# SPECIFICAȚII PRODUS

## 5 Mwh / 2.5Mw Sistem de Stocare a Energiei

## Soluția A

| Proiectare | Proces | Aprobare pachet | Aprobare celulă | Aprobare QA | Aprobare vânzări |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Aprobare Client** | **Semnătură** : | **Data** : |
| | | |
| | **Cod Companie** : | |
| | **Ștampilă Companie** : | |

Confidential ： () Nivell 3 () Nivel 2 (√) Nivel 1

TSM Synergy Solutions SRL

# Tabel revizii

| Revizie | Descriere | Data | Aprobata |
|---|---|---|---|
| A0 | Actualizare informații site-ului | 2025-07-20 | ZHUOYAN |
| A1 | Actualizare la planul 5 Mwh-2.5Mw | 2025-12-09 | LUOHAIYONG |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

# Cuprins

Rezumat ..... 5
Domeniul de aplicare ..... 5
Criterii de proiectare ..... 5
Schema sistemului ..... 5
Schema de proiectare ..... 5
Configurație ..... 9
Parametrii sistem ..... 10
Celulă monomer ..... 10
Pachet ..... 11
Grup de baterii ..... 12
Sistem baterii ..... 13
Tablou de înaltă tensiune ..... 14
Tabelul parametrilor tabloului de înaltă tensiune ..... 14
Interfață externă ..... 15
HMI ..... 15
Sistem de răcire cu apă ..... 17
Descriere ..... 17
Tabel parametrii ..... 18
BMS ..... 19
Grafic topologic ..... 19
Descrierea funcției BMS ..... 20
Parametrii BMS și valorile de configurare ..... 20
Zona de înaltă tensiune ..... 21
Container ..... 22
EMS ..... 23
Controlul incendiilor ..... 24
Ambalare, depozitare, transport și întreținere ..... 25
Ambalare ..... 25
Cerințe de depozitare ..... 25
Cerințe privind transportul ..... 25
Cerințe de întreținere ..... 25
Identificarea produsului ..... 25

Aspecte care necesită atenție ..... 25

Avertisment privind riscurile ..... 26

Skid integrat cu invertor booster ..... 27

# Rezumat

## Domeniul de aplicare

Această specificație oferă o descriere detaliată a indicatorilor de performanță, pragurilor parametrilor, condițiilor de utilizare a produsului și avertismentelor privind riscurile asociate celulelor reîncărcabile cu fosfat de fier și litiu de 314 Ah, modulelor de baterii, grupurilor de baterii, unităților de răcire cu lichid ale sistemului de baterii, BMS și alte aplicații în sisteme de containere de stocare a energiei la scară largă produse de Orient Power.

Notă: Specificațiile vor fi definite în limba română.

## Criterii de proiectare

| | |
|---|---|
| GB/T 13384-2008 | Specificații generale pentru ambalarea produselor mecanice și electrice |
| GB/T 191-2008 | Mărci picturale pentru ambalare, depozitare și transport |
| GB/T 2423.1-2008 | 2:A: Testarea mediului pentru produse electrice și electronice Partea 2: Metode de testare test a: temperatură scăzută |
| GB/T 2423.2-2008 | 2:B: Testarea mediului pentru produse electrice și electronice Partea 2: Metode de testare Testul B: temperatură ridicată |
| GB 4208-2017 | (IP) Clasa de protecție a carcasei (cod IP) |
| GB/T 36276-2023 | Baterii litiu-ion pentru stocarea energiei electrice |
| GB 34131-2023 | Sistem de gestionare pentru stocarea energiei electrice |
| GB/T 34120-2023 | Specificații tehnice pentru invertoarele de stocare a energiei din sistemele electrochimice de stocare a energiei |
| GB/T 34133-2023 | Specificații tehnice pentru testarea invertoarelor de stocare a energiei |

# Schema sistemului

## Schema de proiectare

Condiții de mediu

Tabel 1.1. Parametrii de mediu ai amplasamentului proiectului din România

| Nr | Nume | | Companie | Valoarea pentru cumpărător |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Metoda de conectare cu alte dispozitive | | / | RS485 |
| 2 | Frecvența nominală | | Hz | 50 |
| 3 | Temperatura mediului ambiant | Temperatura maximă zilnică | ℃ | 38.5 |
| 4 | | Temperatura minimă zilnică | ℃ | -25 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | | Diferența maximă de temperatură pe zi | ℃ | 22 |
| 6 | | Temperatura medie a lunii celei mai calde | ℃ | 22-38 |
| 7 | | Temperatura medie anuală cea mai ridicată | ℃ | 22.3 |
| 8 | Umiditate | Umiditatea relativă medie zilnică | % | 76-78% |
| 9 | | Temperatura relativă medie lunară | % | 75.8% |
| 10 | Altitudine | | m | 80 |
| 11 | Intensitatea radiației solare | | W/cm$^2$ | 0.015-0.017 |
| 12 | Grosimea maximă a gheții | | mm | 120 |
| 13 | Ani, viteză extrem de mare a vântului | | m/s | 27.7 |
| 14 | Capacitatea de toleranță la cutremure | Accelerația maximă a vibrațiilor | g | 0.08 |
| 15 | | Intensitatea fortificării seismice | degree | 0.10-0.15 |
| 16 | | Factorul de siguranță al ciclului triplu al rezonanței sinusoidale | | 1.5 |
| 17 | Locul instalării | | | spațiu exterior |
| 18 | Nivelul poluării | | | Loc curat și ordonat |

În acest sistem se utilizează celula de baterie prismatică cu fosfat de fier litiu de 3,2 V/314 Ah. Sistemul de baterii este format din 1P416S * 12 clustere, fiecare conținând 8 module de baterii 1P52S, iar fiecare modul conținând 4 module 1P13S. Sistemul de gestionare a bateriilor din interiorul tabloului utilizează BMS de înaltă precizie pentru a colecta și monitoriza datele din pachetul de baterii. BMS are funcție de comunicare externă și este compatibil cu PCS, HMI, EMS și răcitorul de apă. Echipamentele de stingere a incendiilor și alte echipamente pot transmite date și funcționa în siguranță și stabilitate pentru o lungă perioadă de timp.

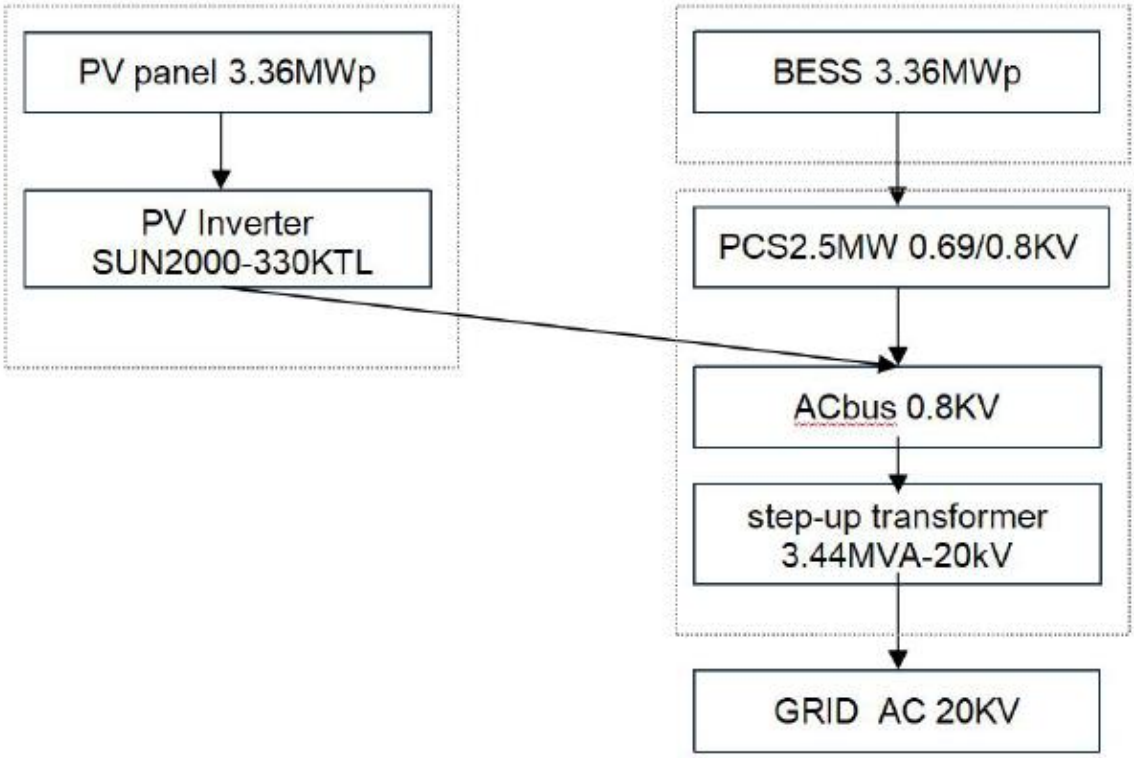
Partea de curent alternativ este conectată la rețea pe partea de 20 kV utilizând un modul invertor de amplificare de 2500 kW prin ieșirea transformatorului.

Conform standardului TCEC373-2020, distanța de separare împotriva incendiilor între fiecare compartiment prefabricat trebuie să fie mai mare de 3 metri. Atunci când se utilizează un firewall, distanța de separare împotriva incendiilor nu este limitată.

O unitate de stocare a energiei trebuie să construiască un rezervor de stocare a apei, care este utilizat ca punct de alimentare cu apă pentru sistemul de protecție împotriva incendiilor cu apă. Turnurile de protecție împotriva trăsnetului trebuie amplasate în jurul acestuia, iar numărul acestora trebuie să se bazeze pe raza de acoperire. Acestea trebuie conectate la rețeaua subterană împreună cu punctul de împământare al cabinei prefabricate.

Acest program adoptă un container de 5,015 MWh configurat cu o cabină integrată cu invertor de amplificare de 2,5 MW, invertorul de amplificare de 2500 kW constând din 2 seturi de PCS de 1250 kW, prin tensiunea de ieșire a transformatorului de 20 kV, sistemul funcționând la o rată de multiplicare de 0,5 C.

Diagrama topologică este următoarea:




**Componentă sistem:**

- **Pachet baterii**

Un pachet de baterii este partea centrală a unui sistem de stocare a energiei și este format din mai multe celule de baterie utilizate pentru stocarea și eliberarea energiei electrice.

- **Sistemul de gestionare a bateriei (BMS)**

BMS este responsabil pentru monitorizarea, gestionarea și controlul pachetului de baterii pentru a asigura siguranța și performanța acestuia. Are funcții de monitorizare a stării bateriei, control

al temperaturii, protecție și egalizare a încărcării și descărcării bateriei etc. Poate descoperi și rezolva la timp problemele legate de funcționarea pachetului de baterii și poate îmbunătăți fiabilitatea și stabilitatea sistemului.

- **EMS**

Echipat cu un sistem EMS (Energy Management System) din partea utilizatorului, sistemul are o capacitate de 2,5 MW/5 MWh. Acesta este responsabil de monitorizarea și controlul funcționării sistemului de stocare a energiei. Fiind creierul întregului sistem, acesta gestionează fluxul de energie al sistemelor fotovoltaice și de stocare a energiei, prevenind problemele în care capacitatea transformatorului (3,44 MVA) este mai mică decât suma puterii nominale a sistemelor fotovoltaice și de stocare a energiei (3,3 MW + 2,5 MW = 5,8 MW). De asemenea, permite reducerea vârfurilor și umplerea golurilor de productie (încărcarea în afara orelor de vârf/normale și descărcarea în orele de vârf), uniformizarea producției fotovoltaice etc. EMS poate controla încărcarea și descărcarea pe baza informațiilor de feedback, poate optimiza programarea și gestionarea energiei pachetului de baterii și poate asigura funcționarea sigură și stabilă a sistemului de stocare a energiei.

- **PCS**

PCS este un convertor bidirecțional, care poate realiza transferul bidirecțional de energie între rețeaua de curent alternativ și bateria de stocare. Aceasta înseamnă că poate converti curentul alternativ din rețea în curent continuu pentru a încărca bateria și, de asemenea, poate converti curentul continuu din baterie în curent alternativ pentru a alimenta rețeaua sau utilizatorii.

- **Transformator**

Funcția sa principală este de a regla tensiunea alternativă a energiei electrice în timpul transportului, distribuției și utilizării. În sistemul de stocare a energiei, transformatorul poate converti energia electrică în tensiunea adecvată în funcție de necesitățile reale, pentru a asigura funcționarea normală a sistemului de stocare a energiei.

**Descrierea funcției:**

Modul conectat la rețea:

1) Sistemul de stocare a energiei în modul conectat la rețea joacă în principal rolul de reducere a vârfurilor de consum și de rezervă de urgență. În perioada de vârf a consumului din rețea, echipamentul de stocare a energiei poate elibera energie pentru a reduce presiunea asupra rețelei; se încarcă în perioada de minim a tarifului rețelei și se descarcă în perioada de vârf, pentru a optimiza cheltuielile cu energia electrică.
2) Sistemul de stocare a energiei eliberează energie electrică în timpul vremii înnorate sau nefavorabile, când producția de energie fotovoltaică este insuficientă, asigurând o putere de ieșire stabilă din întregul sistem.

Modul off-grid:

1) Când rețeaua eșuează sau trebuie să funcționeze off-grid, sistemul de stocare a energiei formează un sistem independent de alimentare cu energie care nu depinde de rețea pentru alimentarea cu energie pentru a satisface cererea de sarcină.

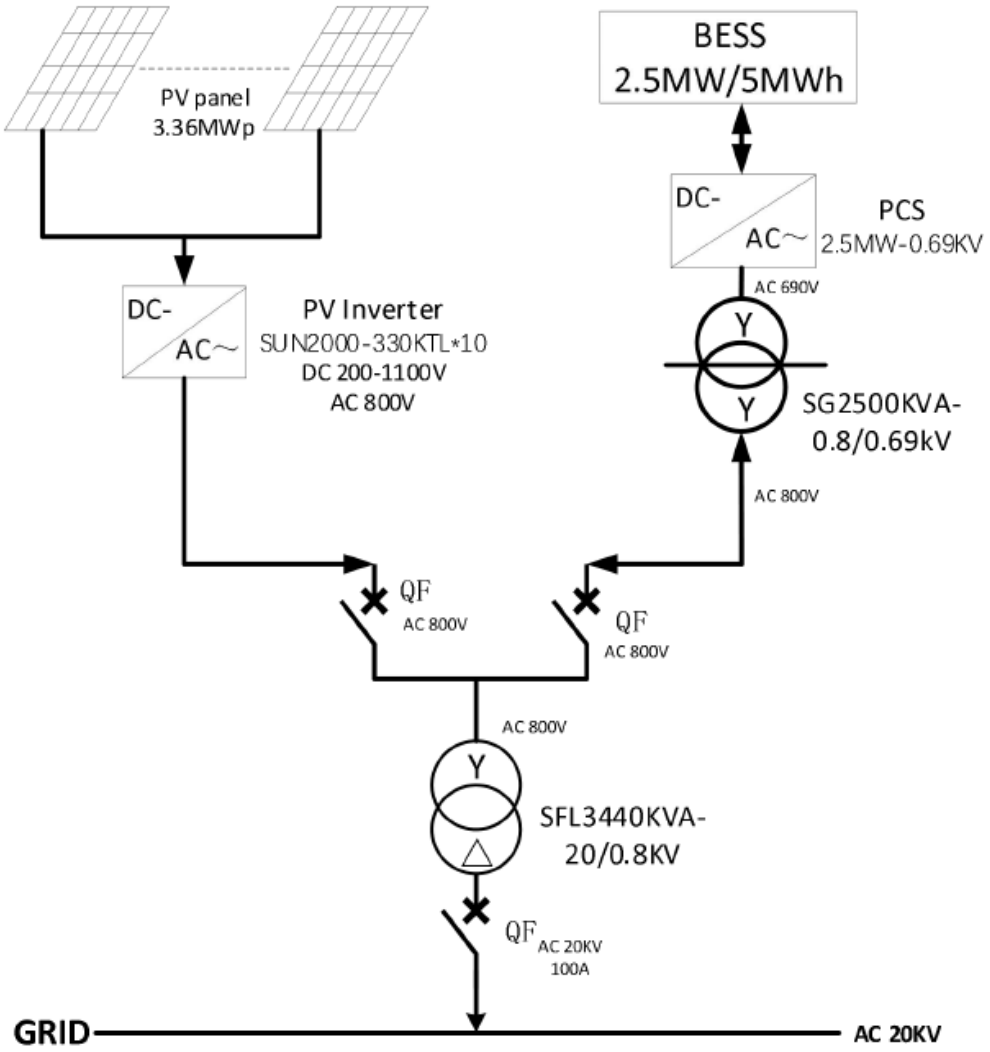



Fig. 2.3 topological diagram of system(for reference only)

## Configurație

Pe baza modulelor standard de baterii, Zhuhai Oute a proiectat un sistem standard de stocare a energiei în containere de 20 de picioare (6058*2438*2896 mm) cu o capacitate totală de 5,015 MWh pentru un container prefabricat și un container integrat cu transformator ridicator de 2500 kW PCS + 3,44 MVA. Datorită modulelor PCS, transformatorului de izolare, transformatorului de

ridicare și unitățiI principale inelare conținute în containerul integrat de ridicare, containerul de ridicare este împărțit în două containere de 20 de picioare conectate prin cabluri.

Tabelul 2.2-1 Tabelul de configurare a sistemului de containere de 20 de picioare

| Tip | Model | Tensiune minima (V) | Tensiune maxima (V) | Tensiune nominală (V) | Energie (Wh) | Cantitate |
|---|---|---|---|---|---|---|
| celulă | 314Ah | 2.8 | 3.55 | 3.2 | 1004.8 | 4992 |
| Pachet | 1P104S | 291.2 | 369.2 | 332.8 | 104499.2 | 48 |
| cluster | 1P416S | 1164.8 | 1476.8 | 1331.2 | 417996.8 | 12 |
| Sistem | 12P416S | 1164.8 | 1476.8 | 1331.2 | 5015961.6 | 1 |

# Parametrii sistem

## Celulă monomer

Următorul grafic prezintă principalii parametri ai celulei:

Tabelul 3.1 Parametrii celulei de 280 Ah

| NR. | Nume | Specificații produs | Condiție |
|---|---|---|---|
| 1 | Capacitatea celulei | ≥314Ah | 2,8~3,55 V, 25±2 ℃, curent de descărcare 0,5 C, baterie nouă. |
| 2 | Tensiune de lucru | 2.8~3.55V | N.A |
| 3 | Rezistență internă (1 kHz) | ≤0.25mΩ | Pentru detalii, consultați specificațiile miezului electric. |
| 4 | Temperatura de funcționare (încărcare) | 0~55℃ | Pentru detalii, consultați specificațiile miezului electric. |
| 5 | Temperatura de funcționare (descărcare) | -20~55℃ | Pentru detalii, consultați specificațiile miezului electric. |
| 6 | Greutate | 5.65±0.15kg | N.A |
| 7 | Curentul standard de funcționare | 157A | 25 ± 2 ℃ temperatura ambiantă |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | Curent maxim de funcționare sustenabil | | 314A | 25 ± 2 ℃ temperatura ambiantă |
| 9 | Temperatura de depozitare | 1 Luna | -30℃-45℃ | SOC: 25% -40% Umiditatea mediului de depozitare ≤ 85% RH, fără condens |
| | | 6 Luni | -20℃-35℃ | |
| 10 | Rata lunară de auto-descărcare | | ≤3.5%/ luna | 25 ℃, 50 % SOC, după 3 luni de stocare a bateriei noi |
| 11 | Dimensiunea celulei | | (71.8*207.1*174.2) ±0.8mm | 300 ± 20kg.f |
| 12 | Cicluri | | >6000 | |

## Pachet

Modulul bateriei este format din opt module standard conectate în serie.

Tabelul următor prezintă parametrii principali ai modulului bateriei

Tabelul 3.2 Lista parametrilor pachet baterie de 314 Ah

| NR. | Nume | Specificații produs | Condiție |
|---|---|---|---|
| 1 | Model combinat | 1P104S | N.A |
| 2 | Tensiune nominală | 332.8V | N.A |
| 3 | Domeniul de tensiune | 291.2~369.2V | Protecție monomer 2,8 până la 3,55 V |
| 4 | Energie nominală | 104.499kWh | 25℃±2,0.5C |
| 5 | Curentul standard de funcționare | 157A | N.A |
| 6 | Curent maxim de funcționare | 170A | N.A |
| 7 | Modul de instalare | Tipul pachetului de conectare | N.A |
| 8 | Temperatura de încărcare | 0~55℃ | N.A |
| 9 | Temperatura de descărcare | -10~55℃ | N.A |
| 10 | Modul de răcire | răcit cu lichid | N.A |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 | Dimensiunea modulului bateriei | Vezi mai jos | Pentru detalii, vă rugăm să consultați produsul propriu-zis. |
| 12 | Greutatea pachetului | ≤730kg | N.A |
| 13 | grad de protecție | IP67 | N.A |

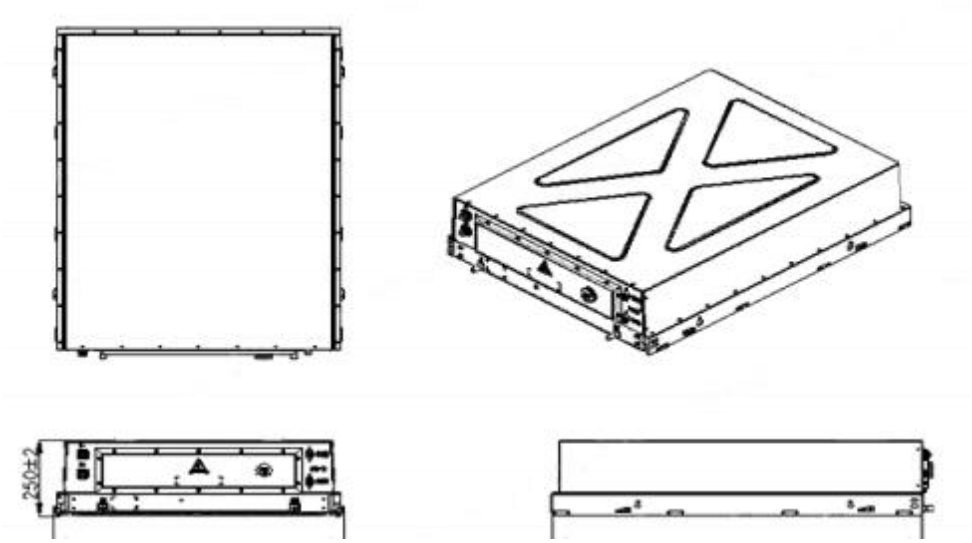



Fig. 3.2-1 Schemă a tabloului bateriei (doar pentru referință)

## Grup de baterii

Grupul de baterii este format din 4 module de baterii conectate în serie, o cutie de înaltă tensiune și alte accesorii pentru cablaj.

Tabelul următor prezintă parametrii principali ai unui grup de baterii standard:

Tabelul 3.3 Parametrii standard ai grupului de baterii

| NR. | Nume | Specificații produs | Condiție |
|---|---|---|---|
| 1 | Mod combinat | 1P416S | N.A |
| 2 | Tensiune nominală | 1331.2V | N.A |
| 3 | Intervalul de tensiune | 1164.8~1476.8V | Protecție monomer 2,8 până la 3,55 V |
| 4 | Energie nominală | 417.99kWh | 25℃±2,0.5C |
| 5 | Energie disponibilă | ≥388.73kWh | 25℃±2,0.5C |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | Curentul standard de funcționare | 157A | N.A |
| 7 | Curent maxim de funcționare | 170A | N.A |
| 8 | Temperatura de încărcare | 0~55℃ | N.A |
| 6 | Temperatura de descărcare | -10~55℃ | N.A |
| 10 | Modul de răcire | Răcit cu lichid | N.A |
| 11 | Dimensiunea raftului pentru baterie | Vezi mai jos | Pentru detalii, vă rugăm să consultați produsul propriu-zis. |

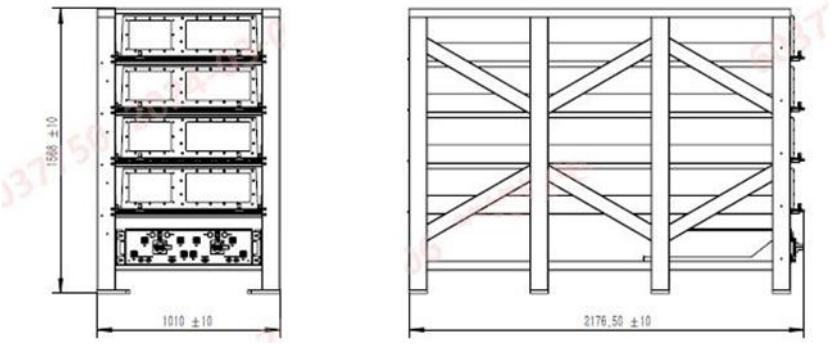



Fig. 3.3-1 Diagramă schematică a grupului de baterii (doar pentru referință)

## Sistem baterii

Următorul este aspectul unui sistem de containere de 20 de picioare: baterii încorporate 12*1P416S, o cutie de distribuție a energiei electrice, un răcitor de apă, un sistem de control al incendiilor, un sistem de temperatură și umiditate și un sistem de evacuare.

Fig. 3.4-1 Diagramă de amplasare a containerului de 20 de picioare (doar pentru referință)

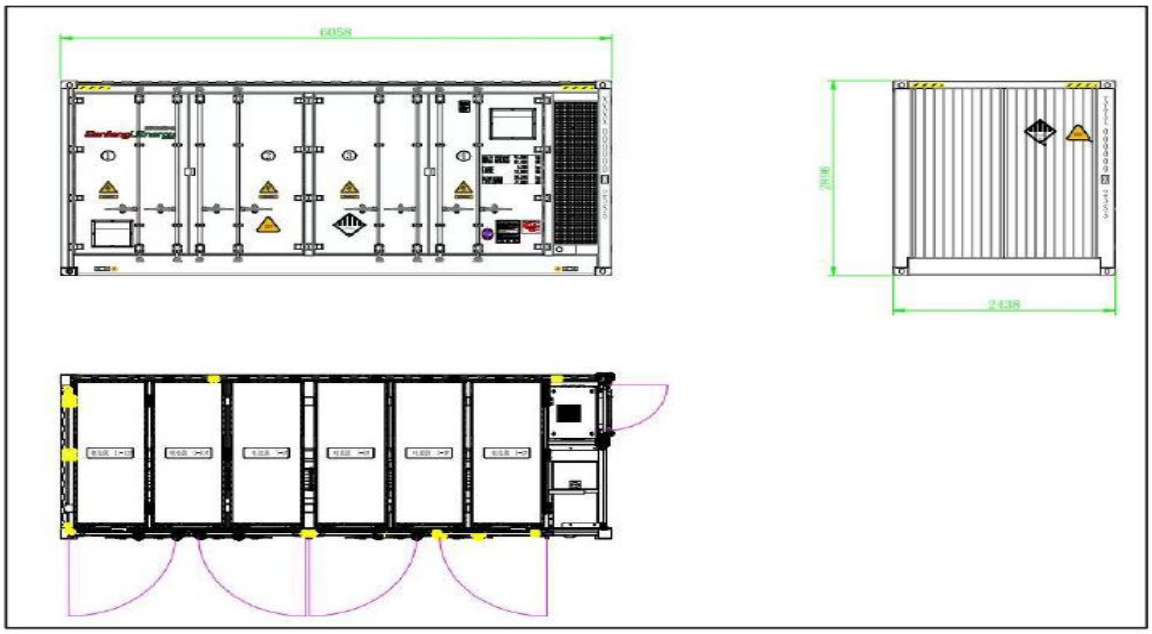


Fig. 3.4-1 20 ft container layout diagram (for reference only)

# Tablou de înaltă tensiune

Fiecare grup de baterii conține un tablou de înaltă tensiune, care este responsabil în principal de colectarea tensiunii și curentului grupului de baterii, rezumând informațiile privind tensiunea și temperatura bateriilor individuale din cadrul grupului, calculând starea SOC/SOH a grupului de baterii, executând funcții de evaluare a strategiei de echilibrare și de diagnosticare a defectelor bateriilor și implementând protecția la fața locului și controlul releului grupului de baterii pe baza informațiilor privind defectele bateriilor. Cutia de înaltă tensiune are o interfață de comunicare, care poate realiza comunicarea de date cu unitatea de gestionare a bateriei (BAU) și unitatea de gestionare a bateriei (EMS). BMS are funcții precum colectarea izolației și calcularea stării individuale SOC/SOH.

## Tabelul parametrilor tabloului de înaltă tensiune

Parametrii zonelor tabloului de înaltă tensiune sunt următorii:

Tabelul 3.5 1 Tabelul parametrilor tabloului de înaltă tensiune

| NR. | Nume | Descriere |
|---|---|---|
| 1 | Componente principale | BCU, releu, siguranță, șunt etc. |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Dispozitiv cu panou | Comutator pneumatic, întrerupător de circuit, interfață 220 V c.a. etc. |
| 3 | Funcția de protecție | Protecția sistemului, izolație / detectarea tensiunii totale etc. |
| 4 | IP | IP2X |
| 5 | Modul de instalare | Cutie de conectare |
| 6 | Greutatea tabloului | ≤50kg |

## Interfață externă

Definiția interfeței externe a tabloului de înaltă tensiune este următoarea:

Tabelul 3.6 2 Interfață externă a tabloului de înaltă tensiune

| NR. | Nume | Descriere | Observatii |
|---|---|---|---|
| 1 | Intrare de înaltă tensiune pozitivă | BAT1+ | N.A |
| 2 | Intrare de înaltă tensiune negativă | BAT1- | N.A |
| 3 | Intrare de înaltă tensiune pozitivă | BAT2+ | N.A |
| 4 | Intrare de înaltă tensiune negativă | BAT2- | N.A |
| 5 | Intrare CA | 220Vac | N.A |
| 6 | Comunicare între cutii | BCU-BMU | N.A |
| 7 | Comunicare externă | BCU-BAU | N.A |
| 8 | Ieșire de înaltă tensiune pozitivă | PCS1+ | N.A |
| 9 | Ieșire de înaltă tensiune negativă | PCS1- | N.A |
| 10 | Ieșire de înaltă tensiune pozitivă | PCS2+ | N.A |
| 11 | Ieșire de înaltă tensiune negativă | PCS2- | N.A |
| 12 | Punctul de referință | Șurub M6 | N.A |

# HMI

Fiecare sistem de stocare a energiei este echipat cu un ecran de 10 inch, care este utilizat pentru afișarea parametrilor principali, cum ar fi starea de funcționare și informațiile de alarmă ale tuturor grupurilor de baterii aflate sub controlul general.

Tabelul 3-6 Parametri de afișare

| NR. | Nume | Descriere | Observatii |
|---|---|---|---|
| 1 | Dimensiuni și specificații | Ecran tactil color de 10 inch | N.A |
| 2 | Modul de alimentare cu energie electrică | DC24V | N.A |
| 3 | Modul de comunicare | RS485 | N.A |
| 4 | Starea de funcționare | Oprire, standby, încărcare, descărcare, defecțiune, oprire de urgență etc. | N.A |
| 5 | Informații despre alarmă | Supraîncărcare, descărcare excesivă, supratensiune, supraîncălzire, defect de izolație, defect de comunicare, defect de autoverificare etc. | N.A |
| 6 | Parametru principal | SOC, tensiune totală, curent total, tensiune maximă și minimă a celulei, temperatură maximă și minimă etc. | N.A |
| 7 | Parametri de afișare | Cu ajutorul butonului “detalii grup baterii”, faceți click pentru a deschide pagina cu detalii corespunzătoare.<br>Detaliile grupului baterii afișează starea de funcționare, informații despre alarme, SOC, tensiunea totală, curentul total, valoarea rezistenței de izolație, diferența maximă de tensiune între celule, temperatura maximă, toate tensiunile celulelor, toate valorile măsurate ale temperaturii și marchează în mod special tensiunea maximă a celulelor, tensiunea minimă a celulelor, temperatura maximă și alți parametri. | N.A |
| 8 | Fereastra Setări | Fereastră de afișare, fereastră de setare, înregistrare istorică etc. | N.A |
| 9 | Funcția de stocare | Datele istorice pot fi stocate și citite pe cardul SD. | N.A |
| 10 | Instalare | Combinație cabinet panel | N.A |

# Sistem de răcire cu apă

## Descriere

Răcitorul de apă pentru baterii containerizate este un răcitor cu aer. În exteriorul mașinii, ventilatorul eliberează căldura în aer, iar sistemul de răcire al compresorului intern al unității, prin intermediul schimbătorului de căldură și al schimbului de căldură al soluției de glicol refrigerant, sistemul de control computerizat prin computerul superior și unitatea de temperatură și presiune a apei a sistemului de control logic al semnalului de feedback al temperaturii de ieșire, sistemul de apă bazat pe linia principală și configurația rezistenței modulului bateriei a pompei de apă circulantă, sistemul pentru a controla modulul agentului frigorific (soluție de glicol) în și din fluxul modulului.

Fiecare compartiment de prefabricare a bateriei este echipat cu o mașină răcită cu apă. Unitatea de răcire cu lichid este echipată cu un sistem complet anti-condens, anti-scurgere și cu un sistem automat de reumplere cu lichid.

1. Tubul de răcire cu lichid este învelit în spumă anti-condens pentru a preveni în mod eficient picăturile de apă și condensul de a deteriora bateria.

2. După instalarea conductei de răcire cu lichid, se va efectua un test de etanșeitate. Numai după trecerea testului se poate injecta lichidul pentru funcționare. La intrarea și ieșirea unității există un manometru de monitorizare a presiunii, iar presiunea din interiorul conductei în timpul funcționării și în starea statică a unității de răcire cu lichid va fi detectată. Când valoarea presiunii este anormală, se va declanșa o alarmă, iar informațiile vor fi raportate platformei de monitorizare.

3. Fiecare compartiment prefabricat este echipat cu două seturi de transmițătoare și sonde de imersie în apă cu sensibilitate reglabilă în partea inferioară. Transmițătoarele sunt echipate cu funcție de comunicare RS485, care poate detecta rapid situația de scurgere și poate raporta semnale de alarmă și platforme de monitorizare în caz de scurgere.

4. Sistemul are funcția de a reumple automat lichidul de răcire. Rezervorul suplimentar de lichid de răcire stocat este conectat la conducta principală și izolat cu o supapă de oprire a apei în mijloc. Când manometrul unității detectează o scurgere de lichid, sistemul va deschide automat supapa de oprire a apei, iar conducta principală va aspira lichidul de răcire stocat până când valoarea presiunii va fi normală, ceea ce poate reduce frecvența de întreținere a personalului de operare și întreținere.

## Tabel parametrii

Acest proiect este echipat cu sistem de racire cu apă cu următorii parametri:

Tabelul 4-1 Tabelul parametrilor

| NR. | Nume | Unitate | Observatii |
|---|---|---|---|
| 1 | Tensiune de lucru | - | 380Vac |
| 2 | Putere | kW | 60 |
| 3 | Criogen | - | R32 |
| 4 | Transportator de agent frigorific | - | 50% apă pură + 50% glicol |
| 5 | Funcție de reumplere automată a lichidului | L | ≥8L |
| 6 | Protocol de comunicare | - | RS485 |
| 7 | Putere de răcire | kW | 60 |
| 8 | Zgomot | dB | ≤80 |
| 9 | Grad de protecție | - | IPX5 |
| 10 | Grad anticoroziv | - | C3 |
| 11 | Temperatura ambiantă de funcționare | ℃ | -30~55℃ |
| 12 | Greutate | kg | ≤500 |

# BMS - Grafic topologic

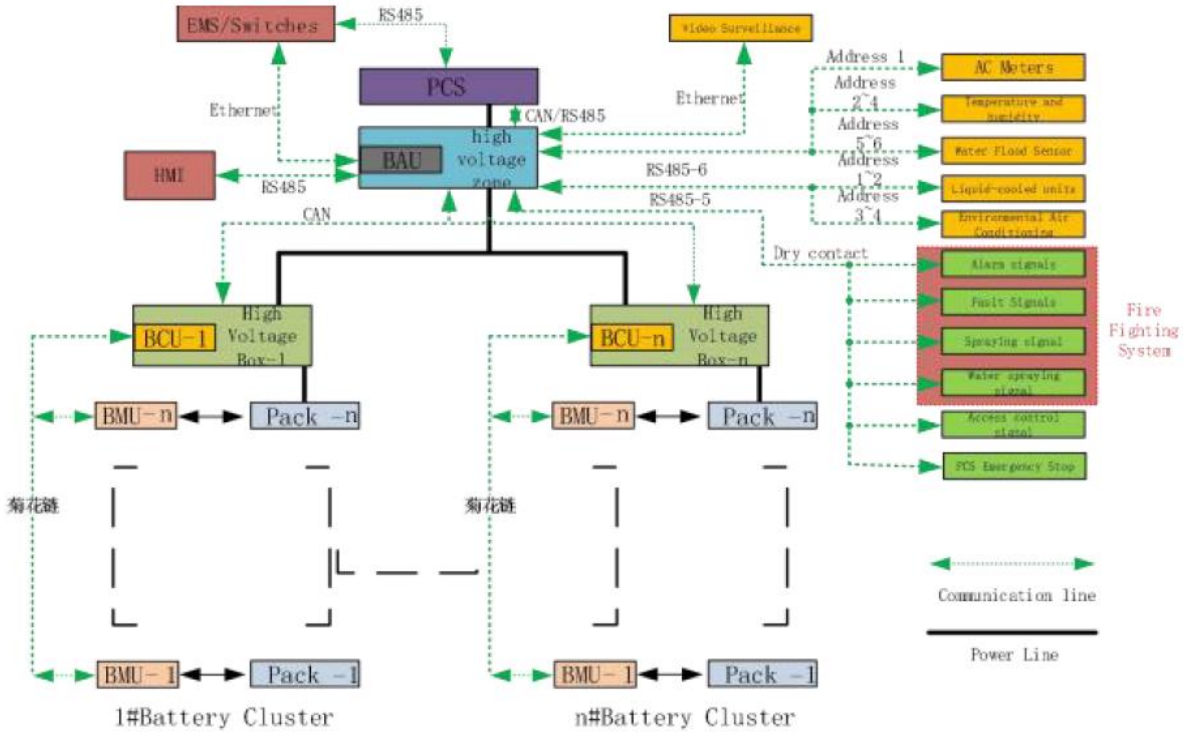



图 5.1 系统拓扑示意图（具体以设计为准）

Figure 5. 1 System Topology Schematic (as designed)

Sistemul de gestionare a bateriei adoptă o arhitectură BMS pe trei niveluri, care permite gestionarea controlului pentru a realiza funcțiile corespunzătoare și pentru a asigura stabilitatea și fiabilitatea sistemului.

Unitatea de gestionare a celulelor bateriei BMU: responsabilă de colectarea informațiilor despre fiecare celulă a bateriei (tensiune, temperatură), furnizarea calculului și analizei parametrilor SOC și SOH ai bateriei, realizarea echilibrului celulelor individuale și încărcarea informațiilor anormale ale celulelor individuale în unitatea de grupare a bateriilor BCU.

Unitatea de gestionare a bateriilor BCU: responsabilă cu colectarea diverselor informații individuale despre baterii încărcate de BMU și cu colectarea diverselor informații despre pachetul de baterii (tensiunea grupului, temperatura grupului). Calculează și analizează SOC și SOH ale pachetului de baterii, inclusiv curenții de încărcare și descărcare, și încarcă informațiile în unitatea de gestionare a pachetului de baterii (BAU).

Unitatea de gestionare a pachetului de baterii BAU: responsabilă în principal de colectarea diverselor informații despre baterii încărcate de BCU, controlul încărcării și descărcării sistemului pe baza condițiilor de lucru actuale și a stării pachetului de baterii și încărcarea

tuturor informațiilor către PCS și EMS pentru gestionarea stării bateriei. Poate comunica cu dispozitive periferice.

## Descrierea funcției BMS

Sistemul de gestionare a bateriei este un sistem de monitorizare în timp real compus din dispozitive cu circuite electronice, care pot monitoriza în mod eficient tensiunea bateriei, curentul bateriei, starea izolației grupului de baterii, SOC-ul bateriei, poate gestiona siguranța încărcării și descărcării sistemului, poate activa alarme și protecție de urgență pentru posibile defecțiuni, poate optimiza controlul sistemului bateriei și poate asigura funcționarea sigură, fiabilă și stabilă a bateriei.

## Parametrii BMS și valorile de configurare

Sistemul de gestionare a bateriei este format dintr-o unitate de gestionare a celulelor bateriei (BMU), o unitate de gestionare a grupului de baterii (BCU), o unitate de gestionare a pachetului de baterii (BAU) și unitățile sale de detectare a curentului, tensiunii și temperaturii. Sistemul BMS are funcții precum detectarea și raportarea cu precizie ridicată a semnalelor analogice, alarme de defect, încărcare și stocare, protecția bateriei, setări de parametri, echilibru activ, calibrarea SOC a pachetului de baterii și schimbul de informații cu alte dispozitive.

Parametrii BMS sunt următorii:

Table 5.3-1 Parametrii BMS

| NR. | Nume | Descriere | Observatii |
|---|---|---|---|
| 1 | Tensiune de alimentare | 24Vdc | Sursă de alimentare externă |
| 2 | Modul de echilibru | echilibru activ | N.A |
| 3 | Măsurare tensiune | ±0.3% | N.A |
| 4 | Măsurare curent | ±0.2% | N.A |
| 5 | Precizia de măsurare a temperaturii | ±1℃ | N.A |
| 6 | Precizie SOC | ≤8% | N.A |
| 7 | Ciclul de măsurare a tensiunii | ≤200ms | N.A |
| 8 | Ciclul de măsurare a curentului | ≤50ms | N.A |
| 9 | Ciclul de măsurare a temperaturii | ≤5s | N.A |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | Protecție împotriva alarmelor | Supraîncărcare, descărcare excesivă, supraîncălzire și scurtcircuit | Suportă protocolul de comunicare al echipamentelor PCS și EMS mainstream de uz casnic |
| 11 | Modul de comunicare | CAN、RS485 Ethernet | |
| 12 | Protocol de comunicare | CAN2.0B/modbus-RTU/IP | |

Tabelul 5.3-2 Strategia de control al sistemului

| Nivel de alarmă 1 (solicitare reducere putere) | （PCS) Nivel de alarmă 2 (PCS în așteptare) | Nivel de protecție 3 (deconectare releu) |
|---|---|---|
| Alarmă de supraîncărcare/ descărcare excesivă a unei singure celule; alarmă de diferență de tensiune a unei singure celule; alarmă de temperatură ridicată/ scăzută la încărcarea/ descărcarea unei singure celule; alarmă de diferență de temperatură; alarmă de tensiune totală ridicată/ scăzută; alarmă de curent ridicat la încărcare/ descărcare; alarmă de izolație scăzută etc. | Supraîncărcare/ descărcare excesivă a unei singure celule; diferență mare de tensiune a unei singure celule; temperatură ridicată/ scăzută a încărcării/ descărcării unei singure celule; diferență mare de temperatură; tensiune totală ridicată/ scăzută; curent ridicat de încărcare/ descărcare; izolație scăzută | Supraîncărcare/ descărcare excesivă a unei singure celule, diferență mare de tensiune a unei singure celule, temperatură ridicată/ scăzută a încărcării/ descărcării unei singure celule, diferență mare de temperatură a tensiunii totale, supraîncărcare/ subîncărcare, protecție la supracurent de încărcare/ descărcare. Izolație scăzută, expirarea timpului de comunicare, defectarea celulei, defectarea NTC etc. |

# Zona de înaltă tensiune

În interiorul containerului există o zonă de înaltă tensiune, jumătatea superioară conținând distribuția energiei electrice de curent alternativ, comunicații și funcții de convergență, echipată cu întrerupătoare auxiliare de alimentare, HMI, întrerupătoare, BMS, sursă de alimentare cu întrerupător etc. Jumătatea inferioară a zonei servește ca funcție de convergență, cu 12 grupuri de baterii care converg către bara de alimentare cu curent continuu de intrare. După trecerea prin întrerupătorul de circuit, acesta este conectat la PCS (configurația specifică a dulapului de convergență este proiectată în funcție de situația reală a proiectului).

Funcția de distribuție a energiei electrice (provizorie):

1) Întrerupător principal pentru alimentarea cu energie electrică de control (3P5W);

2) Alimentarea trifazată a răcitorului de apă este de 380 V c.a., un circuit de 3L+PE, iar curentul este de 40 A;

3) Alimentare de 220 V pentru iluminat și prize, mai multe;

4) Alimentare de intrare UPS de 220 V;

5) Alimentare auxiliară BMS de 24 V (furnizată de UPS);

6) Alimentare auxiliară 220V pentru protecție împotriva incendiilor (furnizată de UPS);

7) Alimentare de intrare pentru comutator 220V (furnizată de UPS);

8) Alimentare 220V pentru ventilator antideflagrant (furnizată de UPS);

9) Alimentare pentru panou de control (furnizată de comutator);

10) Alimentare cu energie electrică pentru controlul releului (furnizată de sursa de alimentare comutată);

11) Alimentare cu energie electrică pentru ecranul tactil (furnizată de sursa de alimentare comutată);

12) Obturator electric, temperatură și umiditate, detectare fum , detectare temperatură , gaze combustibile, imersie în apă Alimentare cu energie electrică de 24 V

13) Comutatorul auxiliar trebuie să fie controlat de BAU cu șunt;

# Container

1. Containerul are o ventilație și o disipare a căldurii excelente, izolare termică și conservare a căldurii. Una dintre capacitățile bune de ventilație și disipare a căldurii asigură că containerul are un flux de aer suficient, cu un sistem excelent de protecție împotriva prafului și un sistem excelent de circulație a aerului, în același timp, în timpul nopții, sistemul de ventilație nu funcționează, ieșirea pentru protecție eficientă, pentru a împiedica animalele mici, praful etc. să intre și să iasă din fluxul de vânt; capacitate de izolare termică și conservare a căldurii. Configurația containerului a întărit funcția de izolare, grosimea efectivă de cel puțin 50 mm fiind rezistentă la umiditate, ignifugă, izolatoare termică și conservatoare de căldură, pentru a se asigura că temperatura ridicată și temperatura scăzută din exterior nu vor fi transmise în interiorul containerului.

2. Nivelul de protecție al containerului nu este mai mic de IP54.

3. Impermeabilitate: partea superioară a tabloului nu prezintă acumulări de apă, infiltrații sau scurgeri, partea laterală a tabloului nu prezintă infiltrații de ploaie, iar partea inferioară a tabloului nu prezintă infiltrații de apă. Efectuați un test de ploaie înainte de a părăsi fabrica. Conținutul testului: mențineți containerul în stare de funcționare, cu ușile, clapele, ferestrele și deschiderile închise. Intensitatea precipitațiilor este între 5 mm/min și 7 mm/min, iar durata testului este de 1 oră. Dacă nu există infiltrații sau scurgeri de apă în interiorul cabinei, pereților și deschiderilor, testul este considerat reușit.

4. Izolație: Panourile pereților și ușile containerului sunt tratate cu măsuri de izolare termică.

5. Rezistență la coroziune: Scheletul portant al containerului este acoperit, peretele exterior este din carton ondulat, peretele interior este din placă compozită termoizolantă, în condițiile reale de utilizare a mediului, aspectul containerului, rezistența mecanică, gradul de coroziune și așa mai departe, pentru a se asigura că îndeplinesc cerințele de utilizare reală.

6. Rezistență la foc: Structura carcasei containerului, materialele izolante și materialele decorative interioare și exterioare sunt toate materiale ignifuge.

7. Rezistență la nisip: Containerele au funcția de a bloca nisipul.

8. Rezistență la șocuri: înainte de a părăsi fabrica, containerele trebuie să fie supuse unor teste de ridicare, suportare a sarcinii și funcționare pentru a se asigura că rezistența mecanică a containerului și a echipamentului său intern îndeplinesc cerințele în condiții de transport și cutremur, fără deformări, anomalii funcționale și defecțiuni de funcționare după vibrații.

9. Protecție UV: proprietățile materialelor din interiorul și exteriorul containerului nu se vor deteriora din cauza radiațiilor UV și nici nu vor absorbi căldura radiațiilor UV.

# EMS

Sistemul de gestionare a energiei este sistemul de management de vârf al sistemului de stocare a energiei, care monitorizează și analizează în principal sistemul de stocare a energiei și sarcina. Pe baza rezultatelor analizei datelor, se formulează o distribuție rezonabilă a energiei. Poate monitoriza datele în timp real ale echipamentelor din sistem, poate vizualiza datele în timp real ale echipamentelor sub formă de configurație sau listă și poate controla și configura dinamic echipamentele prin această interfață.

În funcție de rezultatele previziunilor de sarcină, combinate cu datele măsurate ale modulului de control al operațiunilor și rezultatele analizei modulului de analiză a sistemului, sistemul de gestionare a energiei determină strategia de control coordonată și optimă a stocării/sarcinii de energie. Acesta include în principal gestionarea energiei, programarea stocării energiei și strategia de gestionare. Sistemul de gestionare a energiei poate funcționa în modul conectat la rețea, ceea ce nu numai că asigură fiabilitatea alimentării cu energie a utilizatorilor, dar îmbunătățește și economia sistemului.

Sistemul acceptă alarme pe mai multe niveluri. Parametrii și pragurile de alarmă pot fi setate. Când se declanșează alarma, aceasta poate fi semnalată la timp și poate afișa informațiile de alarmă. Când alarma este eliminată în intervalul de întârziere a alarmei, alarma nu va fi transmisă; când alarma este generată din nou în intervalul de întârziere a recuperării alarmei, nu vor fi generate informații de recuperare a alarmei.

Sunt acceptate următoarele funcții de control:

1) Consumul de energie nouă

În funcție de situația consumului de energie, energia stocată poate fi utilizată pentru a stoca o anumită cantitate de energie limitată atunci când energia este limitată; Când energia nu este

limitată, utilizați sistemul de stocare a energiei pentru a conecta energia stocată la rețea pentru generarea de energie, reduceți energia irosită din câmpul fotovoltaic și îmbunătățiți eficiența utilizării energiei și beneficiile economice ale stației;

2) Reducerea vârfurilor și umplerea golurilor de productie

Adică, în funcție de caracteristicile de vârf și vale ale sarcinii sistemului, energia luminoasă excedentară poate fi stocată în perioada de sarcină redusă, iar energia electrică și energia pot fi, de asemenea, absorbite din rețea; Eliberați energia stocată în bateria de stocare a energiei în perioada de sarcină de vârf, reducând astfel diferența dintre vârf și vale a sarcinii rețelei, reducând sarcina de alimentare a rețelei și, într-o anumită măsură, făcând producția de energie fotovoltaică mai stabilă în perioada de sarcină de vârf.

3) Controlul computerului gazdă: EMS local primește semnale de la SCADA/alte controlere și controlează încărcarea/descărcarea sistemului.

# Controlul incendiilor

Acest proiect este un mediu de stingere a incendiilor cu aerosoli, care este utilizat în fiecare PACK și cutie. Pentru a se adapta la nevoile speciale ale bateriilor de stocare a energiei pentru protecția împotriva incendiilor, în cabina prefabricată a bateriei este instalat un sistem automat de stingere a incendiilor, însoțit de un sistem compozit de detectare a gazelor și de alarmă de incendiu, cum ar fi CO, VOC sau H2, iar gazul gazdă este independent de gazda alarmei de incendiu.

Sistemul de monitorizare online și de avertizare în caz de incendiu (denumit în continuare „sistem de avertizare timpurie”) este instalat în containerul de stocare a energiei, incluzând dispozitivul de monitorizare online și de avertizare în caz de incendiu (denumit în continuare „dispozitiv de avertizare timpurie”) și software-ul de fundal al sistemului. Sistemul de avertizare timpurie trebuie să fie capabil să monitorizeze, să diagnosticheze și să avertizeze cu privire la potențialele pericole pentru siguranță (inclusiv supraîncălzirea echipamentelor, materialelor, cablurilor, conectorilor, descărcarea echipamentelor electrice, supraîncălzirea bateriilor etc.) în centrala de stocare a energiei, astfel încât să prevină în mod eficient riscurile legate de siguranța operațională și de incendiu ale centralei de stocare a energiei.

PACK

Proiectarea protecției împotriva incendiilor la nivel de PACK în cazul unei supraîncălziri a tabloului bateriei PACK, echipament de stingere rapidă a incendiilor cu aerosoli, care acționează direct asupra cauzei principale a incendiului, inhibând rapid inertizarea, pentru a preveni extinderea supraîncălzirii și reaprinderea secundară. Are avantaje precum detectarea precisă a poziției, răcirea și stingerea precisă a incendiului, avertizarea timpurie și eliminarea rapidă, astfel încât să prevină incendiul pe cât posibil și să minimizeze pierderile și impactul.

Stingerea incendiilor cu apă

Cabina prefabricată este rezervată pentru interfața conductelor de stingere a incendiilor, iar cabina este prevăzută cu conducte către partea superioară a raftului pentru baterii, cu o supapă de oprire, astfel încât, în cazul izbucnirii unui incendiu, să se poată accesa apa de stingere a

incendiilor pentru a reduce temperatura din cabina prefabricată, stingând în mod eficient incendiul și prevenind reaprinderea.

# Ambalare, depozitare, transport și întreținere

## Ambalare

Cutia de ambalare a pieselor și componentelor este marcată cu numele produsului, modelul, cantitatea, greutatea brută, producătorul și adresa de contact, data fabricării, precum și cu semnele necesare, cum ar fi „manipulați cu grijă”, „sensibil la umiditate”, „cu fața în sus” etc., iar semnele de ambalare, depozitare și transport sunt conforme cu prevederile GB-191-2000.

## Cerințe de depozitare

(1) Când bateria trebuie depozitată pe termen lung, încărcați-o la aproximativ 50% din capacitate. Curentul standard de încărcare și descărcare trebuie repetat cel puțin o dată pe lună, iar curentul mic trebuie aplicat o dată la trei luni (0,1 C). Cerințe de mediu: temperatură 25±5℃, umiditate relativă 45%～85%, presiune atmosferică 70kpa~106kpa. Așezați-l într-un loc uscat și ventilat, pentru a evita contactul cu substanțe corozive și departe de foc și surse de căldură.

(2) Pachetul de baterii este ambalat și transportat pentru a preveni vibrațiile severe, impactul sau extrudarea în timpul transportului și pentru a preveni expunerea la soare și ploaie.

## Cerințe privind transportul

Bateria trebuie transportată după ambalare și trebuie protejată împotriva vibrațiilor puternice, a șocurilor sau a extrudării în timpul transportului, precum și împotriva soarelui și a ploii. Poate fi transportată cu mașina, trenul, vaporul etc.

## Cerințe de întreținere

În timpul întreținerii, nu dezasamblați, nu reasamblați și nu înlocuiți bateria din pachetul de baterii pe cont propriu.

## Identificarea produsului

Pe suprafața modulului bateriei și a tabloului de înaltă tensiune sunt vizibile clar terminalele de înaltă tensiune, pozitive și negative, simbolurile care definesc interfețele, precum și codul QR trasabil al modulului bateriei, modulului bateriei și sistemului bateriei.

# Aspecte care necesită atenție

11.1 Este interzisă expunerea bateriei la temperaturi ridicate care depășesc condițiile de temperatură specificate în această specificație pentru o perioadă lungă de timp, altfel poate provoca incendiu; În condiții normale de utilizare și depozitare, temperatura modulului bateriei nu trebuie să depășească 55 ℃. Dacă temperatura depășește 55 ℃, sistemul de gestionare a

bateriei trebuie să protejeze și să oprească bateria și să interzică încărcarea și descărcarea modulului bateriei.

11.2 Este interzisă scurtcircuitarea polilor pozitivi și negativi ai bateriei și conectarea polilor pozitivi și negativi ai bateriei în strictă conformitate cu instrucțiunile de marcare.

11.3 Este interzisă scufundarea bateriei în apă, foc, cuptor cu microunde sau recipient sub presiune.

11.4 În cazul în care se constată scurgeri de electrolit din baterie, evitați contactul pielii și al ochilor cu electrolitul. În caz de contact, spălați zona expusă cu o cantitate mare de apă și solicitați ajutorul unui spital din apropiere. Este interzis ca persoanele sau animalele să înghită orice parte a bateriei.

11.5 În cazul scurgerii de lichid, mirosului ciudat și zgomotului anormal în timpul utilizării bateriei, opriți imediat încărcarea și descărcarea și contactați producătorul. Nu dezasamblați și nu demontați modulul bateriei fără permisiune. Bateria cu litiu Orient Power nu oferă nicio garanție privind calitatea produsului.

11.6 Nu aruncați bateria uzată la voință, pentru a nu polua mediul local. Vă rugăm să contactați o organizație de reciclare sau un producător autorizat pentru un tratament special

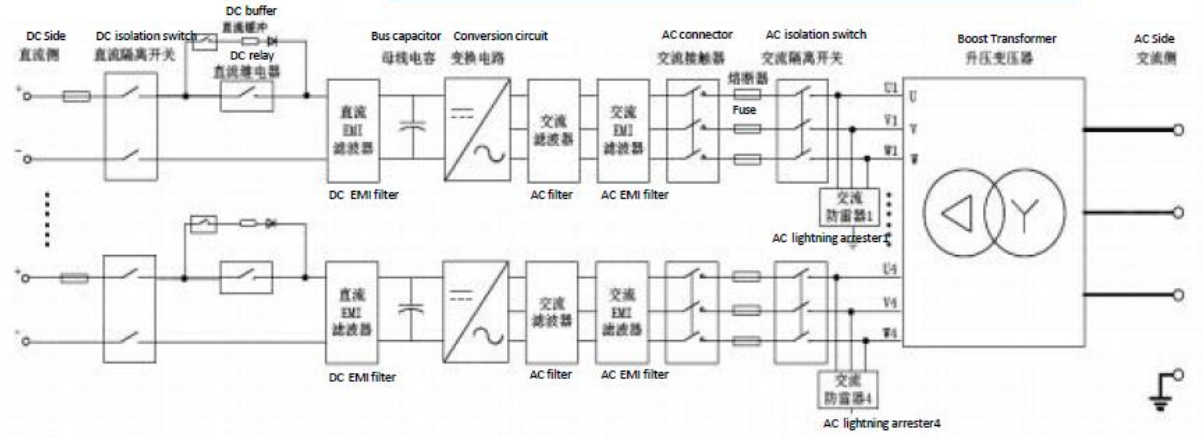
# Avertisment privind riscurile

**Riscuri**

CELULELE SUNT POTENȚIAL PERICULOASE ȘI TREBUIE RESPECTATE PRECAUȚIILE CORECTE DE MANIPULARE ȘI ÎNTREȚINERE.
EFECTUAREA TESTELOR PE CELULE ÎN MOD NECORESPUNZĂTOR POATE DUCE LA VĂTĂMĂRI CORPORALE GRAVE SAU LA DAUNE MATERIALE.
LUCRUL CU CELULELE TREBUIE EFECTUAT DOAR CU SCULE ADECVATE ȘI TREBUIE UTILIZAT ECHIPAMENT DE PROTECȚIE.
ÎNTREȚINEREA CELULELOR TREBUIE EFECTUATĂ DE PERSONAL CUNOSCĂTOR AL CELULELOR ȘI INSTRUIT ÎN MĂSURILE DE SIGURANȚĂ IMPLICATE.
NERESPECTAREA CELOR DE MAI SUS POATE CAUZA DIVERSE PERICOLE.

# Skid integrat cu invertor booster

Diagrama topologică a convertorului bidirecțional este următoarea:




Invertor booster de 2500kW integrat în Skid. Fiecare invertor booster de 2500kW constând in 2 seturi PCS de 1250kW, prin transformator tensiunea de ieșire fiind de 20Kv



Cabina integrată a invertorului de boost specifică este supusă produsului real

| AC AND DC PARAMTER | |
|---|---|
| Rated Power | 2500kVA |
| Overload capacity | 1.1times long-term; 1.8 times overload 10s |
| AC Voltage | 10kV-34.5kV<br>(Consul for other voltage level) |
| AC Frequency | 50Hz/60Hz |
| DC voltage range | 1000~1500V<br>(1040~1500V for full load discharging) |
| Number of DC BUS | 1/2<br>(Based on PCS branches) |
| Maximum current per branch | 2404A/1202A |
| THDi/THDu | <3% |
| **LC AND AUXILIARY EQUIPMENT** | |
| Aux. Transformer | 150kVA, 690V\400V, 50Hz, 3P4W<br>(Consult for Customized) |
| UPS | Up to 1kVA (0.5h Standard)<br>(Consul for more capacity) |
| Meter | Meters for Aux. Power Consumption and PCS |
| Communication method | RS485, CAN, TCP/IP<br>(via gateway) |
| Cooling Method | Temperature controlled forced air cooling |
| **TRANSFORMER** | |
| Capacity | 2650kVA @45℃<br>Based on PCS rated power |
| Transformer Vector | Oil-immersed transformer |
| Transformer protection | Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gas. |
| Oil retention tank | Galvanized steel. Integrated with hydrocarbon filter. Optional |
| Winding type | Dy11<br>(Consult for customized) |
| MV AC voltage level | 6.3/12/24/36kV<br>(Consult for other voltage level) |
| LV AC voltage | 690V<br>(Consult for other voltage level) |
| AC frequency | 50\60Hz |
| Efficiency | Tier 2<br>(From EU548) |
| Transformer impedance | 5.75%--8% |
| Cooling type | ONAN<br>(Based on project requirement) |
| Insulation level | Class A |

| | |
|---|---|
| **CONNECTION AND PROTECTION** | |
| Switchgear configuration | DeV\CV\CCV<br>(Consul for customized) |
| Switchgear protection | Medium-voltage vacuum circuit breaker(V) |
| Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202) | 20kA 3s |
| LV-MV connections | Copper bar or cable |
| LV protection | Motorized CB in PCS |
| MV protection | Microcomputer protection |
| DC protection | Circuit Breaker and Fuses |
| **GENERAL PARAMETER** | |
| Size (W*H*D) | 6058*2896*2438 mm |
| Weight | ≤20t |
| Enclosure | IP55 for Overall (IP68 for Transformer IP65 for PCS) |
| Corrosion Prevention | C5 (Only applicable to external mechanical part) |
| PCS cooling method | Air Cooling |
| Operating temp. | -40 ℃ to 60 ℃ (De-rating over 45 ℃) |
| Storage temp. | -50 ℃ to 70 ℃ |
| Operating Humidity | 0~95% (No condensing) |
| Storage Humidity | 0~100%(No condensing) |
| Max elevation | Standard 1000 m<br>(Consult for other elevation) |
| Inverter Max. Efficiency | 98.4% |
| Voltage regulation accuracy | ≤±1% |
| Current regulation accuracy | ≤±1% |
| **CERTIFICATION** | |
| Compliance | IEC62477/IEC61000/G99/VDE4110/<br>EN50549-2/IEC60076/IEC62271<br>(Consul for more certification information ) |