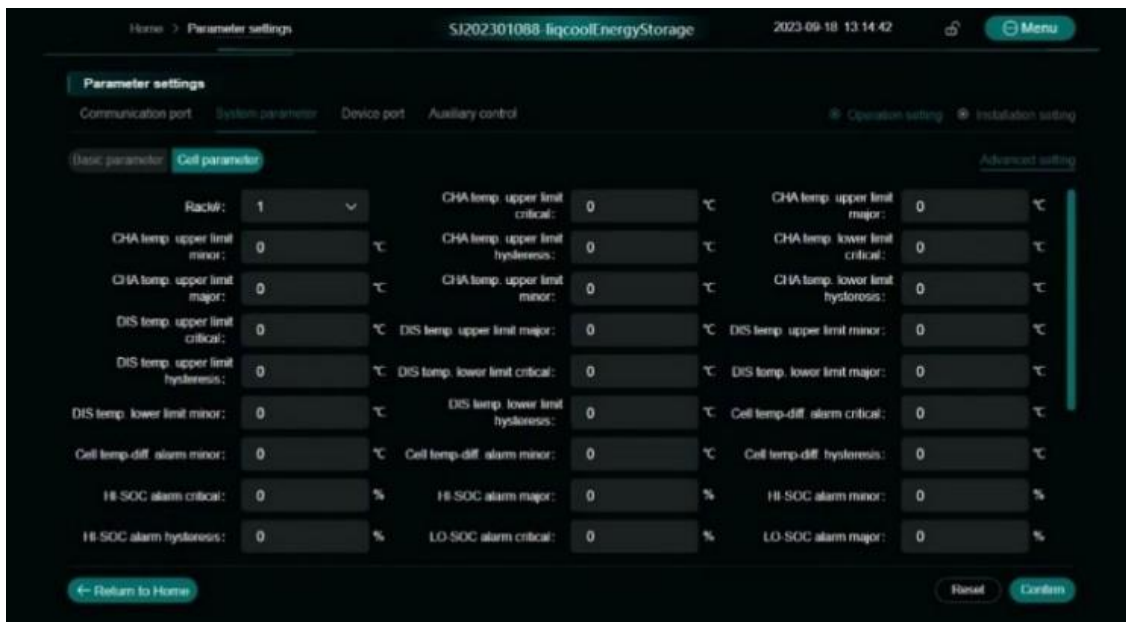




Figura 6- 4 Interface de registro de alarmes

- Verifique as configurações dos parâmetros do limite de proteção de acordo com a Tabela 5-3 Limites de proteção (referência) para garantir a consistência. Clique em “Configurações dos parâmetros” para verificar as configurações:





Home > Parameter settings SJ202301088-liqcoolEnergyStorage 2023-09-18 13:14:42

Parameter settings

Communication port System parameter Device port Auxiliary control

Basic parameter Cell parameter Advanced setting

Rack#: 1

CHA temp. upper limit critical: 0 °C

CHA temp. upper limit minor: 0 °C

CHA temp. upper limit major: 0 °C

DIS temp. upper limit critical: 0 °C

DIS temp. upper limit minor: 0 °C

DIS temp. upper limit major: 0 °C

Cell temp-diff. alarm minor: 0 °C

Cell temp-diff. alarm major: 0 °C

Cell temp-diff. alarm critical: 0 °C

Cell temp-diff. hysteresis: 0 °C

HI-SOC alarm critical: 0 %

HI-SOC alarm minor: 0 %

HI-SOC alarm hysteresis: 0 %

LO-SOC alarm critical: 0 %

LO-SOC alarm minor: 0 %

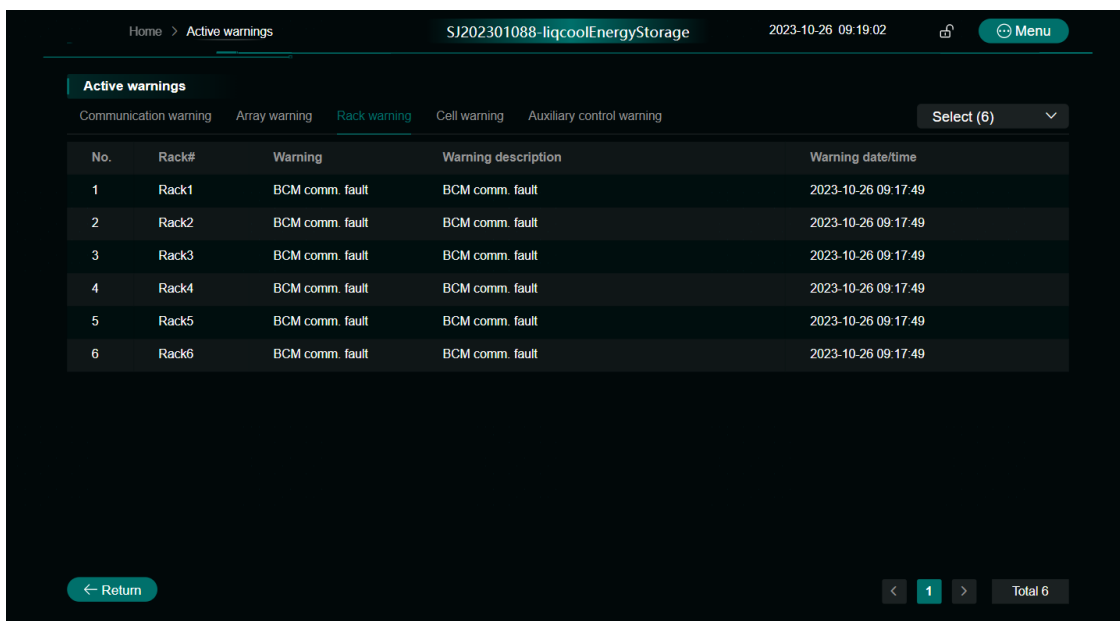
LO-SOC alarm hysteresis: 0 %

Return to Home

Reset Confirm

Figura 6-5 Configurações dos parâmetros do limite de proteção

4. Verifique a interface com o sistema de gerenciamento térmico para comunicação, estado de operação, faixa de temperatura e outras falhas. A interface é a seguinte (para referência):



Home > Active warnings SJ202301088-liqcoolEnergyStorage 2023-10-26 09:19:02

Active warnings

Communication warning Array warning Rack warning Cell warning Auxiliary control warning

Select (6)

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

Return

1 Total 6

Figura 6-6 Avisos ativos

6.2.2. Calibração automática do BMS

O SOC do sistema de bateria precisa ser calibrado durante a manutenção. Essa calibração requer um processo de carga total e descarga total e é um processo automático.

Processo de carga completa:

- Quando a tensão máxima no PACK da bateria atinge a condição de carga completa, a avaliação de erros e a correção de todos os SOC individuais são realizadas combinando a distribuição da tensão atual com a taxa de carga e a temperatura. À medida que os anos de operação aumentam e a consistência do sistema da bateria muda, o intervalo definido também muda de acordo.

Processo de descarga total:

- Quando a tensão mínima na bateria PACK atinge a condição de descarga total, a avaliação de erros e a correção de todos os SOC individuais são realizadas combinando a distribuição de tensão atual com a taxa de carga e a temperatura. À medida que os anos de operação aumentam e a consistência do sistema da bateria muda, o intervalo definido também muda de acordo.

6.3. Teste do sistema BMS

Os parâmetros do teste BMS podem variar dependendo do projeto. Os seguintes testes devem ser realizados uma vez por ano.

6.3.1. Teste de função de comunicação e controle

Tabela 6-1 Teste de função de comunicação e controle

Objetivo do teste:			
1. A comunicação normal entre o BMS e o PCS, EMS deve ser garantida.			
2. O BMS deve ser capaz de abrir ou fechar o contator.			
Pré-requisitos:			
A inspeção visual da bateria, do PCS e do HMI está concluída.			
Processo de teste:			
1. Verifique o HMI do PCS para confirmar se há informações do BMS.			
2. Verifique o HMI do EMS para confirmar se há informações do BMS.			
3. Conecte todas as comunicações do conjunto de baterias em paralelo ao visor e ao controle.			
4. Desconecte a conexão de comunicação entre o conjunto de baterias e o visor e controle.			
5. Consulte o diagrama da arquitetura de comunicação (Figura 3-2).			
Parâmetros de teste:			
PCS, EMS e contator devem fornecer resposta normal			
Registro do teste:			
Categoria	Conteúdo do teste	Resultado do teste (Aprovado ✓/Reprovado x)	Observações (Se houver)
1	Comunicação entre BMS e PCS		
2	Comunicação entre BMS e EMS		
3	Conecte todos os conjuntos de baterias em paralelo ao exibição e controle		
4	Desconecte o conjunto de baterias do visor e controle		

6.3.2. Configuração de parâmetros

Tabela 6-2 Inspeção da configuração dos parâmetros

Objetivo do teste:				
As configurações dos parâmetros do BMS devem estar corretas.				
Pré-requisitos:				
O teste de comunicação e função de controle foi concluído.				
Processo de teste:				
1. Verifique as configurações dos parâmetros na HMI em relação à tabela padrão. 2. O limite de proteção contra sobretensão da bateria deve ser de 3,5 V para o nível primário, 3,6 V para o nível secundário e 3,65 V para o nível terciário. 3. O limite total de proteção contra sobretensão deve ser de 1456 V para o nível primário, 1497,6 V para o nível secundário e 1518,4 V para o nível terciário. 4. O limite de proteção contra superaquecimento da carga deve ser de 45 °C para o nível primário, 50 °C para o nível secundário e 55 °C para o nível terciário.				
Parâmetros de teste:				
Configuração dos parâmetros no BMS				
Registro do teste:				
Categoria	Conteúdo do teste	Dados do teste	Resultado do teste (Aprovado ✓/Reprovado ✗)	Observações (se houver)
1	Se possui autoridade de gerenciamento para definir parâmetros	N/A	N/A	
2	Definição do limite de proteção da tensão da bateria limite de proteção			
3	Configuração da tensão total do sistema limite de proteção			
4	Configuração do limite de proteção contra sobrecarga do sistema limite de proteção contra temperatura excessiva de carga do sistema			

6.3.3. Teste da função de alarme e proteção

Tabela 6-3 Teste da função de alarme e proteção contra sobretensão

Objetivo do teste:				
Certifique-se de que o BMS pode realizar a função de proteção em caso de alarmes de sobretensão primária, secundária e terciária.				
Pré-requisitos:				
A função de monitoramento e o teste de precisão foram concluídos				
Processo de teste:				
1. Redefina o limite de proteção de tensão para que a tensão total ou a tensão da unidade atinja os alarmes de sobretensão primária, secundária e terciária, respectivamente. A sobretensão primária total padrão é 1456 V, a sobretensão secundária total padrão é 1497,6 V e a sobretensão terciária total padrão é 1518,4 V. 2. Um alarme deve ser exibido no visor e no controle. 3. Verifique o BMS para a função de proteção correspondente.				
Parâmetros de teste:				
1. O BMS deve notificar o PCS para reduzir a potência operacional em caso de alarme de sobretensão primária. 2. O BMS deve notificar o PCS para interromper o carregamento e a descarga (com um limite de corrente de 0) em caso de alarme de sobretensão secundária. 3. O BMS notificará o PCS para interromper e desconectar o contator com um atraso de 3 segundos em caso de alarme de sobretensão terciária.				
Registro do teste:				
Categoria	Conteúdo do teste	Dados do teste	Resultado do teste (Aprovado √/Reprovado ×)	Observações (Se houver)
1	Exibição e controle da exibição do alarme	N/A		
2	Com função de proteção contra sobretensão primária função de proteção			
3	Com função de proteção de alarme de sobretensão secundária função de proteção			
4	Com função de proteção de alarme de sobretensão terciária função de proteção			

Tabela 6-4 Teste da função de alarme e proteção contra subtensão

Objetivo do teste:				
Certificar-se de que o BMS consegue realizar a função de proteção em caso de alarmes de subtensão primária, secundária e terciária.				
alarmes de subtensão				
Pré-requisitos:				
O teste da função de monitoramento e precisão está concluído				
Processo de teste:				
1. Redefina o limite de proteção de tensão para que a tensão total ou a tensão da unidade atinja os alarmes de subtensão primária, secundária e terciária, respectivamente. A tensão primária total padrão é 1248 V, a tensão secundária total padrão é 1164,8 V e a tensão terciária total padrão é 1040 V 2. Um alarme deve ser exibido no visor e no controle. 3. Verifique o BMS para a função de proteção correspondente.				
Parâmetros de teste:				
1. O BMS deve notificar o PCS para reduzir a potência operacional em caso de alarme de subtensão primária. 2. O BMS deve notificar o PCS para interromper o carregamento e a descarga (com um limite de corrente de 0) em caso de alarme de subtensão secundária. 3. O BMS deve notificar o PCS para interromper e desconectar o contator com um atraso de 3s em caso de alarme de subtensão terciária.				
Registro do teste:				
Categoria	Conteúdo do teste	Dados do teste	Resultado do teste (Aprovado √/Reprovado ×)	Observações (se houver)
1	Exibição e controle da exibição do alarme	N/A		
2	Com função de proteção contra subvoltagem primária função de proteção			
3	Com proteção secundária contra subtensão função de proteção contra alarme			
4	Com função de proteção de alarme de subtensão terciária função de proteção			

Tabela 6-5 Teste da função de alarme e proteção contra sobrecorrente

Objetivo do teste:				
Certifique-se de que o BMS pode realizar a função de proteção em caso de alarmes de sobrecorrente secundária e terciária.				
Pré-requisitos:				
O teste da função de monitoramento e precisão foi concluído				
Processo de teste:				
1. Redefina o limite de proteção de corrente para que a corrente atinja os alarmes de sobrecorrente secundária e terciária, respectivamente. A corrente de sobrecarga primária padrão é 185 A, a corrente de sobrecarga secundária padrão é 195 A e a corrente de sobrecarga terciária padrão é 205 A. 2. Um alarme será exibido no visor e no controle. 3. Verifique o BMS para a função de proteção correspondente.				
Parâmetros de teste:				
1. O BMS deve notificar o PCS para interromper o carregamento e a descarga (com um limite de corrente de 0) em caso de alarme de sobrecorrente secundária. 2. O BMS deve notificar o PCS para interromper e desconectar o contator com um atraso de 3 segundos em caso de alarme de sobrecorrente terciária.				
Registro do teste:				
Categoria	Conteúdo do teste	Dados do teste	Resultado do teste (Aprovado √/Reprovado ×)	Observações (se houver)
1	Exibição e controle da exibição do alarme	N/A		
2	Realização de secundário função de proteção contra alarme de sobrecarga de corrente			
3	Realização de sobrecarga terciária função de proteção contra alarme de corrente			

Tabela 6-6 Teste da função de alarme e proteção contra superaquecimento

Objetivo do teste:				
Certificar-se de que o BMS pode realizar a função de proteção em caso de alarmes de sobrecarga primária, secundária e terciária				
temperatura				
Pré-requisitos:				
O teste da função de monitoramento e precisão foi concluído				
Processo de teste:				
1. Redefina o limite de proteção de temperatura para que a temperatura atinja os alarmes de superaquecimento primário, secundário e terciário, respectivamente. A temperatura de sobrecarga primária padrão é 45 °C, a temperatura de sobrecarga secundária padrão é 50 °C e a temperatura de sobrecarga terciária padrão é 55 °C. 2. Um alarme deve ser exibido no visor e no controle. 3. Verifique o BMS para a função de proteção correspondente.				
Parâmetros de teste:				
1. O BMS deve notificar o PCS para reduzir a potência operacional em caso de alarme de superaquecimento primário. 2. O BMS deve notificar o PCS para interromper o carregamento e a descarga (com um limite de corrente de 0) em caso de alarme de superaquecimento secundário. 3. O BMS notificará o PCS para interromper e desconectar o contator com um atraso de 5 segundos em caso de alarme de superaquecimento terciário.				
Registro do teste:				
Categoria	Conteúdo do teste	Dados do teste	Resultado do teste (Aprovado √/Reprovado ×)	Observações (se houver)
1	Alarme de exibição e controle exibir	N/A		
2	Realização da função de proteção em caso de alarme de superaquecimento		De acordo com a temperatura ambiente	
3	Realização da função de proteção em caso de alarme secundário de superaquecimento		De acordo com a temperatura ambiente	
4	Realização da função de proteção em caso de um alarme de superaquecimento terciário		De acordo com a temperatura ambiente	
	alarme de superaquecimento			

7. Resolução de problemas

- O BESS é um sistema CC de alta tensão e só pode ser operado por pessoal qualificado e autorizado!
- Certifique-se de verificar o inversor e todos os cabos do BMS para garantir que a conexão e as configurações estejam corretas e verifique se o sistema BESS está funcionando normalmente antes de verificar se há falhas.

7.1. Resolução de problemas do BMS

Tabela 7-1 Falhas e soluções

Nº	Falhas	Soluções
1	O visor e o controle não funcionar normalmente após a inicialização	Registre a falha e reinicie a fonte de alimentação.
2	Não é possível recuperar dados no tela de exibição e controle	Verifique se o cabo BMS está conectado corretamente e se o conjunto de baterias para ver se o endereço IP está correto.
3	Os contadores na interface de exibição e controle não fecham	Verifique se a diferença de tensão entre os conjuntos de baterias é superior a 5 V. Se for esse o caso, o BMS iniciará o programa de proteção neste momento.
4	A tensão total de um único conjunto de baterias está muito baixa e o ESBMM está desconectado	Verifique se a linha de 24 V do ESBMM está conectada corretamente; substitua o módulo ESBMM e verifique se ele voltou ao estado normal.
5	Amostragem de tensão anormal da célula da bateria	Remova o PACK da bateria e verifique se o fusível de amostragem está queimado; substitua o módulo ESBMM e verifique se ele voltou ao estado normal.
6	O ESBMM não executa a função de equilíbrio	Remova o PACK da bateria e verifique se o fusível de amostragem está queimado; substitua o módulo ESBMM e verifique se ele voltou ao estado normal.
7	O ESMU mostra que a tensão total do conjunto está normal, mas não há corrente ou há três vezes a corrente durante o carregamento e a descarga.	Verifique se há aumento da resistência de contato no circuito do conjunto; se a bateria está bem fixada; se o fusível na confluência CC está danificado; se a bateria apresenta aumento da resistência interna e se a tensão está dentro da faixa normal

7.2. Substituição do PACK da bateria

Os seguintes requisitos devem ser atendidos antes da substituição do PACK da bateria:

- Este sistema de bateria é um sistema CC de alta tensão e só pode ser operado por pessoal qualificado e autorizado.
- Certifique-se de desconectar o circuito principal do conjunto de baterias de manutenção antes de substituir os componentes principais.
- Todos os componentes só podem ser reparados e substituídos por pessoal qualificado e só podem ser substituídos por materiais, componentes e peças aprovados.

Consulte as etapas a seguir para substituir a bateria PACK:

1. Desconecte o interruptor do lado CC do PCS;
2. Desligue o sistema BMS, desconecte o interruptor de isolamento e certifique-se de que a caixa de alta tensão esteja desligada (conforme mostrado na figura abaixo);

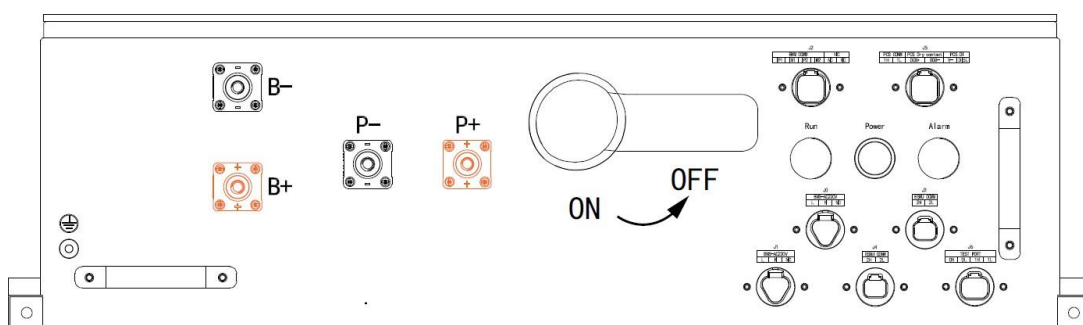


Figura 7- 1 Interruptor de isolamento

3. Encontre o PACK de bateria com defeito, localize o PACK de bateria com defeito e retire o MSD (1). Conforme mostrado abaixo:

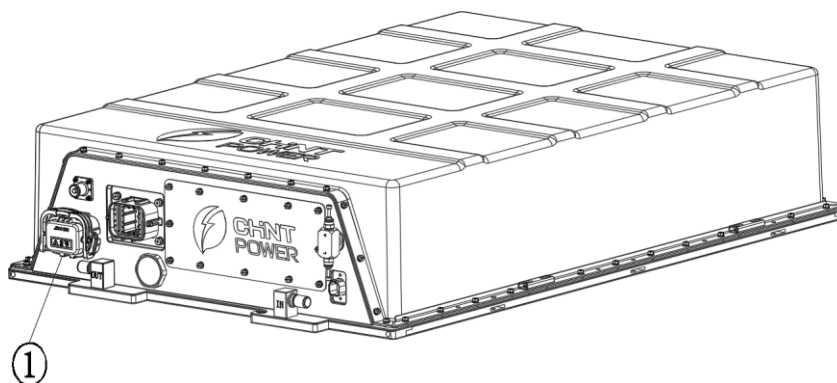


Figura 7- 2 MSD

4. Remova os cabos de conexão (1, 2). Conforme mostrado na figura a seguir:

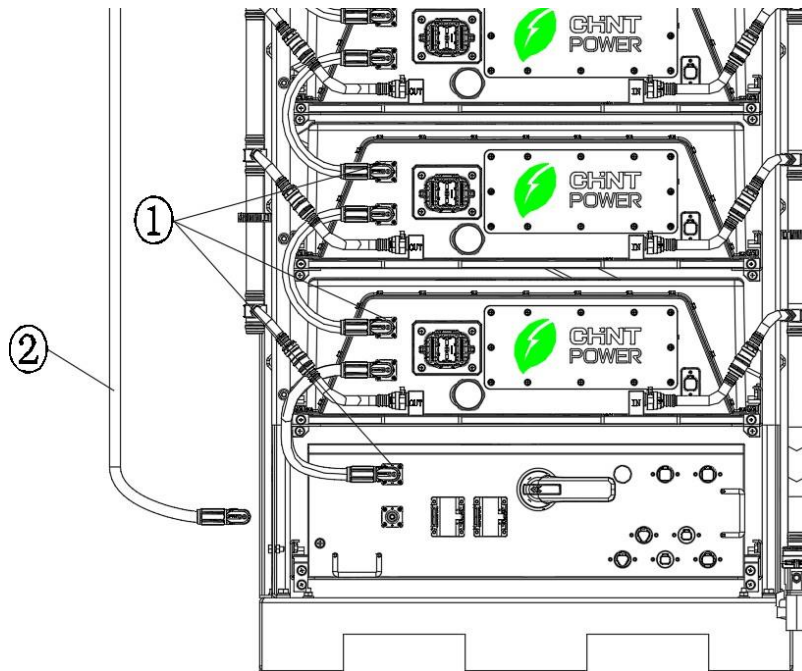


Figura 7- 3 Remova o cabo de conexão

5. Remova o chicote de comunicação;
6. Feche a válvula (1) na tubulação de resfriamento líquido;

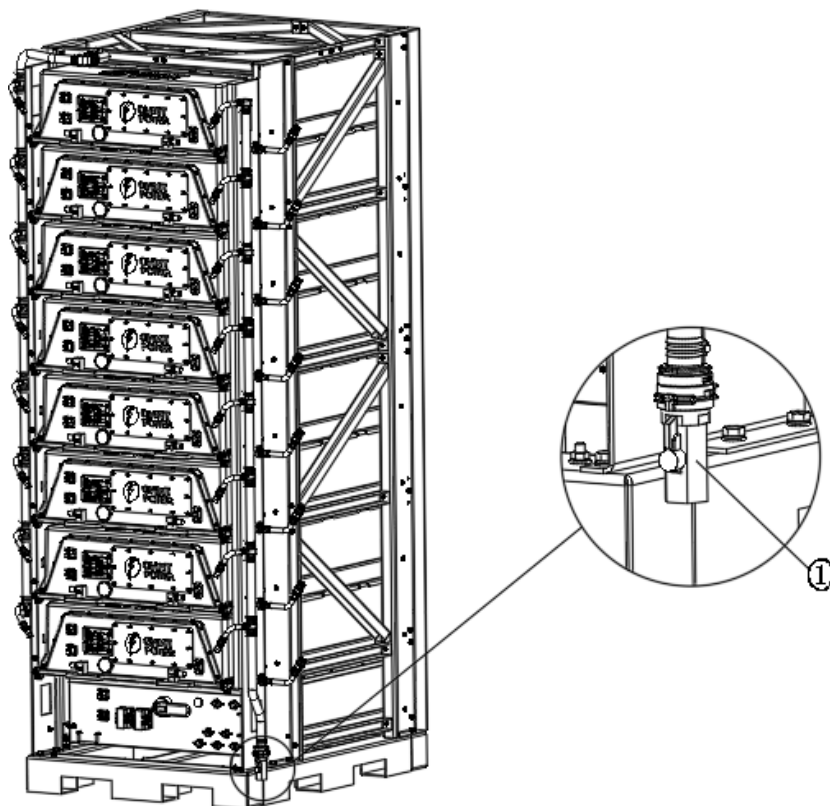


Figura 7- 4 Feche a válvula

7. Remova a tubulação de entrada do refrigerante (1) e a tubulação de saída (2), drene o refrigerante restante nas tubulações e coloque os componentes desmontados nas posições designadas.

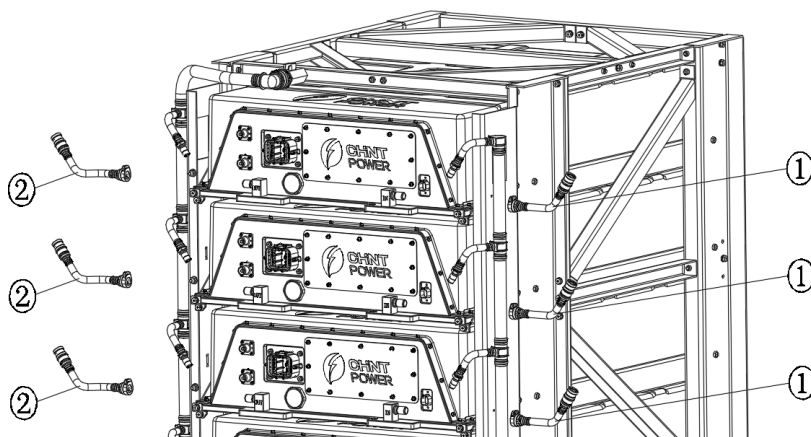


Figura 7- 5 Remova a tubulação de refrigeração

8. Remova os 4 parafusos (1) fixados na viga lateral da bateria PACK e coloque-os na posição especificada. Conforme mostrado na figura a seguir:

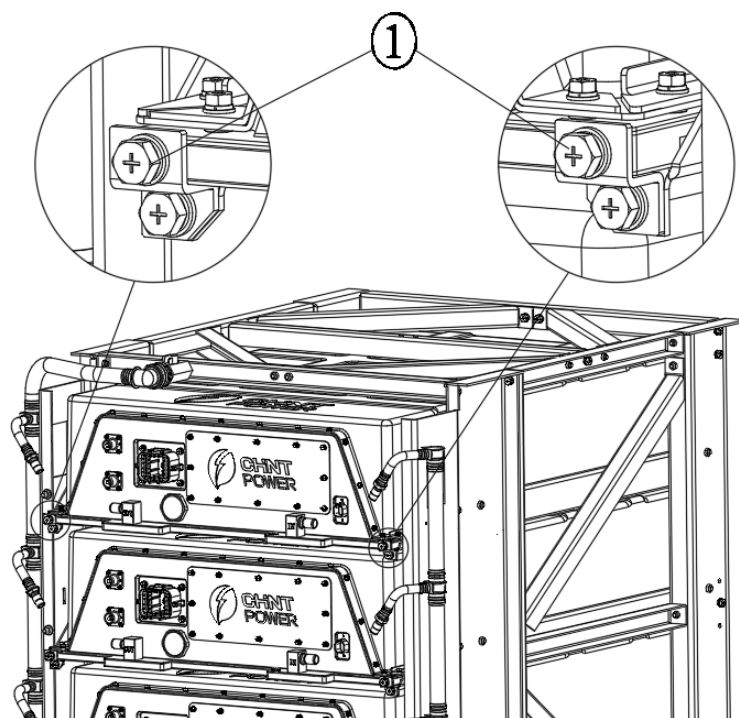


Figura 7- 6 Remova o parafuso

9. Remova a bateria do suporte: prenda-a no orifício roscado da viga lateral da bateria usando uma pulseira ou uma ferramenta especial, conforme mostrado na figura, e puxe-a para fora até uma distância de aproximadamente 50 cm. Devem ser tomadas medidas de proteção durante o manuseio para evitar a queda de pessoas ou da bateria. Conforme mostrado na figura a seguir:

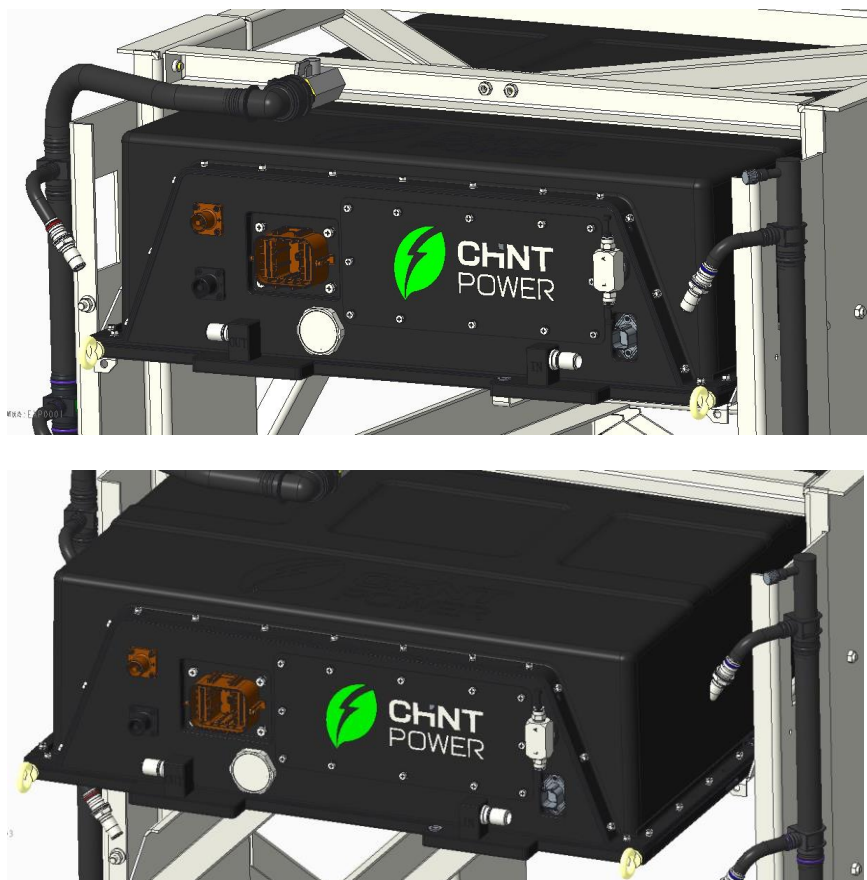


Figura 7-7 Remova a bateria

10. Coloque a bateria PACK na ferramenta de elevação, mova a empilhadeira especial com uma mesa de trabalho com roletes ou plataforma para a parte inferior da bateria PACK alvo, mova a bateria PACK para a plataforma e retire-a completamente do rack. Conforme mostrado na figura a seguir:

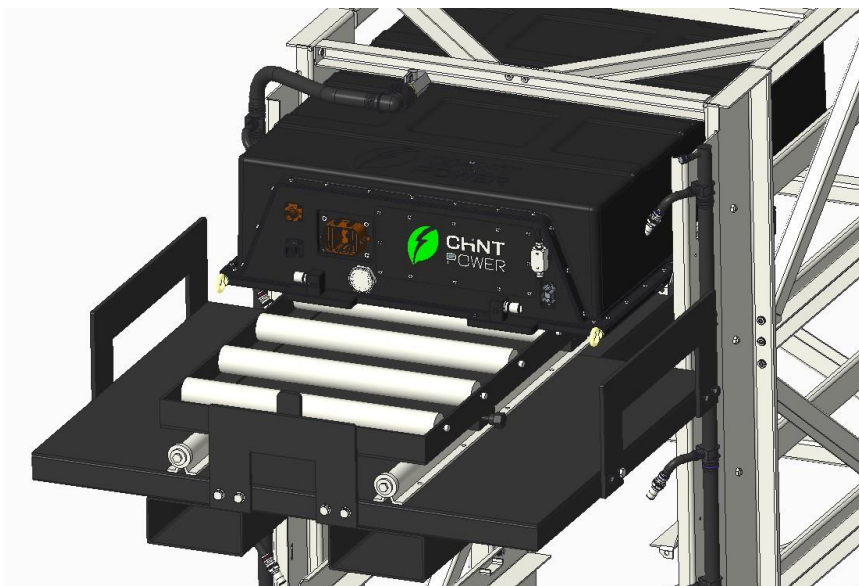


Figura 7-8 Coloque a bateria PACK na ferramenta de elevação



Figura 7-9 Empilhadeira

11. Instale uma nova bateria e reconecte o sistema de acordo com o Manual de Instalação. Preste atenção ao seguinte ao substituir por uma nova bateria:
- Antes de instalar a nova bateria, verifique se a capacidade da bateria é compatível com o sistema: se for compatível, prossiga com a substituição direta; se não for compatível, consulte um engenheiro especializado em baterias.
 - Após a instalação da nova bateria PACK, ligue o sistema e, em seguida, confirme as informações de status da bateria PACK alvo através da interface de exibição e controle para determinar se a falha foi resolvida ou prossiga com a próxima etapa da operação. Entre em contato com profissionais ou fabricantes para obter assistência se houver qualquer outra informação anormal.

7.3. Solução de problemas da unidade de resfriamento líquido

- A unidade de resfriamento líquido é um equipamento profissional e só pode ser operada por pessoal qualificado e autorizado.
- A alimentação elétrica e a comunicação devem ser desligadas antes da substituição dos componentes principais.
- Todos os componentes só podem ser reparados e substituídos por pessoal qualificado e só podem ser substituídos por materiais, componentes e peças aprovados.

Tabela 7-2 Solução de problemas da unidade de resfriamento líquido

Falha	Possível causa	Item de inspeção ou método de tratamento
O ventilador de circulação externo não funciona	A unidade de resfriamento a água não está ligada	Verifique se a extremidade de entrada de energia da unidade de resfriamento a água está energizada.
	O disjuntor foi acionado devido a um raio	Verifique se o disjuntor dentro a unidade de resfriamento a água está fechado.
	Foi detectada uma entrada de energia anormal na unidade de resfriamento a água (como sobretensão ou subtensão)	Confirme se a unidade de resfriamento a água possui alarmes correspondentes e, em caso afirmativo, trate-os de acordo com as instruções da unidade de resfriamento a água.
	O ventilador está preso	Verifique se o ventilador está preso por objetos estranhos.
	O terminal está solto	Verifique se o terminal do ventilador está solto.
	O compressor não liga	Consulte o método de manuseio para compressor não iniciado nas instruções da unidade de resfriamento a água.
	Falha no painel de controle	Substitua o painel de controle de acordo com as instruções da unidade de resfriamento a água.
Ventilador de circulação externo ventilador de circulação gera som anormal	Falha do ventilador	Substitua o ventilador e substitua o ventilador de circulação externo de acordo com as instruções da unidade de resfriamento a água
	O rolamento do ventilador está desgastado	Substitua o ventilador e substitua o ventilador de circulação externo de acordo com as instruções da unidade de resfriamento a água
O compressor não é iniciado	A pá do ventilador risca outros objetos	Verifique se há interferência entre os cabos e as pás do ventilador.
	Não está ligado (em estado de espera)	Verifique o interruptor principal e a interface do visor de operação para ver se o compressor está ligado.
	A conexão do circuito está solta	Aperte o conector do circuito.
	Circuito aberto ou em curto-circuito	Verifique se há circuito aberto ou curto-circuito e repare a fonte de alimentação principal.
	Falha no conversor	Substitua o conversor.

Falha	Possível causa	Item de inspeção ou método de tratamento
	Danos no painel de controle	Substitua o painel de controle de acordo com as instruções da unidade de resfriamento de água.
	Falha no motor do compressor	Substitua o compressor
O compressor não funciona	Não há necessidade de refrigeração	Verifique o status de saída da temperatura do líquido de saída do compressor na interface da tela do visor. Verifique se a operação está no estado de resfriamento.
	Atraso no desligamento	O compressor tem o menor tempo de desligamento em condições normais. Se a temperatura subir novamente até o ponto de partida durante esse período, o compressor ainda será iniciado com um atraso.
Alta pressão de exaustão	O condensador está bloqueado por sujeira	Limpe o condensador com ar comprimido ou um aspirador equipado com uma cabeça com escova.
	O ventilador de circulação externo não funciona	Consulte a tabela acima.
A bomba de circulação interna de água não liga	Não está ligado (em estado de espera)	Verifique o interruptor principal e a interface do visor de operação para ver se o compressor está ligado.
	A conexão do circuito está solta	Aperte o conector do circuito.
	Falha no conversor da bomba	Substitua o conversor da bomba.
	A bomba está em estado de autoproteção devido não haver líquido refrigerante	Verifique se há líquido refrigerante no sistema de circulação. Se não houver, reabasteça-o.
	Falha no corpo da bomba	Substitua a bomba de água. Substitua a bomba de acordo com as instruções da unidade de refrigeração.
O tubo de aquecimento elétrico não funciona	Não há necessidade de aquecimento	Verifique se a temperatura de saída e o ponto de ajuste do aquecimento estão definidos de forma razoável.
	A conexão do circuito está solta	Aperte o conector do circuito.
	A proteção contra superaquecimento está ativada	Aguarde um tempo e reinicie o aquecedor elétrico para observar se ele funciona normalmente.
	Falha no aquecedor elétrico	Substitua o aquecedor elétrico. Substitua o aquecedor e a bomba de circulação de água de acordo com as instruções da unidade de resfriamento de água.
A bomba de enchimento automático não funciona	Falha na bomba de enchimento	Substitua a bomba de enchimento automático.
	A bomba de enchimento está presa.	Verifique se há materiais estranhos na bomba de reabastecimento e remova-os, se houver. Substitua a bomba de enchimento se estiver danificada.
	O terminal está solto	Verifique se o terminal da bomba de reabastecimento está solto.

Falha	Possível causa	Item de inspeção ou método de tratamento
A bomba de reabastecimento automático emite sons anormais durante o funcionamento	O eixo da bomba de reabastecimento está desgastado	Substitua a bomba de enchimento automático.
	O parafuso de fixação da bomba de reabastecimento está solto	Aperte os parafusos.

7.4. Peças sobressalentes

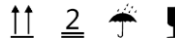
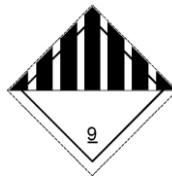
Uma lista de peças sobressalentes deve ser preparada durante pequenos reparos e pequenas manutenções do equipamento, a fim de garantir a operação e manutenção diárias do sistema de armazenamento de energia. É necessário comunicar-se com os clientes para esclarecer a lista de peças sobressalentes na fase inicial do projeto. As peças sobressalentes podem ser adquiridas pelos clientes e mantidas em armazém, não sendo listadas neste manual por enquanto.

7.5. Processamento do sistema

O sistema de armazenamento de energia deve ser desativado e descartado no final de sua vida útil, da maneira determinada pelo seu proprietário, de acordo com os regulamentos locais ou requisitos para descarte ou reciclagem de resíduos.

Observe as seguintes instruções se o PACK da bateria estiver fisicamente danificado, fumegando, queimado ou expirado:

- Mantenha a bateria PACK imóvel por 24 horas para evitar mais perigo;
- Certifique-se de que a temperatura da bateria não seja superior à temperatura ambiente;
- Use luvas isolantes ao manusear a bateria;
- Forneça isolamento externo ao PACK de baterias durante o transporte;
- Certifique-se de que o seccionador da caixa de alta tensão esteja desligado;
- Certifique-se de que haja uma tampa plástica original no terminal de saída da bateria para proteção/isolamento térmico;
- Coloque a bateria em um saco plástico;
- Prenda a bateria para evitar mais vibrações e impactos;
- Evite que a bateria seja molhada pela chuva ou água.



8. Manutenção do desempenho

- A operação e manutenção das baterias, unidades de resfriamento líquido e sistemas de supressão de incêndio devem ser realizadas por pessoal qualificado e autorizado.
- O sistema deve ser desligado antes de alguns itens de manutenção.

O sistema que estiver em funcionamento há mais de seis meses ou que não funcione por um longo período deve receber manutenção de segurança, e os registros correspondentes devem ser mantidos. Os itens específicos são os seguintes:

1. Verifique se a porta de segurança, a porta principal e a porta do gabinete da bateria do contêiner podem ser abertas normalmente para garantir um ambiente limpo e organizado dentro e fora do contêiner;
2. Verifique se o sistema de supressão de incêndio pode emitir um alarme e iniciar normalmente e se há equipamentos de proteção contra incêndio ao redor do contêiner para uso em emergências em caso de acidentes;
3. Verifique se cada linha de energia está isolada de forma anormal, se a distância de segurança elétrica atinge o padrão de segurança e se os parafusos da fiação estão soltos;
4. Verifique se os componentes elétricos estão normais e se as portas da fonte de alimentação podem ser desconectadas de forma eficaz. y

8.1. Procedimento de manutenção do conjunto de baterias

Tabela 8-1 Procedimento de manutenção da bateria

Frequência de manutenção	Categoria	Conteúdo da manutenção	Observações
Trimestral	Inspeção da tensão	Verifique a tensão do sistema de baterias com um sistema de monitorização. Verifique se a tensão do sistema está normal. Por exemplo, se a tensão de um único PACK de bateria está muito alta ou muito baixa.	
	Inspeção SOC	Verifique o SOC do sistema de bateria através do sistema de monitoramento. Verifique se o SOC da bateria está normal.	
	Inspeção dos cabos	Inspeção visualmente todos os cabos do sistema da bateria. Verifique se há cabos quebrados, envelhecidos ou soltos.	
	Inspeção do equilíbrio	O conjunto de baterias ficará desequilibrado após um carregamento incompleto prolongado. Solução: A manutenção do equilíbrio deve ser realizada a cada 3 meses (até que o conjunto de baterias esteja totalmente carregado), o que é feito automaticamente pela comunicação entre o sistema e o equipamento externo em circunstâncias normais.	
	Inspeção do relé de saída	O relé de saída é desligado e ligado em condições de baixa carga (baixa corrente), e o relé pode ser desconectado e conectado normalmente se um clique som for ouvido.	
	Inspeção de registros históricos	Análise os registros históricos, verifique se houve algum acidente (alarme e proteção) e analise sua causa.	

Frequência de manutenção	Categoria	Conteúdo da manutenção	Observações
Semestralmente	Inspeção de poeira	Mantenha o compartimento da bateria limpo.	
	Temperatura	Meça e registre a temperatura ambiente no o gabinete da bateria.	
	Aparência	Verifique a limpeza da aparência de cada bateria PACK; verifique se os terminais e as tampas dos terminais apresentam danos ou superaquecimento.	
	Tensão	Verifique a tensão do sistema de baterias com um sistema de monitoramento. Verifique se a tensão do sistema está normal. Por exemplo, se a tensão de um único PACK de bateria está muito alta ou muito baixa.	
	Desligamento e manutenção	É necessário manter algumas funções do sistema a cada 6 meses durante a reinicialização da rede .	
Anualmente	Repita	Repita a manutenção e inspeção trimestrais.	
	Estanqueidade Inspeção	Verifique se há folga em cada conector de cabo a cada ano e aperte os que estiverem soltos.	
	Teste de descarga	Realize um teste de descarga uma vez por ano sob carga precisa, e a capacidade de descarga é de 30-40% da capacidade nominal. Realize o teste de capacidade de 80% DOD uma vez por ano após três anos de operação. O sistema BESS deve estar totalmente carregado antes do teste de descarga.	

Tabela 8- 2 Registro dos resultados do teste de capacidade

Nº	Corrente de descarga	Tempo de descarga	Capacidade do sistema	SOH

8.2. Procedimento de manutenção para a unidade de resfriamento líquido

Tabela 8- 3 Procedimento de manutenção para a unidade de resfriamento líquido

Frequência	Categoria	Padrão de manutenção	Método de teste	Tratamento
Trimestral	Aparência da unidade	A unidade está limpa e livre de poeira e sujeira;	Inspeção visual	Remova a poeira e a sujeira da unidade com uma escova ou pano de algodão 10 minutos após falha de energia.
	Confiabilidade e da operação do ventilador	O ventilador está livre de poeira e não há obstruções na saída de ar.	Inspeção visual	Limpe a poeira do ventilador com uma escova 10 minutos após a falha de energia. Remova os obstáculos na saída de ar.
	Limpeza do condensador	O condensador não está bloqueado por poeira e materiais estranhos	Inspeção visual	Limpe o condensador com ar comprimido ou um aspirador equipado com uma escova 10 minutos após a falha de energia.
		A aleta não apresenta deformações graves por flexão.	Inspeção visual	Corrija com ferramentas como pente para aletas 10 minutos após a falha de energia.
Semestralmente	Confiabilidade e dos cabos de alimentação e terminais no painel de fiação	Os cabos elétricos e os terminais de fiação não estão soltos.	Inspeção visual	Aperte o cabo solto com uma chave de fenda 10 minutos após a falha de energia.
		Os cabos elétricos não apresentam sinais de envelhecimento, danos, aquecimento anormal e outras anomalias.	Inspeção visual	Substitua o cabo de alimentação 10 minutos após a falha de energia.
		O painel de fiação está livre de poeira	Inspeção visual	Limpe a poeira com uma escova 10 minutos após a falha de energia.
	Funcionamento confiável do ventilador	As pás do ventilador não estão danificadas e o ventilador gira suavemente sem ruídos anormais.	Inspeção visual	Aperte o ventilador 10 minutos após a falha de energia e verifique se há cabos internos interferindo na rotação do ventilador. Se o ventilador falhar, substitua-o.
	Refrigerante	1. A concentração atende aos requisitos da faixa 2. As concentrações de PH e eletrólito atendem aos requisitos 3. Não há sujeira, sedimentos e algas detectados	1. Líquido de arrefecimento 2. Inspeção visual	Substitua o líquido refrigerante 10 minutos após a falha de energia.

8.3. Procedimento de manutenção de proteção contra incêndio

Tabela 8- 4 Procedimento de manutenção da proteção contra incêndio

Frequência	Categoria	Conteúdo da manutenção	Observações
Diária	Inspeção da placa de sinalização	Verifique os sinais de aviso na área de proteção, incluindo os do acionador manual, interruptor de parada de emergência e interruptor de comutação manual/automático (interruptor de serviço de emergência), para confirmar se todos estão em suas posições originais, instalados firmemente e não estejam danificados.	
	Painel de controle	Verifique o painel de controle e confirme se ele está funcionando normalmente. Se houver um sinal de falha no painel de controle, notifique a empresa profissional responsável pela manutenção para que seja inspecionado.	
	Interruptor de controle	Verifique se o acionador manual, o interruptor de parada de emergência e o interruptor de comutação manual/automático estão em suas posições originais e em condições normais de funcionamento.	
	Cilindro de extinção a gás	Verifique se o acionador eletromagnético da válvula seletora, o conector do acionador e o acionador mecânico de emergência estão em condições normais de funcionamento; Verifique se o pressostato está instalado de forma segura e em condições normais de funcionamento; Verifique se o manômetro de cada cilindro está dentro da faixa de pressão normal verde; Verifique se o acionador eletromagnético, o conector do acionador e o acionador mecânico de emergência de cada cilindro ativo estão em condições normais de funcionamento.	
Mensalmente	Repita	Repita a manutenção e inspeção de rotina.	
	Estanqueidade do equipamento	Verifique se todos os equipamentos que mantêm a estanqueidade da área de proteção estão intactos. As válvulas corta-fogo e outros equipamentos de ligação devem ser submetidos a um teste de articulação a cada seis meses.	
	Cilindro	Use um manômetro para testar a pressão do cilindro a cada seis meses para verificar se a indicação do manômetro na válvula da cabeça do cilindro está correta; Remova o acionador eletromagnético, o acionador mecânico de emergência e a mangueira de liberação de alta pressão da válvula da cabeça do cilindro antes da medição da pressão; Reinstale-os na válvula da cabeça do cilindro após a medição da pressão, se for confirmado que o painel de controle funciona normalmente.	

Frequência	Categoria	Conteúdo da manutenção	Observações
Anualmente	Repetir	Repita a manutenção e inspeção mensais.	
	Integridade da área de proteção	Investigar se a área de proteção é consistente com a área de proteção do sistema originalmente projetada e se a integridade da área de proteção está comprometida.	
	Sprinkler/bocal	Verifique todos os bicos para confirmar se eles estão nas posições originais e se o dispositivo de alívio de pressão está na posição original e se o seu tamanho e diâmetro de abertura são os mesmos que os projetados originalmente. Verifique se o bico apresenta corrosão e danos e confirme se o bico não está bloqueado por dentro ou exterior.	
	Tubulação	Verifique as condições da rede de tubulação, confirme se a rede de tubulação está presa ao suporte e se todos os acessórios e fixadores da tubulação estão firmemente conectados e prepare um esquema de purga da tubulação de acordo com a situação real no local.	
	Suporte do cilindro	Verifique todos os suportes dos cilindros e confirme se todos os cilindros estão firmemente instalados nos suportes. Verifique se há peças corroídas, danificadas ou faltando.	
	Mangueira de liberação de alta pressão	Verifique o estado de todas as mangueiras de liberação de alta pressão dos cilindros. Procure sinais de problemas estruturais, como desgaste ou envelhecimento, e verifique se todas as mangueiras As conexões estão seguras e em boas condições.	
	Motor de arranque	Verifique o motor de arranque eletromagnético e o motor de arranque mecânico para verificar se estão funcionando corretamente.	
	Painel de controle	Verifique se o painel de controle apresenta alterações, corrosão ou danos. Teste o painel de controle de acordo com o manual de operação do painel de controle correspondente.	
	Detector	Verifique todos os detectores para confirmar se estão no lugar, limpos e sem danos. Teste todos os detectores de acordo com os requisitos de depuração. Teste a sensibilidade de cada detector de acordo com os procedimentos do fabricante do detector, se necessário.	
	Indicador de aviso	Verifique cada campainha, luz intermitente e alarme sonoro. Verifique a condição do alarme e certifique-se de que ele funcione corretamente quando energizado. Reinicie o circuito de alarme após testar cada dispositivo de alarme.	
	Modo de operação	Execute um teste de simulação em todo o sistema em três modos de operação e certifique-se de que todos os testes atendem aos requisitos de depuração do sistema.	

Tabela 8-5 Registros de manutenção de proteção contra incêndio

Nº	Equipamento Nome	Descrição	Pessoal de manutenção Pessoal	Data de manutenção

Anexo 1 Formulário de registro de treinamento de segurança

Nome do cliente		Local do treinamento	
Objetivo do treinamento		Número de contato	
Instrutor		Horário do treinamento	
Conteúdo do treinamento			
Requisitos básicos	• Utilizar EPI antes de entrar no local. • O pessoal de instalação no local não deve usar acessórios de metal (por exemplo, relógios e colares). • Tipos especiais de projetos de construção devem ser executados pelo titular dentro seu escopo de trabalho.		
Manuseio da bateria	• Não provoque curto-circuito na bateria. • Não utilize o cabo de aço como meio de transporte. • Não puxe o terminal da bateria com força. • Manuseie com cuidado. Evite impactos fortes e vibrações. Não coloque a bateria de cabeça para baixo. Não jogue a bateria. Não exponha a bateria ao sol e chuva.		
Instalação da bateria	• Verifique visualmente cada bateria e identifique defeitos a tempo. • Coloque a bateria PACK em estrita conformidade com as instruções do supervisor. Observe a posição do terminal. • Manuseie com cuidado para garantir a segurança pessoal e não danificar o PACK da bateria.		
Conexão da bateria	• Isole a chave inglesa e outras ferramentas metálicas para evitar curto-circuito em caso de queda. • O supervisor deve prestar muita atenção à conexão da bateria para evitar curto-circuito. • Certifique-se de que todos os parafusos da bateria estejam apertados.		
Geral	• Instale uma capa protetora no cabo a tempo. • Marque claramente na bateria: Equipamento Eletrificado • Não construa ao redor da bateria. Se for inevitável, envolva a bateria com um pano plástico isolante antes da construção, para não danificá-la.		
Assinatura:			
Se os requisitos acima puderem ser atendidos, assine aqui:			

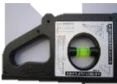
Observação: Se ocorrer um acidente devido a operações inadequadas, a empresa não se responsabiliza.

Anexo 2 Lista de Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Categoria	Amostra	Quantidade	Requisitos	Observações
Capacete de segurança			Seus capacetes devem atender a um dos dois tipos: - TIPO 1: Protege a parte superior da cabeça; - TIPO 2: Protege tanto o topo quanto os lados da cabeça. Seus capacetes devem atender a uma das três classes: - CLASSE G: São capacetes gerais classificados para 2.200 volts. - CLASSE E: São capacetes elétricos classificados para 20.000 volts. - CLASSE C: São capacetes de segurança condutores e não oferecem qualquer proteção elétrica	
Roupas de eletricista			O pessoal de serviço no local deve usar roupas de eletricista.	
Calçados de proteção			Use calçado de proteção durante o transporte e a instalação da bateria. O pessoal de serviço no local deve usar calçados de proteção.	
Luvas isolantes			O pessoal de manutenção no local deve usar luvas isolantes.	Rede: 480 V
Luvas isolantes			O pessoal de manutenção no local deve usar luvas isolantes.	Bateria: 1500 V
Máscaras			O pessoal de serviço no local deve usar máscaras	

Observação: outros tipos de EPI e suas quantidades correspondentes dependem dos requisitos no local.

Anexo 3 Lista de ferramentas

N/S	Nome	Material	Especificação	Amostra	Quantidade	Observações	Data de calibração	Prazo de validade
1	Laptop	/	/		2	Ferramentas importantes		
2	Fita métrica	Aço	5 m		1	Ferramentas importantes		
3	Chave inglesa (isolada)	Aço inoxidável	1 conjunto completo		1	Ferramentas importantes		
4	Chave de soquete (isolamento)	Aço inoxidável	1 conjunto completo		1	Ferramentas importantes		
5	Chave de torque com isolamento	Aço inoxidável	1 conjunto completo		2	Ferramentas importantes		
6	Chave de fenda	Aço inoxidável	1 conjunto completo		1	Ferramentas importantes		
7	Gradímetro (Gradiënter)	Liga de alumínio	1000 mm		1	Ferramentas importantes		
8	Chave elétrica				1	Ferramentas importantes		
9	Furadeira elétrica				1	Ferramentas importantes		
10	Multímetro DC 2000V				1	Ferramentas importantes		
11	Testador de bateria		HIOKI 3564		1			
12	Empilhadeira							

Shanghai CHINT Power Systems Co., Ltd

Sede: No.5999, Guangfulin Road, Songjiang District, Xangai, 201616, China Central telefônica: +86-21-37791222-866000

Fax: +86-21-37791222-866001

Site: www.chintpower.com

Linha direta de atendimento: +86-21-37791222-866300 E-mail: service.cps@chint.com

As informações acima estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. Todos os direitos reservados. É proibida qualquer cópia não autorizada e plágio.