

Maatregelen aanleg zonnepark

Energieopslagsystemen en zonneparken zijn geen standaard bouwwerken conform Bouwbesluit. Onderstaande vier scenario's tonen een aantal risico's op brand in het zonnepark. Om de kans op incidenten te verkleinen adviseren wij maatregelen, waarmee deze scenario's kunnen worden voorkomen of beperkt. Mogelijke maatregelen zijn na beschrijving van de scenario's weergegeven.

Scenario's

Vanuit het risico op het ontstaan van brand, het risico op uitbreiding van brand en de mogelijkheden voor repressief brandweeroptreden worden 4 scenario's onderscheiden:

1. **Brand aan batterij of diens opslaglocatie**
2. **Zonnepaneel in brand**
3. **Brand in een omvormer**
4. **Ruigte/grasland/vegetatie brand**

1. Brand aan batterij of diens opslaglocatie

Scenario: Door het technisch falen van een batterijpakket kan er een brand en ongecontroleerde chemische reactie plaatsvinden. Daardoor kan de batterij en batterijlocatie in de brand geraken.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de locatie, kan een brand zich uitbreiden naar een rij zonnepanelen of andere stations. In tijd van droogte kan het omliggende gasveld of vegetatie in brand geraken. Ook zullen giftige dampen vrijkomen bij een brand.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Een brand van een batterij is zeer lastig te blussen. Doordat de batterij zal blijven reageren is er mogelijk elektrocutiegevaar en gevaar van inademing van giftige dampen/rondvliegende onderdelen van de batterij voor het repressief brandweer personeel. De brandweer zal terughoudend zijn met het benaderen van een brandende batterij. Zonder aanvullende voorzieningen moet uitgegaan worden van het uitbranden van een gehele batterij en overlast voor de omgeving door (giftige) rookontwikkeling en de depositie van andere materialen uit de batterij. Uitbreiding naar de omgeving kan beperkt worden door het koelen van naast gelegen objecten. Echter, wanneer er geen adequate brandveiligheidsmaatregelen genomen worden is dit niet zonder meer mogelijk.

2. Zonnepaneel in brand

Scenario: Door een technisch falen ontstaat brand in een zonnepaneel.

Risico op branduitbreiding:

De zonnepanelen liggen in secties tegen elkaar. Bij het in brand geraken van een paneel zal de brand zich uitbreiden naar de direct aanliggende panelen binnen dezelfde sectie. Afhankelijk van de stralingsintensiteit die vrijkomt kan de brand zicht uitbreiden naar een volgende sectie van panelen. De afstand tussen de secties in één rij is beperkt. Er moet uitgegaan worden van brandoverslag tussen de secties in één rij en het uitbranden van één rij. Uitgaande van voldoende afstand tussen de rijen wordt brandoverslag van de ene rij naar de andere rij normaliter niet verwacht. In tijd van droogte is de kans op branduitbreiding via de vegetatie reëel. Dit kan leiden tot het in brand raken van de vegetatie en de uitbreiding naar andere panelen of onderdelen van het zonnenveld.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Een brand van een zonnepaneel is lastig te blussen. Doordat de panelen stroom op blijven wekken en (mogelijk) niet uitgeschakeld kunnen worden, is er elektrocutiegevaar voor het repressief personeel. De brandweer zal terughoudend zijn met het benaderen van de brandende panelen. Zonder aanvullende voorzieningen of het vergroten van de tussenafstanden binnen één rij moet/kan uitgegaan worden het uitbranden van een gehele rij en overlast voor de omgeving door rookontwikkeling en depositie van glas en andere materialen uit de panelen. Uitbreiding naar de omgeving kan beperkt worden door het koelen van naast gelegen rijen. Echter, gelet op de grote inzetdieptes (>60 meter) is dit niet zonder meer mogelijk. In tijd van droogte is de kans op verdere branduitbreiding via het grasland of andere vegetatie reëel.

3. Brand in een omvormer, verzamelstation of inkoopstation.

Scenario: Door een technisch falen ontstaat brand in een omvormer, of eventuele schakelstation of inkoopstation. Dit heeft betrekking op de omvormers (40 stuks) en de eventuele aanwezige verzamelstations of inkoopstations.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de locatie van de bovengenoemde systemen/stations, kan een brand zich uitbreiden naar een rij zonnepanelen of andere stations. In tijd van droogte kan het omliggende grasveld of vegetatie in brand raken.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Doordat de panelen stroom op blijven wekken en (mogelijk) niet uitgeschakeld kunnen worden is er elektrocutiegevaar voor de brandweer. Indien er geen mogelijkheid is om de stroomtoevoer vanuit de zonnepanelen naar de systemen/stations uit te schakelen is 100% veilig repressief optreden niet mogelijk. Uitbreiding naar de omgeving kan beperkt worden door het koelen van naast gelegen systemen of rijen zonnepanelen, afhankelijk van de tussenafstand tot het brandende systeem/station. Echter, gelet op de grote inzetdieptes (>60 meter), is dit niet zonder meer mogelijk. Zonder aanvullende maatregelen moet uitgegaan worden van het uitbranden van het systeem/station en de eventuele uitbreiding (bijvoorbeeld een hele rij) en overlast voor de omgeving door de rookontwikkeling die ook gevaarlijke stoffen kan bevatten. In tijd van droogte is de kans op verdere branduitbreiding via de vegetatie reëel.

4. Ruigte/grasland/vegetatie in brand

Scenario: Tijdens een periode van droogte is de vegetatie tussen /onder de panelen dor en brandbaar. Door een onoplettendheid, moedwillig handelen of een technisch falen zoals genoemd in scenario 1 en 2 ontstaat er brand in de vegetatie op het veld. De ruimte onder de panelen zou dan zoveel als mogelijk vrij gehouden moeten worden om brandoverslag van de vegetatie naar het PV-systeem te voorkomen.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de droogte kan de brand zich snel uitbreiden via de vegetatie. Via de bekabeling of de hoeveelheid vegetatie op het veld welke de panelen/bekabeling aan kan stralen kan de brand zich uitbreiden naar de panelen. Afhankelijk van de locatie van het vuur kan de brand zich ook uitbreiden naar de systemen/stations.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Gelet op de grote inzetdieptes (>60 meter) is de beperking van een brand niet zonder meer mogelijk. Zonder aanvullende maatregelen kan uitgegaan worden van het uitbranden van een geheel of gedeeltelijk zonnepaneelveld en overlast voor de omgeving door rookontwikkeling en depositie van de materialen.

Advies ontwerp zonnepark

Resultaten uit casuïstiek- en literatuuronderzoek bieden te weinig basis om er zeker van te zijn dat een brand, in het type zonnepaneel en opstelling zoals deze momenteel gebruikelijk zijn in een zonnepark, ook vanzelf zal uitdoven. Optreden van de brandweer blijft dus vooralsnog gewenst om de brand te blussen. Dit is alleen mogelijk als in de ontwerpfase van het zonnepark rekening gehouden wordt met de maatregelen die hieronder beschreven worden. Wij adviseren u daarom de onderstaande maatregelen te borgen in de vergunning.

Maatregelen

Om de gevolgen van een eventuele brand te beperken en inzet van de brandweer mogelijk te maken, dienen maatregelen te worden genomen. Er worden 3 soorten maatregelen onderscheiden:

1. **Algemene maatregelen**
2. **Preventieve maatregelen**
3. **Repressieve maatregelen**

1. Algemene maatregelen

Beter nog dan het beperken en blussen van brand is het voorkomen van brand. De kans op brand kan worden teruggebracht door een installatie goed te onderhouden en de mogelijke interne en externe brandoorzaken te beperken.

- De eigenaar draagt zorg voor een periodieke controle van de zonnepanelen, bekabeling en overige componenten.
- De minimale afstand tussen zonnepanelen/ overige componenten en aangrenzende bebouwing is gelijk aan of groter dan de afstand van 'kans op overslag: gering' zoals bepaald in kennisdocument [Brandoverslag](#) 2018;
- Het zonnepark is niet algemeen toegankelijk en als zodanig fysiek gescheiden van de omgeving.

Het is van belang de kans op uitbreiding van een beginnende brand zo klein mogelijk te houden.

- Componenten anders dan zonnepanelen en bekabeling worden zo veel mogelijk op voldoende afstand van de panelen geplaatst zodat zij niet tot brandoverslag richting panelen kunnen leiden.
- Er dient te worden geborgd dat er een voorziening aanwezig is die een brand meldt en zo bijdraagt aan een spoedige doormelding naar de alarmcentrale.
- Bekabeling wordt vlamdovend uitgevoerd.
- De draagconstructie en ondergrond waarop de panelen en componenten geplaatst zijn, dragen zo weinig mogelijk bij aan branduitbreiding richting overige panelen/componenten.
- Pas zonnepanelen toe met zo weinig mogelijk brandbaar materiaal (bijvoorbeeld zo weinig mogelijk kunststof) en zo mogelijk een paneellijst van onbrandbaar materiaal.
- Beperk het aantal aanliggende panelen in een rij.
- Houd voldoende afstand tussen de rijen om brandoverslag te voorkomen.
- Om brandoverslag en -uitbreiding via begroeiing onder en naast zonnepanelen te voorkomen wordt gezorgd voor brandgangen waar de begroeiing minimaal is.

Om voldoende mogelijkheden te hebben voor repressief optreden moet de inrichting van het zonnepark aan een aantal zaken voldoen. Zo zullen de panelen en overige componenten bereikbaar moeten zijn voor blussing en zal een afdoende bluswatervoorziening aanwezig moeten zijn.

- Het zonnepark is via twee onafhankelijke routes te benaderen; links en rechts van de zonnepanelen en dan tot geheel achterin. Het zonnepark zal moeten voldoen aan de verbindingen zoals weergegeven in figuur 1 van dit advies.



- Deze twee toegangen zijn zo geplaatst dat bij elke willekeurige windrichting hoogstens één van beide toegangen benedenwinds van een mogelijke brand ligt.

- Bij doodlopende wegen op het park dienen deze uitgevoerd te worden zoals beschreven bij paragraaf 4.3.3; Doodlopende wegen in de Interregionale Adviesleidraad Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid 2022;
- Op het zonnepark dient rekening gehouden te worden met de sleeplijnen en bochtstralen van het brandweervoertuig. Zie hiervoor het document [Specificaties Draaicirkel](#);
- Elk zonnepaneel of component is tot op een afstand van maximaal 20 meter met een lage druk (LD)-straal te benaderen. De route waarover de straal wordt afgelegd is vrij van hindernissen (b.v. personeel en/of slangen hoeven niet onder de panelen door te gaan);
- De inzet van stralen zal conform het document [Brandweeroptreden nabij elektriciteit](#) plaatsvinden. Voor elk paneel/ component is duidelijk binnen welke van de drie categorieën (transport, distributie, gebruik) dit/deze valt. Panelen/componenten die binnen de categorieën 'transport' of 'distributie' vallen, zijn spanningsloos te maken;
- De afstand tussen de opstelplaats van het brandweervoertuig en elk zonnepaneel of component is, gemeten over de looproute, nergens groter dan 100 meter;
- Een opstelplaats voldoet aan de eisen zoals beschreven in de Interregionale Adviesleidraad Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid 2022. In dat kader kan de weg op een zonnepark gelijk gesteld worden aan een erftoegangsweg.

Een weg is voldoende geschikt voor brandweervoertuigen wanneer deze aan de volgende eisen voldoet:

- Een minimale rijstrookbreedte van 3,5 meter waarvan 3,25 meter verhard;
- Een minimale doorgangshoogte van 4,2 meter;
- Een totaal gewicht van 30 ton en een asbelasting van 11,5 ton;
- Voor bruggen en viaducten is minimaal verkeersklasse 45 (150 kN) van toepassing.

Toegankelijkheid

Indien het park afgesloten gaat worden met een hekwerk dient deze makkelijk open te maken te zijn voor de brandweer. Voorkeur heeft een simpel hangslot, aansturing van op afstand o.i.d.

Bluswatervoorzieningen

Advies: Volgens onderstaande plattegrond is er aan de straat een brandkraan gelegen op Driehoekweg 18 en zal er op het terrein een geboorde put zijn. Deze locaties dienen te worden gecheckt en aangegeven worden dat deze van voldoende capaciteit zijn. Brandkraan ongeveer 60 m3/uur en de geboorde put 90 m3/uur.

Te accepteren restrisico

Met het treffen van de bovenstaande maatregelen wordt ingezet op het voorkomen van een brand en het voorkomen of beperken van branduitbreiding. Het uitbranden van een gehele rij zonnepanelen en de overlast door rookontwikkeling voor de omgeving zal hiermee geaccepteerd worden als restrisico.

Wij baseren ons advies op de volgende documenten:

- 20230830_V1_beoordeling VEILIGHEIDS_ aanvraag WABO zonnepark.pdf
- A_Toelichting EV V2_ aanvraag zonnepark.pdf
- B0 21-148-EV1_2022-10-12.pdf
- B0 21-148-EV2_2022-10-12.pdf
- B1 EOS Maatregelen PGS37.pdf
- B2_MAAATREGELEN 20ft Typical 1.pdf
- B3 CES BESS installation and user 20 ft.pdf
- B4 Lithium ijzerfosfaatbatterijen.pdf
- B5 Container Fire Fighting System.pdf

Ontwerpbeschikking

Ten behoeve van ons adviesproces ontvangen wij graag de ontwerpbeschikking ter inzage. U kunt deze sturen naar omgevingsadvisering@vrbo.nl. We zullen deze na ontvangst toetsen.



BIJLAGE

Externe veiligheid Energie opslagsystemen, EOS

Algemeen.

Een PGS-richtlijn is een document over activiteiten met gevaarlijke stoffen. In de PGS-richtlijn staan de belangrijkste risico's van die activiteiten voor de veiligheid en gezondheid van werknemers, veiligheid van de omgeving en de brandveiligheid. Ook staan in een PGS-richtlijn de mogelijke gevolgen van die risico's voor het bestrijden van een ramp. Om de risico's te beheersen en de negatieve effecten voor mens en milieu te beperken zijn doelen geformuleerd. Aan deze doelen zijn maatregelen gekoppeld.

Type EOS.

Het zonnepark aan de Driehoekweg wil een tweetal nieuwe EOS in een aangepaste zeecontainer plaatsen van het type 'toegepaste lithium-ion energiedragers. Omdat sprake is van een zogenaamd opslagpark 'typical 2 EOS' worden de volgende maatregelen genomen om de risico's van lithium-houdende energieopslagsystemen te beheersen. De (concept) PGS 37-1:2023 legt de volgende risico beheersende maatregelen op:

M52_Onderlinge veiligheidsafstanden
M31_Ingebruikname keuring
M19_Ventielatie systeem
M55_Voorkomen van brand propagatie

Maatregelen.

MR 52 Onderlinge veiligheidsafstanden

M52 Onderlinge veiligheidsafstanden - groot EOS-park

Voor een groot EOS-park, meer dan 6 EOS'en, geldt dat de afstand tussen de EOS'en ten minste 2,5 m is, waarbij aan één zijde de afstand ten minste 4,5 m is in verband met bereikbaarheid voor hulpdiensten.

Voor niet-betreedbare EOS'en (typical 3) die aantoonbaar voldoen aan IEC62933-5-2 of UL 9540A, IEC 62619 en NFPA 68, geldt dat deze kunnen worden geclusterd, waarbij de afstanden uit [Afbeelding 1.5](#) aangehouden moeten worden. Waarbij voor de afstand tussen clusters geldt (afstanden aangeduid met een *):

1. Afstand tussen clusters = hoogte van de energiedragerbehuizingen t.o.v. het maaiveld x 1 met een minimale afstand van 1,5 m
2. Afstand tussen clusters bij gestapelde EOS'en van typical 3 = hoogte van de energiedragerbehuizingen t.o.v. het maaiveld x 1,5 met een minimale afstand van 1,5 m

TOELICHTING

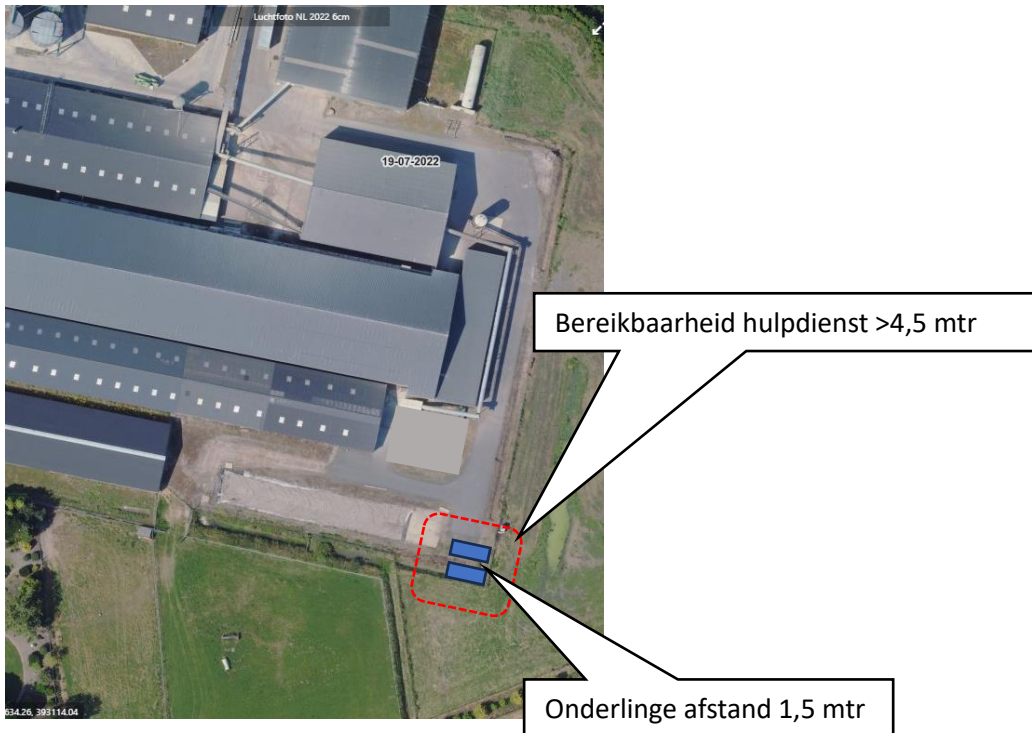
In verband met bereikbaarheid moet de ruimte tussen de EOS'en vlak en geheel vrij zijn van begroeiing, obstakels en andere materialen.

VAN TOEPASSING OP

- Typical 2 - Energieopslagpark

Beoordeling

De 2 EOS-systemen (2,4*6 meter * H2,4) in twee aangepaste zeecontainers staan op minimaal 1,5 meter afstand uit elkaar en zijn rondom rondom ten minste 4,5 meter bereikbaar voor hulpdiensten.



MR 31, in gebruikname keuring

M31 Ingebruiknamekeuring bekijk in

Een nieuw EOS mag pas in gebruik worden genomen nadat een ingebruiknamekeuring heeft plaatsgevonden waarbij het correct functioneren van alle systemen en beveiligingen zoals beschreven in deze PGS is gecontroleerd.

In geval van een EOS-park (typical 2 en 3) moet ook het samenstel van de EOS'en gecontroleerd worden voor ingebruikname.

Bovenstaande moet worden geborgd door een kwaliteitsmanagementsysteem dat voldoet aan de eisen van NEN-EN-ISO 9001 of hieraan gelijkwaardig.

TOELICHTING

Toelichting 1: Uitgangspunt is dat voor het EOS in gebruik wordt genomen het aantoonbaar voldoet aan de eisen. Eventuele restpunten mogen geen invloed hebben op het veilig functioneren van het EOS.

Toelichting 2: Voor een mobiel EOS betreft dit de initiële keuring voor de eerste ingebruikname.

VAN TOEPASSING OP

- Alle typicals

Beoordeling

Een nieuwe EOS wordt pas in gebruik genomen nadat een ingebruikskeuring heeft plaatsgevonden en het kwaliteits managementsysteem voldoet aan de eisen van de NEN-EN-ISO 9001

M19, Ventilatiesysteem

M19 Ventilatiesysteem

bekijk in p

Om een EOS veilig te kunnen betreden moet het CO-niveau onder de 20 ppm zijn.

Om dit te realiseren is het betreedbare deel van het EOS voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem dat is berekend op een ventilatievoud van minimaal 6 keer de bruto-EOS-inhoud per uur in combinatie met een interlock. Het interlock voorkomt dat het EOS te openen is voordat het CO-niveau onder de 20 ppm is. Met uitzondering van typical 5 mag de interlock vervangen worden door een CO-alarm aan de buitenkant van het EOS.

Na vrijgave van de toegang tot het EOS blijft het mechanisch ventilatiesysteem in werking. De lucht in de hele ruimte wordt op dat moment minimaal 2 keer per uur ververst. Het mechanisch ventilatiesysteem mag pas worden uitgeschakeld nadat het personeel de ruimte heeft verlaten en de toegang wederom is vergrendeld.

Als alternatief mag er gebruikgemaakt worden van een ventilatiesysteem dat zodanig is uitgevoerd dat onder normale bedrijfsomstandigheden in de hele ruimte continu, minimaal 2 keer de bruto-inhoud van de lucht per uur wordt ververst.

De afvoer van de ventilatie moet zo hoog mogelijk in het EOS zijn aangebracht.

De uitmonding van het mechanisch ventilatiesysteem moet zich op ten minste 5 m van raam- en aanzuigopeningen bevinden van omliggende objecten niet zijnde andere EOS'en.

TOELICHTING

Toelichting 1: Het EOS is voorzien van een luchttoevoerrooster. Het continu in werking hebben van het mechanisch ventilatiesysteem heeft tot gevolg dat ook luchtverontreinigende deeltjes van buiten en zeezout (kuststreek) naar binnen treden. Deze deeltjes hebben een negatieve invloed op de prestaties van het EOS en kunnen zelfs schade hieraan toebrengen. Het toepassen van filters vraagt om een veel grotere brutodoorsnede van het luchttoevoerrooster. Dit is niet altijd gewenst.

Toelichting 2: Als een gasblusinstallatie wordt toegepast, kan deze gekoppeld worden aan het ventilatiesysteem, waarbij de werking van het gasblussysteem niet negatief wordt beïnvloed.

Beoordeling.

Zie productinformatieblad en beschrijving Maatregel 19

EI CUSTOMIZED ENERGY
SYSTEMS™

EI CUSTOMIZED ENERGY
SYSTEMS™

Installation and Operation Manual for CUSTOMIZED
ENERGY SYSTEMS 20
feet Container BESS solution



M55, voorkomen van brandpropagatie

M55

Voorkomen van brandpropagatie

bekijk in pu

Het EOS is bij voorkeur aantoonbaar beveiligd tegen brandpropagatie (fire propagation) op basis van NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL9540A. Wanneer het EOS hier niet aan voldoet, zijn aanvullende maatregelen vereist zoals beschreven in [M56](#) en [M57](#).

Voor in pandige EOS'en in een eigen ruimte (typical 5) is het voldoen aan bovengenoemde normen altijd vereist. Voor in pandige EOS'en in een zeer kwetsbaar gebouw moet de beveiliging tegen brandpropagatie op moduleniveau zijn.

TOELICHTING

Afhankelijk van de plaatsing van een EOS of EOS-subsysteem kunnen nadere eisen worden gesteld. Dit heeft met name te maken met effecten op de omgeving die een brandscenario kunnen veroorzaken, ook al blijft deze binnen een systeem conform NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL 9540A. Bijvoorbeeld het plaatsen van een EOS of EOS-subsysteem nabij zeer kwetsbare gebouwen (school, kinderdagverblijf, ziekenhuis, enz.) of dichtbevolkte gebieden. In dat geval kunnen eisen gesteld worden aan de brandpropagatie op cel- of moduleniveau.

VAN TOEPASSING OP

- Alle typicals

Beoordeling.

De EOS wordt NIET geplaatst bij zeer kwetsbare gebouwen of dichtbevolkte gebieden. Geen aanvullende voorwaarden van toepassing.

PGS 37-1: 2023 versie 0.2 (Juli 2023)

CES Versie 0.3, d.d. 25-08-2023

PGS maatregelnummer	
MW1	Zorgplicht basisveiligheid
M2	Minimale veiligheidseisen EOS en energiedrager
M3	Traceerbaarheid
M4	Procedure omgang met mogelijk beschadigde energiedragers
M5	Bescherming tegen omgevingsinvloeden

M6	Plaatsing EOS
M9	Brandwerendheid
M10	Brandwerendheid – doorvoeringen
M12	Overkapping EOS

M16	Compartimentering EOS
M18	Integriteit EOS
M22	Locatiekeuze en aanrijdbeveiliging
M26	Locatiekeuze – bedrijfsterrein
M27	Locatiekeuze – windturbine
M28	Beveiliging tegen onbevoegden
M30	Eisen aan camerasysteem

M31	Ingebruiknamekeuring
M33	Monitoring EOS

M34	Preventief afschakelen op basis van alarmeringen
-----	--

M35	Afschakelen op basis van detectie
M36	Noodstopvoorziening
M37	Verwijderen energiedrager na thermal runaway of brand

M38	Toegang tot het EOS
M39	Vervanging energiedrager
M40	Actuele handleiding
M42	Periodieke controle

M44	Algemene documentatie-eisen – registratiesysteem
M45	Algemene documentatie-eisen – bewaartermijn
M46	Competentie-eisen conform NEN 3140
M47	Instructie personeel
M48	Bliksembeveiliging en beveiliging elektrotechnische installaties
M49	Onderdelen bliksembeveiligingssysteem

M50	Veiligheidsafstanden
M55	Voorkomen van brandpropagatie

M56	Bluswateraansluiting
M61	Bereikbaarheid van het EOS

M64	Noodplan
M65	Noodplan – beproeven
M66	Pictogrammen EOS

De norm is leidend, aan dit document kunnen geen voorwaarden worden ontleend en Exide CES is niet verantwoordelijk voor de interpretatie van de norm op basis van dit document

	van toepassing
Er is een basisveiligheidsniveau aanwezig dat bestaat uit: - beschermende maatregelen die volgens wet- en regelgeving standaard bij de activiteiten nodig zijn; - maatregelen die volgens bewezen en geaccepteerde goede praktijken niet weg te denken zijn. Dit zijn maatregelen voor ontwerp, constructie, in bedrijf nemen, gebruik, onderhoud of modificatie, inspectie en uit bedrijf nemen; - good housekeeping. Dit is een begrip dat staat voor de algemene zorg bij, netheid en orde van een activiteit of een bedrijfsonderdeel. Good housekeeping is een belangrijke factor bij het voorkomen van gevaarlijke situaties. Er wordt van uitgegaan dat een bedrijf deze zaken op orde heeft, zoals ook is beschreven in de zorgplichtartikelen van de Omgevingswet en de Arbeidsomstandighedenwet; - maatregelen goed vakmanschap. Dit staat voor vaardigheden van werknemers om kwalitatief goed werk te leveren, en daarbij veilig en	Ja
Het EOS, inclusief de energiedragers, moet ten minste voldoen aan de minimale veiligheidseisen. EOS'en die voldoen aan IEC 62933-5-2 (EOS als geheel) en NEN-EN-IEC 62619 (energiedragers) voldoen aan deze minimale veiligheidseisen. Het EOS moet, waar van toepassing, tevens ontworpen worden conform NEN 1010 of gelijkwaardig. Hierbij moet extra aandacht besteed worden aan de kortsluitstroomberekeningen en beveiligingen van de batterijspanningsrail .	Ja
De energiedrager die ingebouwd wordt in het EOS moet zodanig geïdentificeerd zijn (bijvoorbeeld voorzien zijn van een serienummer, productienummer of productiedatum) dat in geval van het terugroepen van een defecte energiedrager een terugroepactie (recall) ondernomen kan worden.	Ja
De installatieverantwoordelijke van het EOS moet beschikken over een procedure, beschikbaar gesteld door de leverancier, voor de omgang met mogelijk beschadigde energiedragers. In de procedure worden zaken behandeld zoals melden, isoleren, identificeren, opslag (conform PGS 37-2), veilig afvoeren enz.	Ja
Het EOS moet bestemd zijn voor de gebruiksomstandigheden. De kritische onderdelen in het EOS moeten beschermd zijn tegen binnendringen van water, stof, enz. Dit kan bijvoorbeeld bereikt worden door een passende IP-classificatie.	Ja

Een nieuw EOS is zo geplaatst dat het beschermd is tegen externe invloeden, rekening houdend met de plaatselijke omstandigheden. Externe invloeden zijn bijvoorbeeld optrekkend vocht, instromend water, enz. Het EOS moet op een stabiele ondergrond geplaatst zijn. Hierbij moet rekening gehouden worden met het maximale totaalgewicht inclusief eventueel het vullen met water bij calamiteiten wanneer van toepassing.	Ja
De brandwerendheid, bepaald volgens NEN 6069, tussen het EOS en de begrenzing van de locatie, een ander bouwwerk, niet zijnde een EOS, dat tot de locatie behoort, of andere brandbare objecten moet ten minste 60 min bedragen, tenzij anders bepaald. Voor de brandwerendheid moeten de volgende criteria van NEN 6069 worden aangehouden. Brandwerendheid kan, met uitzondering van inpandige EOS'en, ook gerealiseerd worden door afstanden, zie M50. De behuizing van het EOS moet bestaan uit brandklasse A bouwmaterialen. Een EOS van typical 1 t/m 3 die een brandpropagatietest, bijvoorbeeld op basis van NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL9540A, succesvol heeft doorstaan hoeft niet te voldoen aan deze maatregel.	Ja
Doorvoeringen van kabels, leidingen en kanalen door een brandwerende scheidingsconstructie mogen geen afbreuk doen aan de brandwerendheid van die constructie. Afdichtingen voor doorvoeringen moeten voldoen aan NEN-EN 1366-3. Een ventilatiekanaal door een brandwerende scheidingsconstructie is voorzien van een brandklep. Indien dit niet mogelijk is, moet het ventilatiekanaal voldoen aan NEN-EN 1366-1:2014+A1:2020. Afdichtingen voor doorvoeringen worden ten minste jaarlijks gecontroleerd en zo nodig hersteld. Een EOS van typical 1 t/m 3 die een brandpropagatietest, bijvoorbeeld op basis van NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL 9540A, succesvol heeft doorstaan, hoeft niet te voldoen aan deze maatregel.	Ja
Een overkapping over een EOS moet aan alle zijden open zijn en bestaan uit onbrandbaar materiaal. Tussen de onderzijde van de overkapping en de bovenzijde van het EOS (behuizing) moet er een tussenruimte van ten minste 3 m zijn. De afstand tussen de bovenzijde van het EOS en de overkapping moet zo zijn gekozen dat de worplengte van een waterstraal die bedoeld is om te koelen, de betrokken EOS ook daadwerkelijk kan bereiken. De draagconstructie van de overkapping heeft een brandwerendheid van 60 min. De draagconstructie is tegen aanrijding beschermd. Een overkapping met een oppervlak van meer dan 1 000 m² is gecompartmenteerd. Elk compartiment beslaat maximaal een oppervlak van 1 000 m². De overkappingen (buitenranden) liggen, met het oog op het voorkomen van brandoverslag en bereikbaarheid in geval van brandbestrijding, ten minste 5 m uit elkaar. De stroken tussen de overkappingen (verticale projectie) zijn vrij van energiedragerbehuizingen	Ja

Wanneer een betreedbaar EOS gecompartmenteerd is, dan moet de scheiding tussen het energiedragercompartiment en de rest van het EOS bestaan uit onbrandbaar materiaal, klasse A1, A2 of B uit NEN-EN 13501-1 of gelijkwaardig. Deze maatregel is niet van toepassing op bestaande EOS'en.	Ja
Wanneer het EOS niet een brandpropagatietest succesvol heeft doorstaan, bijvoorbeeld op basis van NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL 9540A, moet de constructieve integriteit van het EOS na een explosie gewaarborgd blijven. In de buitenwand of het dak van de EOS-ruimte is een drukontlastingsvoorziening aangebracht, die bij een daadwerkelijk optredende explosie aan de constructie verankerd blijft en niet wordt gelanceerd. De drukontlastingsvoorziening heeft dusdanige afmetingen dat een optredende drukgolf, als gevolg van een explosie in de opstellingsruimte van het EOS, naar buiten kan treden zonder dat daarbij schade aan de constructie optreedt.	Ja
Een buiten opgesteld EOS is zo geplaatst dat er geen gevaar bestaat voor aanrijding. Toegelaten snelheden van voertuigen en verkeersintensiteit nabij de locatie zijn hierbij medebepalend. Indien een dergelijke plaats niet aanwezig is, is een voldoende afschermende constructie aangebracht. Aan deze eis is in ieder geval voldaan indien de constructie bestaat uit een beveiliging tegen aanrijding in de vorm van een doelmatige geleiderailconstructie.	Ja
Een buiten opgesteld EOS op een bedrijfsterrein is buiten de reikwijdte van (mobiele) kranen en andere hijswerktuigen geplaatst. Indien dit niet mogelijk is, moet het EOS zijn voorzien van een fysieke afscherming tegen vallende objecten.	Ja
Een buiten opgesteld EOS binnen de 10-6 per jaar plaatsgebonden risicocontour van een windturbine is voldoende bestand tegen ijsval en ijsafslag.	Ja
Een EOS is afdoende afgeschermd voor onbevoegden. De afscherming kan bestaan uit de constructie van het EOS zelf (EOS in een container), een fysieke afscherming en/of permanent (camera)toezicht. De fysieke afscherming kan bestaan uit muren (gebouwen), hekken of sloten van voldoende breedte. Als afscherming voldoet in ieder geval een vast en ten minste 1,8 m hoog hekwerk van onbrandbaar materiaal met ten minste twee, tegenover elkaar gelegen, toegangsdeuren.	Ja
Wanneer een camerasysteem wordt toegepast, zie M29 en M63, dan moet het camerasysteem buiten normaal bereik van derden blijven. In geval van vandalisme of storingen moet de camera binnen 48 h zijn hersteld of vervangen.	Ja

Een nieuw EOS mag pas in gebruik worden genomen nadat een ingebruiknamekeuring heeft plaatsgevonden waarbij het correct functioneren van alle systemen en beveiligingen zoals beschreven in deze PGS is gecontroleerd. In geval van een EOS-park (typical 2 en 3) moet ook het samenstel van de EOS'en gecontroleerd worden voor ingebruikname. Bovenstaande moet worden geborgd door een kwaliteitsmanagementsysteem dat voldoet aan de eisen van NEN-EN-ISO 9001 of hieraan gelijkwaardig.	Ja
Een EOS moet beschikken over een systeem voor het continu monitoren op (indien vereist): - functioneren (systeemalarmen, signalen van overladen of diepontladen); - ongewenste temperatuurstijgingen; - temperatuurniveaus; - vrijkomen van gassen bij brand (M32). Tijdige opvolging, zoals bedoeld in M34 en M35, van signalen van een (mogelijke) thermal runaway of een brand of explosie moet gewaarborgd worden. Het monitoringsysteem is beschikbaar zolang het EOS operationeel is. Als de dataverbinding met het EOS en daarmee de monitoring op afstand wegvalt: - krijgt de installatieverantwoordelijke binnen 5 min een alarm; - wordt bij eerste gelegenheid een controle ter plaatse uitgevoerd op het correct functioneren van het EOS. Het EOS moet voorzien zijn van een statusindicatie aan de buitenkant van het EOS volgens Tabel 3. Voor bestaande EOS'en kan de statusindicatie beperkt blijven tot een rode lamp bij een noodstop.	Ja

De installatieverantwoordelijke van het EOS moet van afstand kunnen ingrijpen bij signalen van systeemalarmeringen die kunnen leiden tot het falen van het EOS. De afschakeling moet zo dicht mogelijk bij de energiedrager plaatsvinden. De installatieverantwoordelijke moet op basis van de signalen (foutmeldingen, temperatuursensoren, rook- en brandmelding, enz.) de melding verifiëren. Indien een brand of explosie bevestigd wordt, moeten direct de hulpdiensten gealarmeerd worden. De installatieverantwoordelijke moet op afstand het EOS kunnen afschakelen. De monitoring, zoals vereist in M33, van het EOS moet na het afschakelen blijven werken totdat de installatieverantwoordelijke ter plaatse is. Het BMS en/of het EMS van het EOS mag, op het moment dat de installatieverantwoordelijke heeft ingegrepen, de afschakeling niet buiten werking stellen of anderszins regelen. Een door de installatieverantwoordelijke afgeschakeld EOS mag pas weer in werking gesteld worden wanneer ter plekke vastgesteld is dat het EOS veilig is. Wanneer de installatieverantwoordelijk niet tijdig reageert, moet het EOS in staat zijn om autonoom te kunnen afschakelen door een beslissing vanuit het BMS en/of het EMS. De installatieverantwoordelijke van het EOS mag het BMS en/of het EMS, op het moment dat deze hebben ingegrepen, niet buiten werking stellen of de elektronische aansturing anderszins regelen. Zowel het BMS als het EMS moet bij signalering van te hoge temperatuur de energiedragers elektrisch kunnen ontkoppelen, om in ieder geval elektriciteit als mogelijke energiebron van de brand/temperatuurverhoging	Ja
--	----

Een niet-betreedbaar EOS moet beschikken over een geschikt branddetectiesysteem aanwezig met een doormelding naar een 24-uurs particuliere alarmcentrale (PAC) of 24-uurs bezette bedrijfsmeldkamer. Dit detectiesysteem moet volgens NEN 2535 worden geprojecteerd. Het beheer en onderhoud van de brandmeldinstallatie vindt plaats volgens NEN 2654-1+C1. De detectiesystemen zoals bedoeld in M32 en M35 kunnen gecombineerd worden. Het EOS moet autonoom afschakelen bij rook-, brand- of explosiedetectie door een beslissing vanuit het batterijmanagementsysteem (BMS) en/of het energiemanagementsysteem (EMS). De afschakeling moet zo dicht mogelijk bij de energiedrager plaatsvinden. Het ingrijpen van een van deze systemen mag niet herroepen worden door het andere systeem. Beide systemen moeten gegarandeerd de stroomkringen, AC en DC, onderbreken. De externe monitoring moet na het activeren van de noodstop blijven functioneren totdat de installatieverantwoordelijke ter plaatse is. Bij het afschakelen moet de installatieverantwoordelijke een signaal ontvangen. De installatieverantwoordelijke van het systeem mag het BMS en/of het EMS, op het moment dat deze hebben ingegrepen, niet buiten werking stellen of de elektronische aansturing anderszins regelen. Zeker gesteld moet zijn dat bij gebruik van de bluswateraansluiting zoals bedoeld in M56 de werking van deze maatregel niet teniet wordt gedaan.	Ja
Het EOS moet beschikken over een noodstopvoorziening voor het handmatig uitschakelen van het EOS met dezelfde functionaliteit als de automatische afschakeling zoals bedoeld in M35 indien dit volgt uit de risicoanalyse. De noodstopvoorziening mag niet voor onbevoegden toegankelijk zijn. Het opheffen van de noodstop mag niet op afstand geschieden maar kan uitsluitend ter plaatse gebeuren nadat de installatieverantwoordelijke de installatie weer vrijgegeven heeft. In geval van een EOS-park is het toegestaan dat dit op subniveau is. Het uitschakelbereik van de noodstop is in deze situatie het gedeelte van het totale systeem dat qua veiligheid en elektrische beveiligingen van elkaar afhankelijk is. In de praktijk is dit het samenstel van energiedragers, omvormers, trafo en besturingssystemen of een substation met onderliggende systemen. Zeker gesteld moet zijn dat bij gebruik van de bluswateraansluiting zoals	Ja
Zodra er een thermal runaway of brand heeft plaatsgevonden in een module (die niet tot propagatie heeft geleid) moet deze module zo snel mogelijk, maar uiterlijk binnen 24 h nadat de betreffende energiedrager(s) veilig en stabiel is (zijn) bevonden, verwijderd worden en veilig worden opgeslagen totdat deze wordt afgevoerd naar een eindverwerker. De verwijderde module moet conform de bijzondere bepaling 376 uit het ADR/VLG afgevoerd worden. Voor inschakeling van het EOS moet deze getest worden conform de voorschriften van de fabrikant zodat gewaarborgd is dat hete weer veilig is voor gebruik.	Ja

Zeker is gesteld dat alleen bevoegden toegang hebben tot een EOS of EOS-park. De toegang tot het EOS (bijvoorbeeld een toegangsdeur of een luik in de zijkant) of EOS-park kan alleen worden geopend door een daartoe bevoegd persoon (bijvoorbeeld de installatieverantwoordelijke of onderhoudsmonteur). Buiten de reguliere controle-, onderhouds- en reparatiewerkzaamheden is elke toegang tot een betreedbaar EOS of EOS-park gesloten en vergrendeld. De vergrendeling bestaat uit een cilinderslot voorzien van het veiligheidskeurmerk SKG** of hoger. Een containerslot is voorzien van het SCM-keurmerk met een hangslot CEN-klasse 4 of hoger. Een alternatieve vergrendeling is toegestaan mits aantoonbaar gelijkwaardig. Bij het gebruik van een sleutel wordt deze op een voor onbevoegden onbereikbare plaats bewaard. Ten behoeve van vluchtveiligheid is een betreedbaar EOS altijd van binnenuit zonder gebruik van sleutel te openen.	Ja
Voorafgaand aan vervanging moet een nieuw te plaatsen energiedrager in het EOS op uitwendige beschadigingen en defecten zijn gecontroleerd. Een afgekeurde energiedrager wordt beschouwd als defect en wordt dienovereenkomstig opgeslagen.	Ja
In of bij het EOS is een actuele handleiding aanwezig waarin de technische installatie is beschreven. Het voorblad van de handleiding vermeldt de contactgegevens van de leverancier.	Ja
Een EOS moet periodiek, minimaal jaarlijks, gecontroleerd worden. Tijdens deze periodieke controle moeten ten minste de volgende onderwerpen, mits van toepassing, aan bod komen: - inspectie aan de energiedragers en elektrische installatie (visueel + werking controleren); - visuele inspectie van de container (filters, uitwendige beschadigingen, drukontlastvoorziening, enz.); - inspectie en service van de klimaatinstallatie en verwarming; - inspectie en service van de brandblusinstallatie; - inspectie en service van de omvormers en transformatoren. De periodieke controle moet uitgevoerd worden door een persoon met kennis van het betreffende EOS.	Ja

Van elk EOS moet een registratiesysteem worden bijgehouden dat moet voldoen aan artikel 3.4 van het Arbobesluit. Bij elke installatie moet een reparatie- en onderhoudslogboek aanwezig zijn waarin ook aanpassingen worden bijgehouden. Een kopie van dit reparatie- en onderhoudslogboek moet, buiten het terrein, door de installatieverantwoordelijke of beheerder bijgehouden worden. Van alle onderstaande documenten moet de laatste revisie beschikbaar zijn: ontwerptekeningen/schema's; A gebruikershandleiding; B informatieblad systeem; C logboek; D onderhoudsprotocol; E ingebruiknamekeuring ; F periodieke controles. De documentatie moet altijd actueel zijn en minimaal 2 jaar historie bevatten. Het registratiesysteem kan in hardcopy of in een elektronische vorm worden opgeslagen.	Ja
Het registratiesysteem van het EOS blijft ten minste bewaard: - zolang het EOS niet definitief is ontmanteld; - zolang de gevolgen van een eventueel incident tijdens de gebruiks- of verwijderingsfase van het EOS niet volledig zijn afgehandeld.	Ja
Personeel dat werkzaamheden verricht aan de installatie, moet voldoende deskundig zijn en ten minste gekwalificeerd zijn als Vakbekwaam Persoon (VP). Een VP beschikt over een voltooide elektrotechnische opleiding op WEB-niveau 3 (Wet educatie en beroepsonderwijs). Door middel van een aanwijzingsbeleid moet gewaarborgd/ervoor gezorgd worden dat medewerkers alleen taken uitvoeren waarvoor zij gekwalificeerd zijn. Voor de veilige bedrijfsvoering van een EOS wordt sterk aanbevolen om tevens NEN 4288 toe te passen.	Ja
Alle personen die werkzaamheden verrichten in een EOS, moeten aantoonbaar op de hoogte zijn van de gevaarsaspecten van lithiumhoudende energiedragers en de te nemen maatregelen bij onregelmatigheden. Deze personen moeten tevens op de hoogte zijn van het interne noodplan.	Ja
De vereiste bliksembeveiliging en bescherming van elektrotechnische installaties in het EOS volgt uit de beveiligingsklasse bepaald op basis van NEN-EN-IEC 62305-2. Indien bliksembeveiliging en de bescherming van de elektrotechnische installaties in het EOS is vereist, dan moeten deze voldoen aan respectievelijk NEN-EN-IEC 62305-3 en NEN-EN-IEC 62305-4. Het ontwerpen, vervangen en installeren vindt plaats door een deskundige die een verklaring afgeeft waaruit blijkt dat de installatie voldoet aan voornoemde normen.	Ja
De onderdelen van een bliksembeveiligingssysteem voldoen aan de NEN-EN-IEC 62561-reeks voor zover het betreffende deel van toepassing is.	Ja

In afwijking op M9 kan brandwerendheid ook worden behaald door middel van afstand: - Indien de afstand van het EOS tot de begrenzing van de locatie, een ander bouwwerk dat tot de locatie behoort, of andere brandbare objecten, ten minste 5 m en minder dan 10 m bedraagt, moet de brandwerendheid van het EOS ten minste 30 min bedragen. - Indien de afstand van het EOS tot de begrenzing van de locatie, een ander bouwwerk dat tot de locatie behoort, of andere brandbare objecten, ten minste 10 m bedraagt, is ten aanzien van de brandwerendheid geen eis van toepassing. Binnen deze afstanden vinden geen opslag van brandbare stoffen dan wel brandgevaarlijke activiteiten (m.u.v. onderhoudswerkzaamheden) plaats die een brand kunnen veroorzaken of waarlangs een brand zich kan voortplanten naar het EOS.	Ja
Het EOS is bij voorkeur aantoonbaar beveiligd tegen brandpropagatie (fire propagation) op basis van NEN-EN-IEC 62933-5-2 of UL9540A. Wanneer het EOS hier niet aan voldoet, zijn aanvullende maatregelen vereist zoals beschreven in M56 en M57. Voor in pandige EOS'en in een eigen ruimte (typical 5) is het voldoen aan bovengenoemde normen altijd vereist. Voor in pandige EOS'en in een zeer kwetsbaar gebouw moet de beveiliging tegen brandpropagatie op moduleniveau zijn.	Ja

Wanneer het EOS niet aantoonbaar beveiligd is tegen brandpropagatie (M55), moet het EOS voorzien zijn van een bluswateraansluiting met een capaciteit van minimaal 1 000 l/min. De bluswateraansluiting moet voldoen aan de eisen van de brandweer (storkoppeling nok81 of een andere vorm van bluswatertoevoer zoals overeengekomen met de veiligheidsregio). Bij aanwezigheid van een bluswateraansluiting moet het energiedragercompartiment of het EOS als geheel: - bestand zijn tegen de hydrostatische druk van de maximaal te kunnen bereiken waterhoogte; - zodanig waterdicht zijn dat er voldoende water voor beheersing van een thermal runaway toegevoerd kan worden. De bluswateraansluiting moet op een makkelijk toegankelijke plaats zijn gesitueerd tussen 0,50 m en 1 m boven maaiveld. Het water moet binnen de container boven de hoogste energiedrager worden ingebracht. Indien een energiedragercompartiment onder water gezet kan worden, is een voorziening aanwezig om tijdens of na afloop het compartiment actief te kunnen koelen of te laten leeglopen, bijvoorbeeld d.m.v. een kogelkraan. De bluswateraansluiting is aan de binnenzijde voorzien van een terugslagklep zodat wordt voorkomen dat vuur of rook in geval van brand via de bluswateraansluiting naar buiten kan komen. Een brandblusinstallatie mag ook zo worden uitgevoerd dat deze brandpropagatie zoals bedoeld in de eerste alinea kan voorkomen. Dit moet door de leverancier van het systeem kunnen worden aangetoond d.m.v. certificatie. In dit geval gelden niet de eisen met betrekking tot bestand zijn tegen de hydrostatische druk en waterdichtheid. Voor bestaande EOS'en mag als alternatief een voorziening voor een watersnijstelsel zoals beschreven in Bijlage H worden toegepast.	Ja
Het EOS moet altijd bereikbaar zijn voor hulpverlenende diensten in overeenstemming met hoofdstuk 4 van de Handreiking Bluswatervoorziening en bereikbaarheid. De hulpdiensten moeten te allen tijde toegang kunnen krijgen tot het terrein en het EOS. Dit moet duidelijk beschreven zijn in het noodplan (M64). Het (tijdelijk) plaatsen van objecten mag de toegang tot het EOS voor de	Ja

Een actueel noodplan (zie Bijlage E voor een voorbeeld) hoe te handelen bij incidenten is opgesteld. Onder incident wordt in ieder geval het optreden van een thermal runaway en een lekkage van elektrolyt verstaan. De installatieverantwoordelijke is verantwoordelijk voor het actueel houden en verspreiden van het noodplan. Het noodplan is gericht op het beperken en beheersen van calamiteiten, ongevallen en het beschermen van werknemers en de leefomgeving. Dit noodplan moet voorhanden zijn bij de installatieverantwoordelijke partij en beheerder van het EOS en de hulpdiensten. Dit noodplan bevat ten minste: - contactinformatie van betrokken partijen; - een beschrijving van de monitoring; - hoe de alarmering geregeld is (24/7); - hoe er op de alarmering gereageerd moet worden; - scenariobeschrijvingen bij brandmelding; - plattegrond waarop bluswatervoorzieningen aangegeven zijn (niet noodzakelijk voor typical 4); - informatie over de toegang tot het terrein van het EOS (M63); - tekeningen en codering van het EOS; - technische informatie van het EOS (vermogen, capaciteit, enz.); - wat te doen na een incident (opruimen eventuele lekkages elektrolyt, opruimen bluswater, etc.)	Ja
Het noodplan wordt ten minste elke drie jaar beproefd en zo nodig bijgewerkt. Als het noodplan wordt bijgewerkt, wordt rekening gehouden met: - de veranderingen van technische en organisatorische aard bij de hulpverleningsdiensten; - de veranderingen in het veiligheidsinzicht die belangrijke gevolgen kunnen hebben voor de risico's van ongevallen; - resultaten beproevingen.	Ja
Aan de buitenzijde van een EOS moeten veiligheidstekens zijn aangebracht. In ieder geval betreft dit het openvuur- en rookverbod, zoals vastgelegd in NEN-EN-ISO 7010 onder nummer P003. Aanvullend moeten de volgende waarschuwingspictogrammen zijn aangebracht: - elektrocutiegevaar, NEN-EN-ISO 7010, onder nummer W012; - waarschuwing opladen batterijen, NEN-EN-ISO 7010, onder nummer W026. De veiligheidstekens moeten altijd, op een goed zichtbare plaats, aan de buitenkant van het EOS zijn aangebracht.	Ja

Motivering Klant (indient van toepassing)
Algemene zorgplicht
n.v.t.
n.v.t.
VEREISTE (alle typicals): - documentbeheer Eisen voor: - beschikbaarheid procedure omgang beschadigde energiedragers
n.v.t.

VEREISTE (alle typicals):

- onderdeel van de locatiebepaling EOS

Eisen voor:

- instromend risico op instromend water

- stabiele ondergrond

VEREISTE (alle typicals):

- onderdeel van de locatiebepaling EOS

Eisen voor:

- brandwerendheid gebruikte materialen in nabijheid EOS

VEREISTE (alle typicals):

- bij inpandige EOS-en en/of buiten geplaatste EOS-en tegen een brandwerende wand.

Eisen voor:

- brandwerendheid gebruikte materialen in nabijheid EOS

VEREISTE (alle typicals): van toepassing bij overkappingen
onderdeel van de locatiebepaling EOS

Eisen voor:

- brandwerendheid gebruikte materialen in nabijheid EOS

VEREISTE (alle typicals): - onderdeel van de locatiebepaling EOS Eisen voor: - brandwerendheid gebruikte materialen in nabijheid EOS
VEREISTE (alle typicals): - onderdeel van de locatiebepaling EOS Eisen voor: - brandwerendheid gebruikte materialen in nabijheid EOS - eisen aan drukontlasting
VEREISTE (alle typicals): - onderdeel van de locatiebepaling EOS Eisen voor: - aanrijdbeveiliging
VEREISTE (alle typicals): - onderdeel van de locatiebepaling EOS - eisen voor (mobiele) kranen in de omgeving van de EOS
VEREISTE (alle typicals): - onderdeel van de locatiebepaling EOS - eisen voor windmolens
VEREISTE (alle typicals): - onderdeel van de locatiebepaling EOS - eisen voor beveiliging tegen toegang voor onbevoegden
VEREISTE (alle typicals): - onderdeel van de locatiebepaling EOS - eisen voor beveiliging tegen toegang voor onbevoegden

n.v.t.

VEREISTE (alle typicals):

- onderdeel van de locatiebepaling EOS

Eisen voor:

- brandveiligheid
- veilige werkomgeving betreedbare EOS locatie

n.v.t.

VEREISTE (alle typicals):

- onderdeel van de locatiebepaling EOS

Eisen voor:

- brandveiligheid

VEREISTE (alle typicals):

- indien een extra noodstopvoorziening op basis van een risicobeoordeling noodzakelijk wordt geacht

n.v.t.

VEREISTE (alle typicals):

- onderdeel van de locatiebepaling EOS
- eisen voor beveiliging tegen toegang voor onbevoegden

n.v.t.

VEREISTE (alle typicals):

- beschikbaar stellen installation and user manual

VEREISTE (alle typicals):

- indien de onderhoud niet primair bij CES is ondergebracht

VEREISTE (alle typicals):

- indien de onderhoud niet primair bij CES is ondergebracht

VEREISTE (alle typicals):

- indien de onderhoud niet primair bij CES is ondergebracht

VEREISTE (alle typicals):

- indien de onderhoud niet primair bij CES is ondergebracht

VEREISTE (alle typicals):

- indien de onderhoud niet primair bij CES is ondergebracht

n.v.t.

n.v.t.

VEREISTE (alle typicals):

- onderdeel van de locatiebepaling EOS
- eisen voor brandwerendheid gebruikte materialen in nabijheid EOS

VEREISTE (alle typicals):

- onderdeel van de locatiebepaling EOS

Eisen voor:

- brandveiligheid

VEREISTE (alle typicals):

- onderdeel van de locatiebepaling EOS

Eisen voor:

- brandveiligheid

- brandblusinstallatie

VEREISTE (alle typicals):

- onderdeel van de locatiebepaling EOS

Eisen voor:

- brandveiligheid

- brandblusinstallatie

VEREISTE (alle typicals):

- noodplan

Eisen voor:

- Handelen in het geval van een incident

VEREISTE (alle typicals):

- noodplan

Eisen voor:

- Handelen in het geval van een incident

VEREISTE (alle typicals):

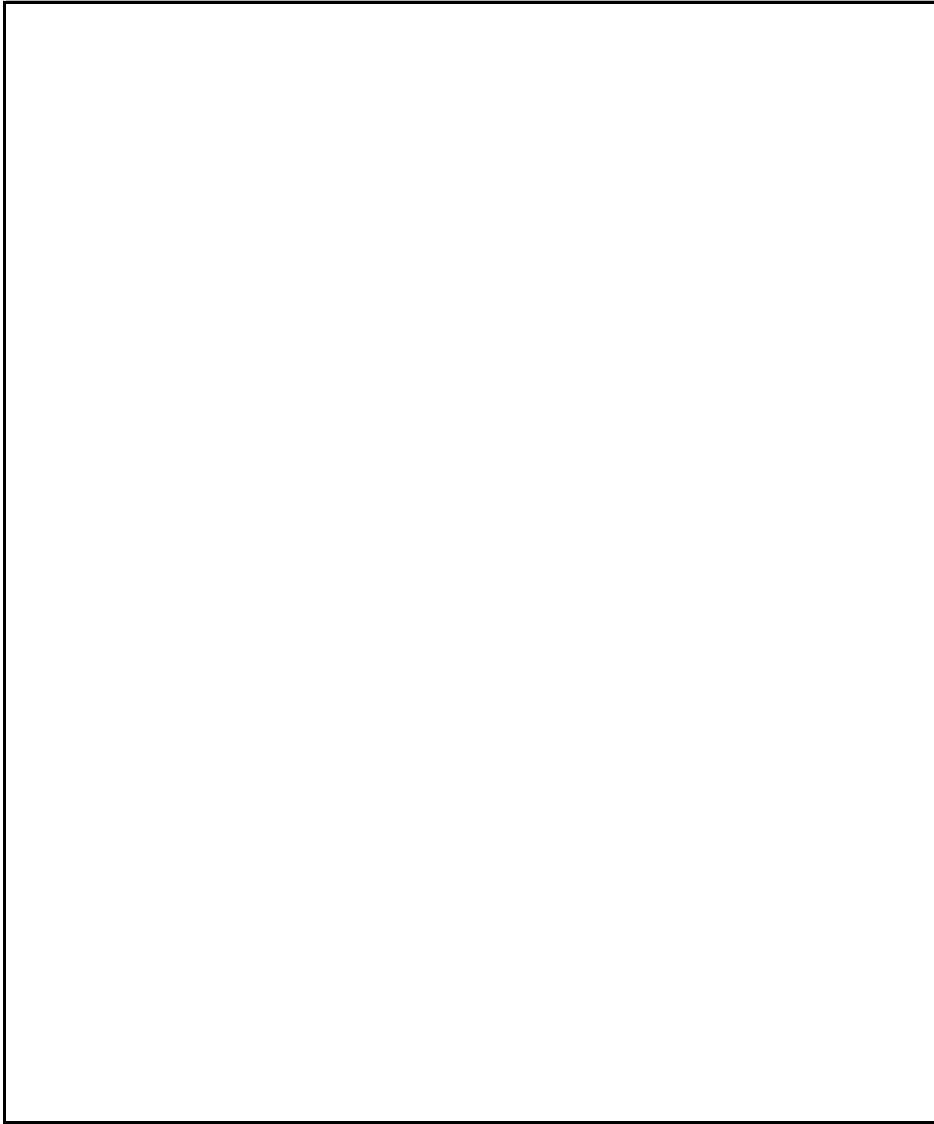
indien veiligheidstekens aangepast moeten worden voor een custom design

Opmerkingen

N.V.T
N.V.T

N.V.T
N.V.T
Geen verkeersbewegingen
N.V.T
N.V.T

N.V.T



N.V.T

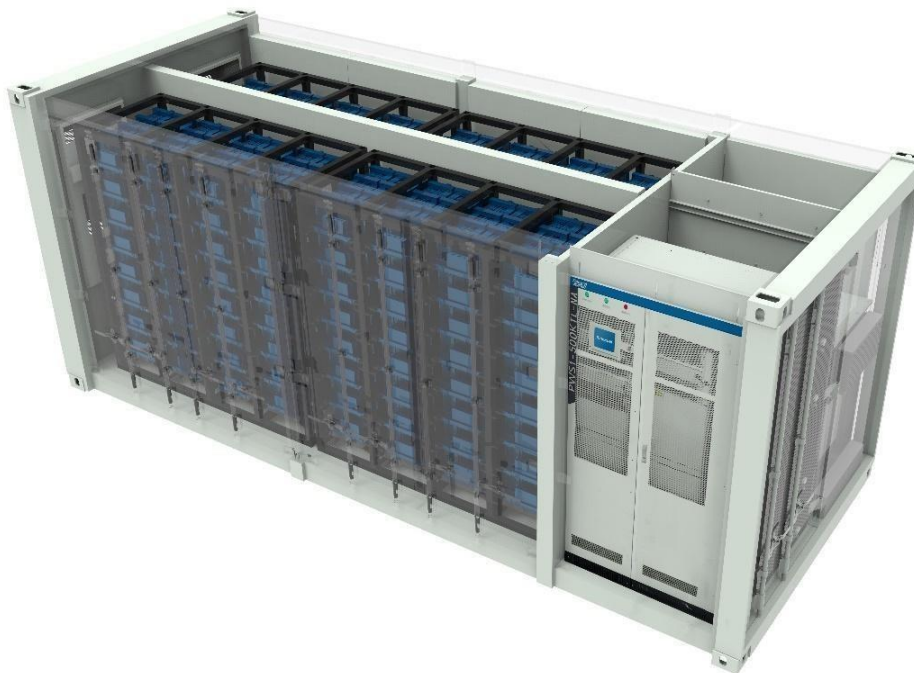
[illegible]

Opnemen in het noodplan

N.V.T



Installation and Operation Manual for CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS 20 feet Container BESS solution



CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS Nederland BV

Schootense Dreef 11A

5708HZ Helmond, the Netherlands

Phone +31 492 92 707

This manual is copyright© protected. Nothing from this manual may be copied or reproduced without written permission of CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS Nederland BV. Types names, trademarks and logos are protected and in ownership of CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS Nederland BV.

Content

1. About this user manual	5
1.1 Preface	5
1.2 Validity	5
1.3 Target User	5
1.4 Symbol Explanation	5
1.5 How to use this manual	6
1.6 Abbreviations	6
2. Safety Instruction	7
3. Product Description	8
3.1 Project Introduction	8
3.2 Appearance Introduction	8
3.3 Container solution design	11
3.4 Hardware Device Introduction	11
4. Delivery & Installation	12
4.1 Delivery	12
4.1.1 Unload	12
4.1.2 Inspection for Delivery Damages	13
4.1.3 Device List	14
4.2 Mechanical Installation	14
5. Lithium Battery Description	15
5.1 Introduction	15
5.2 Preparation before Installation	15
5.3 Installation	15
5.3.1 Mechanical Installation	15
6. Cable Connection	16
6.1 Preparation before Cable Connection	16
6.2 DC cable connection	17
6.2.1 From Battery to PCS	17
6.2.2 DC power connection for the Fire controller	20
6.3 AC Cable Connection	20
6.3.1 Container AC Main Input	20
6.3.2 Joint Cabinet to PCS	21
6.3.3 Joint Cabinet to APS	24
6.4 Grounding Connection	25
6.5 Communication Cable Connection	25
6.5.1 Communication between Gateway and external EMS	25
6.5.2 Dry Contact Terminal Description	26
6.5.3 Battery Communication Description	26
6.5.4 Communication interface with other equipment is shown as below.	28
7. Commissioning	28

7.1 Commissioning Requirements	28
7.2 Check before Commissioning	28
7.2.1 Check Cable Connection	28
7.2.2 Check PCS	29
7.2.3 Check the Batteries.....	29
7.2.4 Check the Grid Voltage	29
7.2.5 Check the Temperature Control System	29
7.3 Preparation before Start.....	29
7.4 Start Operation	30
7.4.1 Starting in Manual mode	30
8. Fire Suppression System.....	31
8.1 General Rules.....	31
8.2 Description.....	31
8.3 Installation	31
8.3.1 System Checking.....	31
8.3.2 Moving the steel cylinder	32
8.3.3 Fastening the Cylinder	32
8.3.4 Connection of the Releasing Hose.....	32
8.3.5 Connection of the pressure switch.....	32
8.3.6 Connection of the Electromagnetic Value	33
8.4 Container Fire Extinguishing System	33
8.5.1 Fire controller panel	34
8.5.2 Manual/automatic Switch Box	34
8.5.3 Emergency stop box	35
8.5.4 Smoke sensor.....	36
8.5.5 Temperature sensor	36
8.5.6 Alarm Bell	36
8.5.7 Audible Alarm	37
8.5.8 Vent Indicator	37
9. Air Conditioner	38
9.1 Introduction	38
9.2 Description.....	39
9.3 Installation	39
9.3.1 Packing Diagram	39
9.3.2 Disassemble packing and inspect	40
9.3.3 Preparation Before Installation	40
9.3.4 Mechanical installation.....	41
9.3.5 Electrical Installation	41
9.3.6 Installation Check List.....	43
9.3.7 Power-on Steps.....	44
10. Troubleshooting	44
10.1 Troubleshooting of PCS.....	44

10.1.1 Export Fault Record	44
10.1.2 Faults caused by improper parameter settings.....	44
10.2 Fault and troubleshooting of Battery	46
10.3 Fault and troubleshooting of ESS.....	46
10.4 Detailed Troubleshooting	48
11. Daily Operation & Routine Maintenance	49
11.1 Maintenance Schedule and Consumables	49
11.1.1 Operation Environment Requirements	49
11.1.2 Maintenance Check List.....	49
11.1.3 Maintenance of the PCS-AC.....	51
11.1.4 Maintenance of the Ventilator of the PCS.....	51
11.1.5 Maintenance of the Ventilator of the container	52
11.1.6 Maintenance of the dust-proof cotton.....	53
11.1.7 Maintenance of the Air Conditioner.....	54
12. Appendix System Specifications	55

1. About this user manual

1.1 Preface

Thank you for choosing the BESS solution from CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS. We sincerely hope our solution will meet your expectation. Your suggestions and feedback are important to us.

1.2 Validity

This Manual is valid for the container system

SES-2-1001-1101

Explanation of the container system type:

SES: Semi-integrated Energy Storage & CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS energy storage

2: Container size; 20ft container system

1001: PCS power; PWS1-500KTL-NA*2

1101: Battery capacity; 1105.92kWh

1.3 Target User

This manual is for technical personnel who are responsible for the transport, installation and operation of the BESS. Readers should understand certain electrical knowledge and be familiar with electrical principles and electrical components.

1.4 Symbol Explanation

This manual contains critical safety and operational instructions that must be accurately understood and respected during the installation and maintenance of the equipment. To ensure the optimum use of this manual, note the following explanations of the symbols used.

 WARNING	WARNING indicates a hazard with a medium level of risk which, if not avoided, could result in death or serious injury.
 DANGER	DANGER indicates a hazard with a high level of risk which, if not avoided, will result in death or serious injury.
 NOTICE	NOTICE indicates a hazard with a low-level risk which, if not avoided, will result in minor or moderate injury.

Table1-1 Hazard Symbol

1.5 How to use this manual

Read this manual and other related document before transporting and installing the station. Documents must be stored at hand and available at all times.

All rights reserved including the pictures, markings and symbols used. Any reproduction or disclosure, even partially, of the contents of this manual is strictly forbidden without prior written authorization of CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS.

The contents of the manual will be periodically updated or revised as per the product development.

The latest manual can be acquired via visiting the website at:

<https://www.Exidegroup.com>

1.6 Abbreviations

Terms	Definition
STS	Static Transfer Switch
AC	Alternative current.
DC	Direct current.
BESS	Battery energy storage system
ESS	Energy storage system.
EMS	Energy management system.
BMS	Battery management system.
BMCU	Battery management cluster unit
PCS	Power conversion system.
SLD	Single line diagram
SOH	State of health (of battery), expressed in percentage.
SCR	Silicon controlled rectifier
DOD	Depth of discharge, the rest battery capacity, expressed in percentage.
EOD	End of discharging.
SOC	State of charge (of battery).
UI	User Interface
EPO	Emergency Power Off
SPD	Surge Protecting Device

Table1-2 Abbreviation table

2. Safety Instruction

Read this chapter carefully before installation and operating the station. Please also read the related safety instructions of BESS internal devices (PCS, power distribution cabinet and etc.) in the corresponding manuals within the scope of delivery.

General Safety Rules



WARNING

Local standards and regulations on the container transport and loading and unloading, especially those safety instructions should be observed at all times.

All the accessory appliances used during transport should be maintained beforehand. The transport the station must be done by qualified personnel. Qualified means the operators must have relevant training experience, especially those safety-related ones.



WARNING

Ensure that the following requirements are met:

All the doors are locked.

Choose appropriate crane or hoist to transport the container. The crane or must be sufficient to bear the weight of the station.

An additional traction vehicle may be needed when the road has a gradient.

Anything, which may hinder the transport, like trees, cables (or similar), should be removed.

If possible, choose fine weather days to transport the station.

Warning signs or barriers must be posted near the transport areas to avoid accidental injuries.



DANGER

Risk of electric shock caused by live voltage

There is a high voltage in the live components of the product. Touching field components can result in death or seriousness electric shock damage.

Wear appropriate personal protective equipment for all work on the product.

Do not touch any live components.

Observe all warning messages in products and documents. Obey all safety information from the battery manufacturer.



DANGER

Electric shock hazard caused by DC cable

The DC cable connected to the battery is live. Contact with live cables can cause electrocuted death or serious injury shock.

Before connecting the DC cable, make sure that the DC cable has no voltage.

Wear appropriate personal protective equipment for all work on the product.



WARNING

Danger to life due to electric shock when entering the storage system

Damage to the insulation in the storage system can result in fatal ground currents. May cause a fatal electric shock. Ensure that the insulation resistance of the storage system exceeds the minimum.

Minimum value the insulation resistance is: 14kΩ.

The Container must be installed in a suitable electrical operating area.



WARNING

Fire due to failure to observe torque specifications at real-time bolt connections Failure to comply with the specified torque reduces the current carrying capacity of the live bolt connection, thereby reducing the contact resistance increase.

This can cause the components to overheat and catch fire.

Be sure to always tighten the live bolt connection using the exact torque specified in this document.

Use only the right tools when working on the device.

Avoid repeatedly tightening the live bolt connection as this may result in unacceptably high torque.

3. Product Description

3.1 Project Introduction

The Pre-engineered Container Energy Storage System is designed for plug-n-play and make the field installation / commission / service much easier.

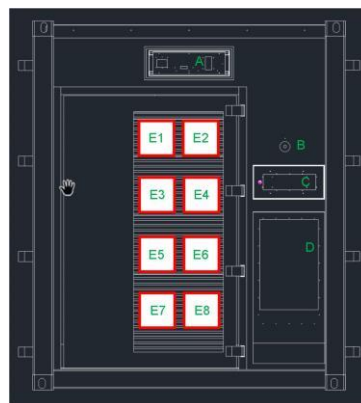
Considering micro grid project demand, 1mW/1.1mWh system is built.

For this project, CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS will adopt two 500KTL series cabinet to support 1MW and standard 20ft container system design.

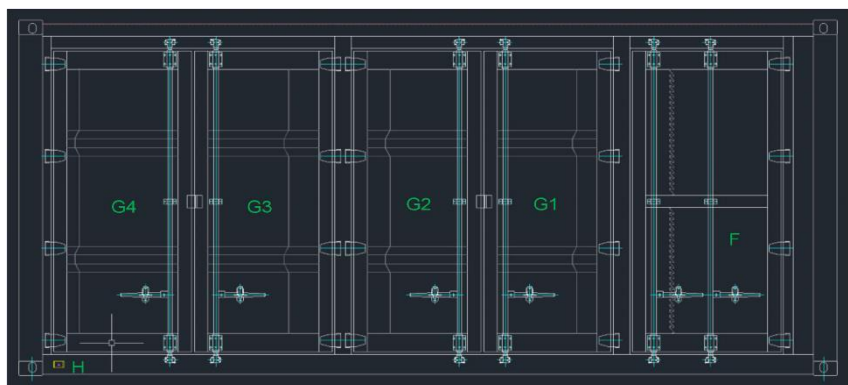
3.2 Appearance Introduction

View	Description
Front View	

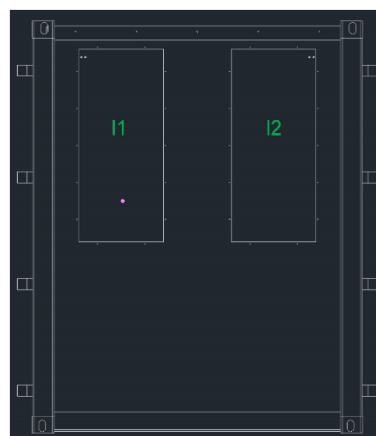
- A: Sound and Light Alarm
- B: EPO
- C: Manual Fire Control Box
- D: Main AC Power Cable Inlet
- E1-E8: Container Ventilators



Left View



- F: PCS 2 Door
- G1-G4: Left Battery
- Rack Door 1-4
- H: Grounding Point 2



Back View

- I1-I2: Air Conditioner 1&2

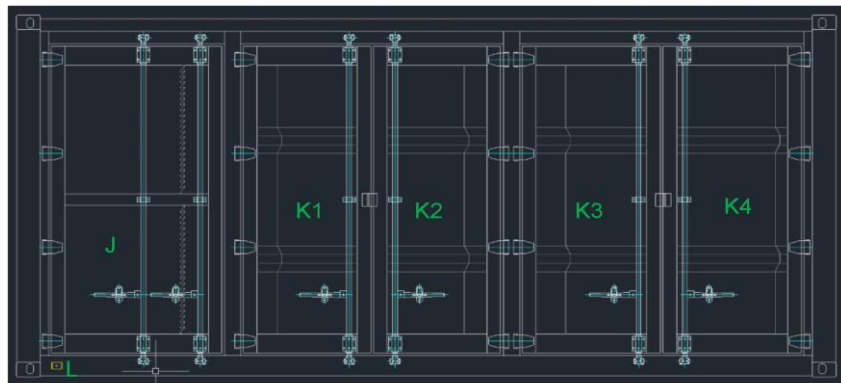
Right View

J: PCS 1 Door

K1-K4: Right Battery Rack Door

1-4

L: Grounding Point 1



Top View:

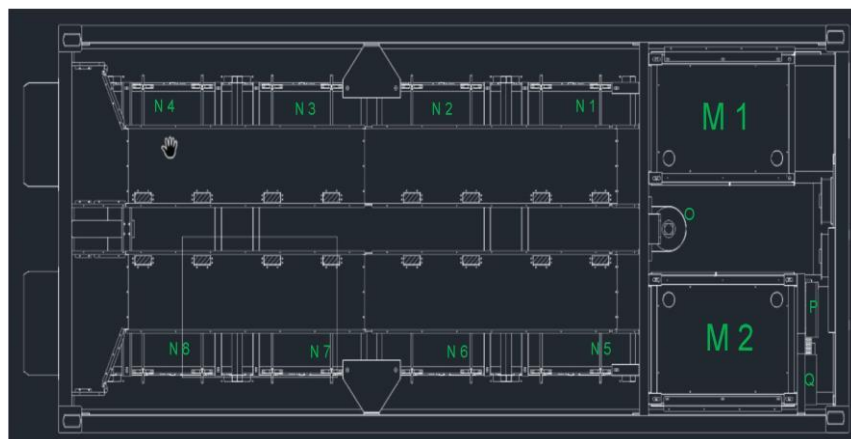
M1&M2: PCS 1 & 2

N1-8: Battery Cluster 1-8

O: Fire Extinguisher
Cylinder

P: Fire Control Box

Q: Switch Box



Dimension.

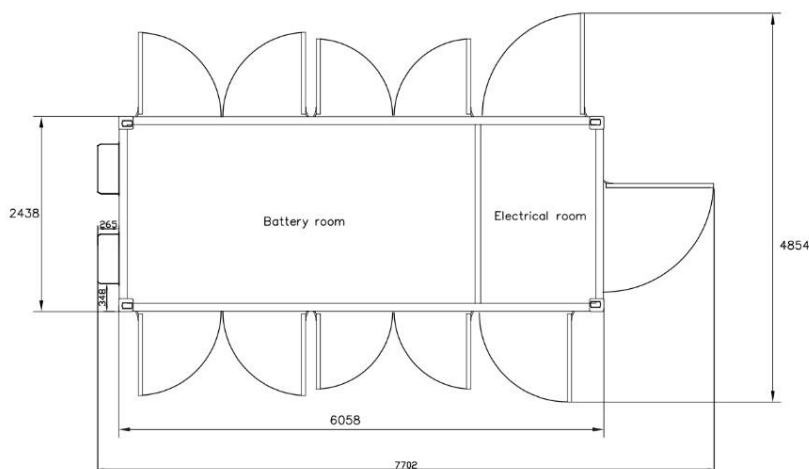


Table3-1 Main Parts Table

3.3 Container solution design

This system adopts the container design to integrate the PCS and the lithium battery unit inside the container.

This system adopts one 1MW PCS and 8 strings of lithium batteries with 1.1MWh of capacity. Other configurations with one 500KW convertor and less batterie racks can also be ordered.

3.4 Hardware Device Introduction

PWS1-500KTL-EX



Figure3-1 PWS1-500KTL-EX

The Power Converter System (PCS), i.e. the bi-directional storage inverter, is used to discharge the battery to AC distribution system to feedback energy to grid or power the load and could charge the battery from AC source.

The PCS is certified to be able to offer grid-support and grid-forming within one single unit. Paralleled in AC side could allow more power output at the same time to both grid and loads.

- . Grid dispatches; RS485, CAN and Ethernet communication.
- . Bi-directional inversion to charge and discharge the battery.
- . Constant current charge, constant voltage charge, constant power charge (AC), constant power charge (DC).
- . Constant current discharge, constant voltage discharge, constant power discharge (AC), constant power discharge (DC).
- . Support various battery interfaces, e.g. Li-battery, lead-acid battery, flow battery and supercapacitor.
- . Complete communication and protection function.
- . LVRT, reactive power compensation and active power adjustment functions.
- . Continuous full power operation at -30°C... +50°C
- . Long time reliable and continuous operation at high altitude harsh environment condition

4. Delivery & Installation

4.1 Delivery

4.1.1 Unload

After the Container is delivered to site, the container needs to be hoist and place it on the ground.

When fastening the connectors of container, use slings with hooks or U-hooks to hoist the container. The lifting device should be connected correctly to the container.

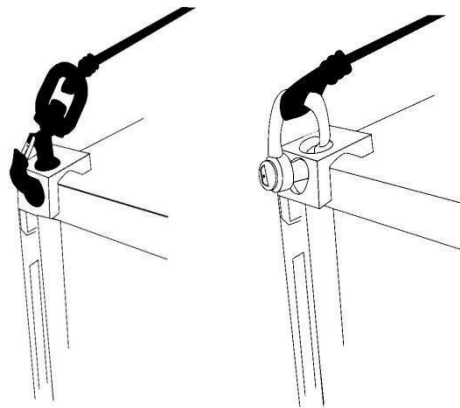


Figure4-1 Container Hoisting Cable Connection

Hook (Insert the hook from inside to outside) or U-hook (Lateral pin of the U-hook should be tightened)

During the hoisting process, please follow the following rules:

Hoist the container vertically. Do not drag or drop the station on any surface.

When the container has been hoisted up about 300mm from the ground, stop to check if all the connections are still firm. After confirmation, continue hoisting the container.

During transportation to the final location, the container should be put down slowly and steadily.

The final location should be firm, leveled, and well-drained. The station is supported by four bottom fittings on the ground.

Single container set up procedure:

- ★ Inspect container after delivery for damage during transportation.
- ★ Refer offload notes before lifting of container
- ★ After container is set in final position, container shall be secured to foundation. Civil engineer on site should be responsible for attachment means.
- ★ Inspect all shipped loose accessories
- ★ Clean interior and complete any touchup painting as required
- ★ Inspect container after completing setup procedure for cosmetics and function.

The container should be hoisted by four top corner fittings as shown in the following figure.

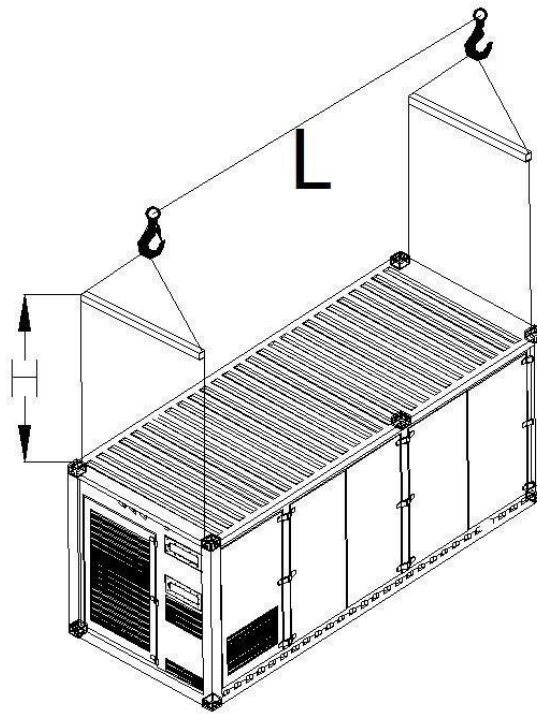


Figure4-2 Container Hoisting (Demonstration)

- 1.SPREADER BAR "L" SHOULD BE LONGER THAN 5800 mm
2. "H" SHOULD BE LONGER THAN 122mm

Container shall be offload level.

All cables, shackling, spreader bars, etc. shall be designed and supplied by the handler.

All lifting points shall be used.

Offload skid with cables in vertical position. straight pick recommended angled-position cables more than 30 ° along wall and 5 ° from wall (from vertical axis) are not acceptable.

Inspect all shipped loose accessories

Clean interior and complete any touchup painting as required

Inspect container after completing setup procedure for cosmetics and function.

4.1.2 Inspection for Delivery Damages

The container has been strictly inspected and tested before delivery. Despite robust packaging, the container or inside devices may be damaged during transport. Therefore, once you receive the station, a detailed inspection is necessary.



NOTICE

- ★ Inspect the appearance of the container to see whether there is any damage or paint peeling off.

- ★ Inspect all shipped loose accessories
- ★ Check the number of the devices is the same with the order
- ★ Examine the contents of the shipment to check if there is anything missing following the parts list.
- ★ Check to make sure the container is the same with the order
- ★ Check thoroughly the station and internal devices for any possible damages during transport.
- ★ Clean interior and complete any touch-up painting as required
- ★ Inspect container after completing setup procedure for cosmetics and function If any damage is detected, contact the forwarding company or CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS Immediately.
- ★

4.1.3 Device List

No.	Device	Note
1	PWS1-500KTL-EX×2	All PCS related accessories
2	Lithium battery cluster×8	For the actual capacity, please refer to the product you receive.
3	Air conditioner×2	All PCS related accessories
4	Fire controller×1	All PCS related accessories
6	Container fan×8	All PCS related accessories
8	Power distribution Box×1	All PCS related accessories
9	Accessories	Stainless steel ground screw, etc.

Table 4-1 Device List

4.2 Mechanical Installation

The empty space reserved on the side of the container should be greater than the width of the container door

Total weight of the container: 10 t with batteries/ 5 t without batteries (Estimated)

Weight of the container without equipment: 2.7t (estimated)

Container must be lifted using all lifting points

Before the lifting, please check the A1 A2 B1 B2 four supporting point in foundation.

5. Lithium Battery Description

5.1 Introduction



WARNING

The lithium batteries are delivered without installed into the rack. The lithium batteries need to be installed on site according to local standard or requirement and related electrical connections are also required.

Warning: The protection of battery rack is IP00. It must be installed in a restricted access area.

Warning: The PowerCube-M2 is a high voltage DC system, operated by qualified and authorized person only. For detail, please refer to battery user manual

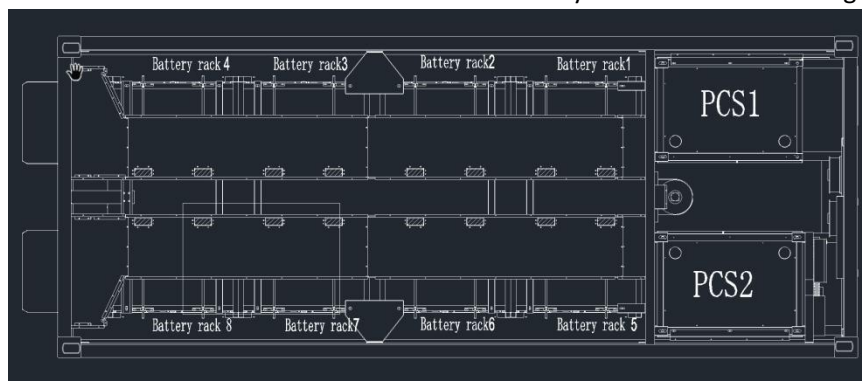
5.2 Preparation before Installation

Unpack the lithium batteries and transport them to the installation site with corresponding tools.

5.3 Installation

5.3.1 Mechanical Installation

The batteries and the container system were shipped separately due to safety caution. The distribution of the batteries and PCS in the container system is shown as the figure below.



WARNING

Figure5-1 Battery Installation Sequence

Note: All batteries were marked with SN number and QR code. The last 5 number of represent the cluster number and pack number of the batteries. Please install the batteries following the order of SN number sequence. Otherwise, the SOC might be inconsistent. (4 means cluster 4 and 13 means battery 13)



Figure5-2 Battery Installation Sequence

Install the battery into a standard rack [If configured]

- ★ Insert the battery pack into the rack and lock the 4 screws on both sides.

Install the HV Cabinet into a standard rack [If configured]

- ★ Insert the HV cabinet into the rack and lock the 4 screws on both sides.

For details of the installation of the battery, please refer to the manual from the battery supplier.

6. Cable Connection

6.1 Preparation before Cable Connection

Cable connections between the devices inside the container have been finished before delivery. The connections mainly refer to wiring of the lithium battery, PCS, power distribution cabinet, and fire extinguisher.

Prepare at least the following tools and spare parts before installation:

No	Name of tool	Shape
1	Torque wrench	
2	Screwdriver	
3	Wire stripper	
4	Terminal crimper	
5	heat blower	
6	Allen wrench for terminal fixing	
7	Megger and multimeter	

Table 6-1 Tool List

6.2 DC cable connection

6.2.1 From Battery to PCS

For the batteries, there are 8 clusters of battery in the battery compartment. Each PCS will be matched with 4 clusters of batteries and each cluster has 15 battery packs.

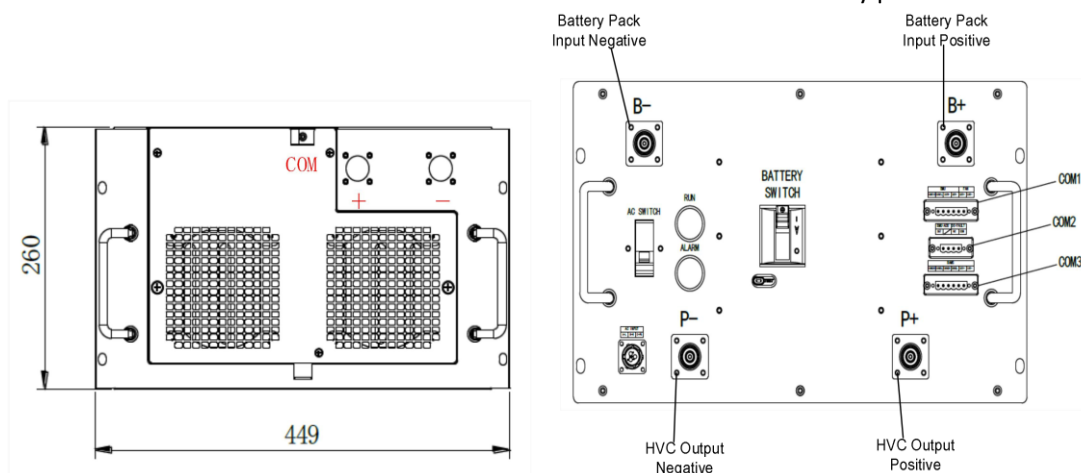


Figure6-1 Battery and HV Cabinet Description

The joints of the cables that was provided were marked with orange or black, matching positive and negative side respectively. As for the details, please refer to the user manual provided by the battery supplier.

As mentioned before, 4 clusters of batteries will be connected to the PCS on one side. Therefore, there will be 8 cables from the battery connected DC side.

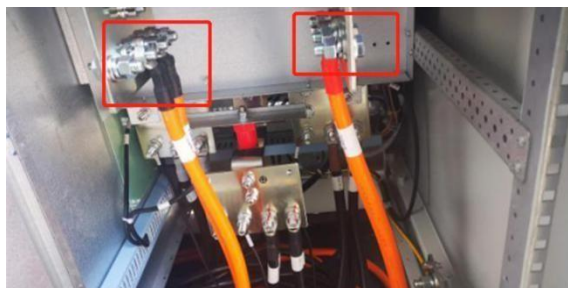


Figure 6-2 Power Cable connection from battery to PCS (For reference only)

Proceed as follows to connect the DC cables:

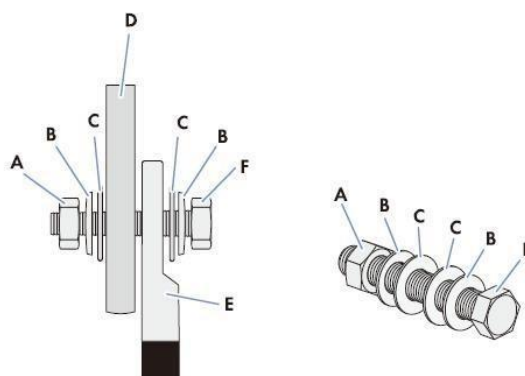
Step1: Make sure the battery upstream and downstream switches are disconnected. Step2:

Remove the bottom baffle of the PCS and open the cable entry at the bottom of the PCS.

Step3: Connect the cable.

- ★ Select the bolts matching with the cable lug.
- ★ Attach the cable lug to the DC connection copper bar following the sequence in the following figure.
- ★ Fasten the bolts with screwdriver or spanner; please refer to the appendix for the torque.

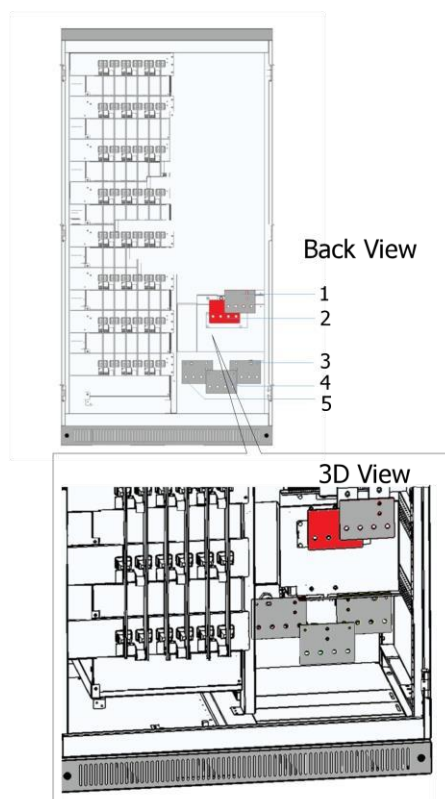
Step4: Make sure the cables are connected firmly.



Design of the connection with one one-hole terminal lug

Position	
A	Nut M12
B	Spring washer
C	Fender washer
D	Connection BUS bar
E	Tin-plated one-hole terminal lug
F	Screw M12

Table 6-2 Cable Connection Description



Position	Designation	Description
1	Battery +	Battery input positive pole
2	Battery -	Battery input negative pole
3	A	Phase A, dimension is shown as below.
4	B	Phase B
5	C	Phase C

Table 6-3 PCS Copper Bar Description

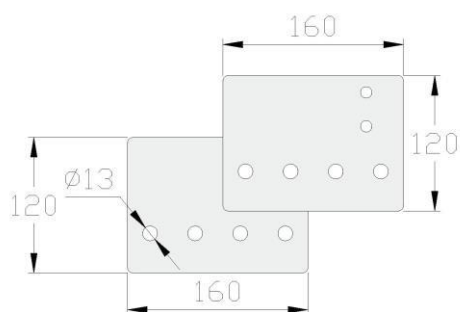


Figure 6-3 PWS1-500K series with 1 branch DC input DC wiring copper bar dimension

6.2.2 DC power connection for the Fire controller

Open the fire controller box and connect one end of the internal red cable to the output side of the lead-acid battery. The fire control box will have power.

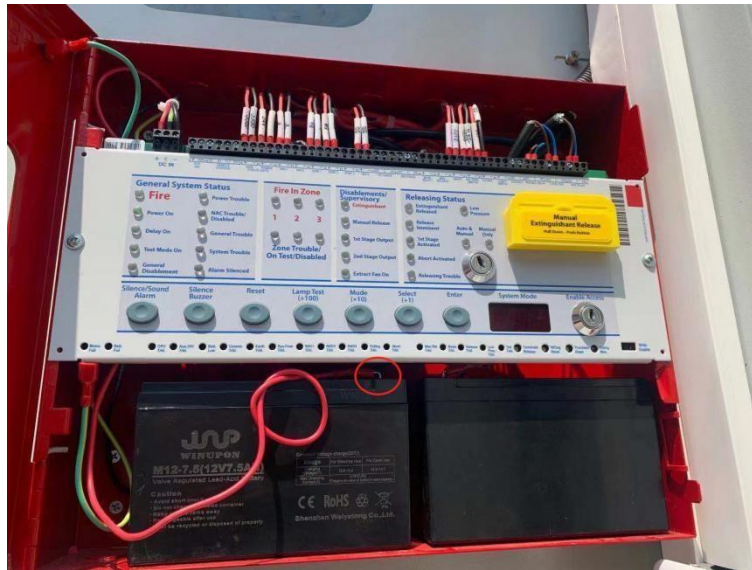


Figure 6-4 Fire Controller Battery Connection

6.3 AC Cable Connection

6.3.1 Container AC Main Input

The wiring mode of the PCS is side inlet and side outlet, the inlet and outlet wiring holes located on the right side of the PCS room entrance door. The 3 phases of the main copper bar were marked with L1, L2 and L3. The APS was powered directly by directly connecting L3 and N bar from here.



Figure 6-5 Container AC Inlet

The cables put into the cable trough via the wire holes at the bottom of this joint cabinet. Binding rings were used for cable protection. As for wiring requirements, single cables or multiple cables with proper wire diameter should be selected.

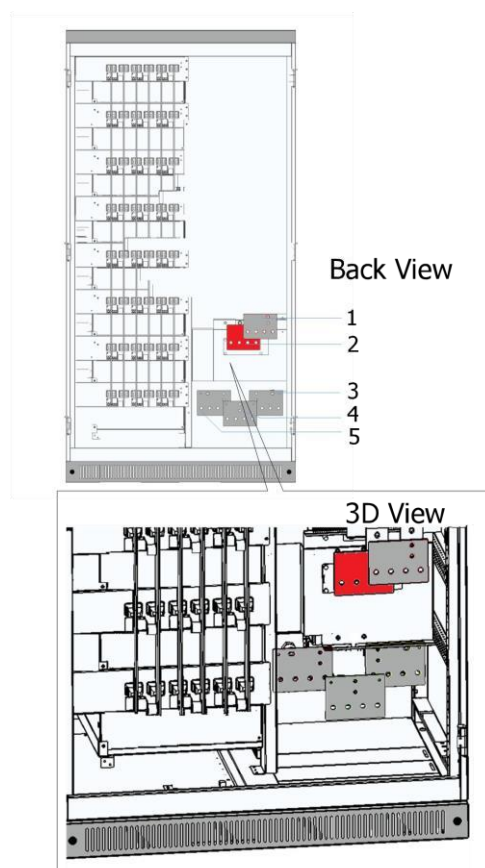
6.3.2 Joint Cabinet to PCS

After the main AC power cables were connected to the copper bar, the AC cables from the PCS will be connected at the back of the main copper bar. Each phase will be marked with different color to distinguish from each other.



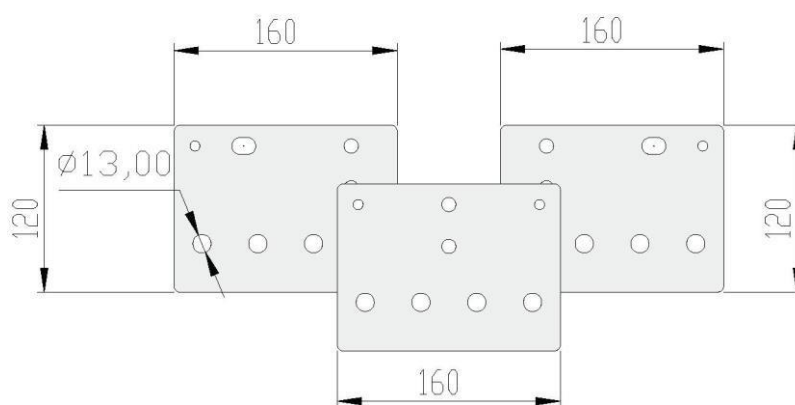
Figure 6-6 Container AC Main Joint

AC side connection terminals of the PCS are shown in the following figure:



Position	Designation	Description
1	Battery +	Battery input positive pole
2	Battery -	Battery input negative pole
3	A	Phase A, dimension is shown as below.
4	B	Phase B
5	C	Phase C

Table 6-4 PCS Copper Bar Description



PCS AC output feeds to the grid via the low voltage transformer. Proceed as follows to connect the AC cables.

Step1 Make sure the DC and AC switches of the PCS downstream are all disconnected.

Step2 Confirm the sequence of the AC connection cable.

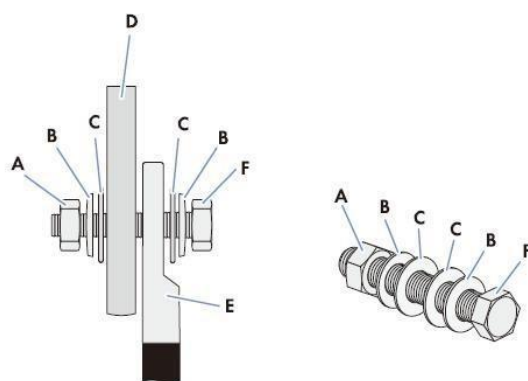
Step3 Connect cable L1 to the L1, namely phase A(U) in the transformer low voltage

side. 1. Select proper bolt to connect the cable lug to the copper bar (if it is the standard PCS, the M12 bolt is within the scope of delivery.

2. Crimp the cable lug into the AC copper bar. Install as per sequence shown below.

3. Fasten the bolt with screwdriver or wrench with torque of 60N.m.

4. There are 4 wiring holes on each AC copper bar, which are respectively connected to 4 AWG3/0 AC cables



Design of the connection with one one-hole terminal lug

Position	
A	Nut M12
B	Spring washer
C	Fender washer
D	Connection BUS bar
E	Tin-plated one-hole terminal lug
F	Screw M12

Table 6-5 Cable Connection Description

Step4 Follow the same procedure in Step 3 to connect cable L2 to the L2, i.e. phase B(V) in the transformer low voltage side; Connect cable L3 to the L3, i.e. phase C(W) in the transformer low voltage side; Leave cable N unconnected.

Heat-shrinkable tubing of with the color that matches with the local standard are applied to three phases of the AC output: L1, L2 and L3 respectively to distinguish them from each other.

Step5 Check to make sure the connection is secure.

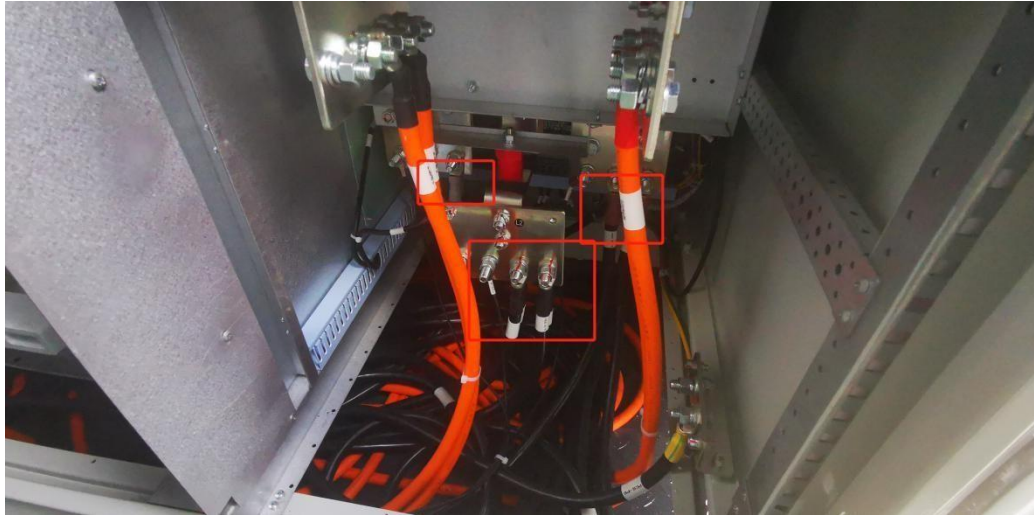


Figure 6-5 Actual Cable Connection

6.3.3 Joint Cabinet to APS

The power for other sub system (APS) in the container such as fire control or air conditioner will come from the L1 and N in the joint cabinet.



Figure 6-6 APS Power Connection

The APS power cables from the joint cabinet will be led to the distribution box. Controlled by the master switch. The definition of the switches in the distribution box is as follow:

Master Switch	Socket	HVAC1	HVAC2	Container Fan1	Container Fan2	Lighting	FPS	BMS	Spare	
QF10		QF11	QF12	QF13	QF14	QF15	QF16	QF17	QF18	QF19
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

Table 6-6 Switch Box Terminal

6.4 Grounding Connection

The container system includes internal grounding and external grounding.

Grounding of the devices inside the container has been completed before delivery.

On site, two external grounding points on the container need to be grounded. Locations of the external grounding points are shown in the Table 3-1. M12 Stainless steel screws are recommended.

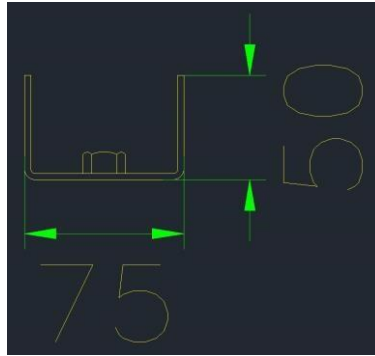


Figure 6-7 Grounding Point Dimension

6.5 Communication Cable Connection

6.5.1 Communication between Gateway and external EMS

The EMS will be provided by the user to control the container system.

As shown in the picture below, the local controller collects the real-time data of the PCS system, battery system, HVAC and fire control in this BESS through Ethernet, 485 and dry contact and upload the information of each unit equipment in the energy management system through the local controller, then the local controller processes the start & stop logic, system protection logic and power distribution of the energy storage subsystem.

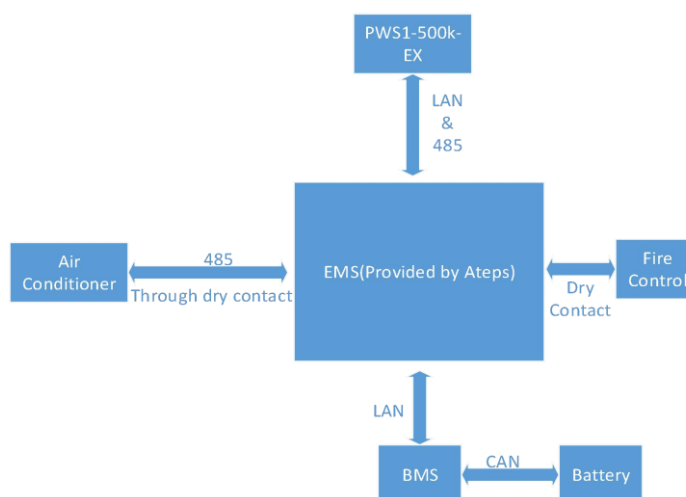


Figure 6-8 Container system communication topology

diagram

6.5.2 Dry Contact Terminal Description

P1 Dry Contact Signal	
1	Air Conditioner1_A85+
2	Air Conditioner1_A85-
3	Air Conditioner2_A85+
4	Air Conditioner2_A85-
5	Fire Control Fault-C
6	Fire Control Fault-NO
7	Fire Control Single Alarm-C
8	Fire Control Single Alarm-NO
9	Fire Control Complex Alarm-C
10	Fire Control Complex Alarm-NO
11	Container EPO-NC
12	_PCS1_EPO-P1-3
13	_PCS2_EPO-P1-3
14	_Container EPO-C
15	_PCS1_EPO-P1-4
16	_PCS2_EPO-P1-4
17	Door Switch1-COM
18	Door Switch1-NC
19	
20	
P2 24V Power Source	
1	Smoke Sensor 24V+
2	
3	
4	Smoke Sensor 24V-
P3 Smoke sensor in Electrical Room	
1	Smoke Sensor-NO
2	Smoke Sensor-COM

Table 6-6 Dry Contact Terminal

6.5.3 Battery Communication Description

The BMU of the battery system is integrated inside the battery pack.

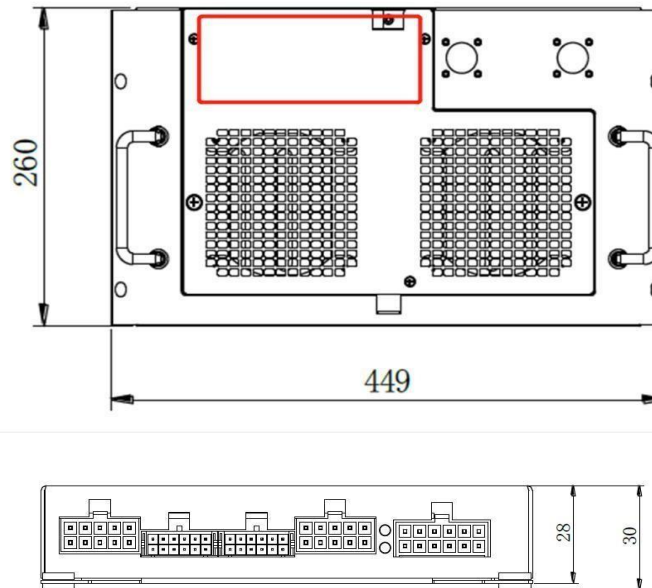


Figure 6-9 BMU and Battery Pack Description

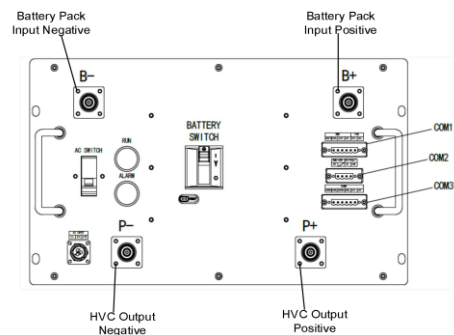
This BMU can be monitoring the temperature and battery voltage of its own battery pack and transmit this to the BCMU. The definitions of BMU port are shown as below:

Battery								Temperature								Temperature								Battery										DO				CAN		Add		DC24V	
B15+	B16+	B13+	B14+	B11+	B12+	B9+	B10+	B7+	B8+	B5+	B6+	B3+	B4+	B1+	B2+	B1-	B1-	B1-	B1-	POW	—	L	H	OUT	+	—	L	H	IN	+	—												
B15-	B16-	B13-	B14-	B11-	B12-	B9-	B10-	B7-	B8-	B5-	B6-	B3-	B4-	B1-	B2-	B1-	B1-	B1-	B1-	ALM	—	L	H	IN	+	—	L	H	IN	+	—												

Port	Definition
Battery	Battery Voltage Acquisition Interface
Temperature	Temperature Acquisition Interface
DO	Dry Contact Output Interface
CAN	CAN Communication Port
Add	Address Assignment
DC 24V	The Power Interface

Table 6-7 BMU Terminal Description

The first battery pack will connect its BMU port to the BCMU on the HV Cabinet. There are 3 COM port on the HV Cabinet. The definition of the terminal is as follow:



Port	Terminal	Definition
COM1	CAN1H	BMU CANH
	CAN1L	BMU CANL
	DC24V+	BMU DC24V+
	DC24V-	BMU DC24V-
	FAN24V+	FAN +
	FAN24V-	FAN -
COM2	ADDSET	BMU Address Assignment
	DO-COM	Not Used
	DO-NC	
COM3	CANOH	BAMS CAN Communication
	CANOL	
	CANOH	
	CANOL	
	DC24V+	BAMS Power

	DC24V-	
--	--------	--

Table 6-8 BCMU Terminal Description

6.5.4 Communication interface with other equipment is shown as below.

Equipment	Wiring Method
PCS	Ethernet
BAMS	Ethernet and 485 are connected.
Air Conditioning	RS485 or Ethernet
Fire control	3 Input of IO

Table 6-9 Device com-cable list

7. Commissioning

7.1 Commissioning Requirements

Before commissioning, thoroughly inspect the installations of the PCS, PDS, battery, HVAC ventilation system and the fire suppression extinguisher inside the BESS container.

- ★ Ensure that all cables are firmly connected, and all screws are firmly locked.
- ★ Ensure that all DC side voltage complies with the requirement and the polarity is correct.
- ★ Ensure that all AC side voltage complies with the requirements. Field rotation, right turning.
- ★ Ensure that all connections of the system are in accordance with the requirements of the related standards and regulations.
- ★ Ensure that the system is well grounded. The grounding resistance is crucial to the system safety. Therefore, before the first commissioning, ensure that the grounding resistance complies the requirements (the grounding resistance should less than 4 Ω).

7.2 Check before Commissioning

7.2.1 Check Cable Connection

- ★ Check all cables for damages or cracks to ensure that all cables are flawless.
- ★ Check the field rotation, must be right turning.
- ★ Check the cable connections again according to the wiring diagram of the system. Make correction immediately when necessary.

- ★ Ensure that all cables are firmly connected. Fasten the corresponding screws immediately if necessary.
- ★ Check the PE equipotential connection. Ensure that PE terminal on the inverter AC side has been connected to the equipotential connection point in the electric control unit and is well grounded. The grounding resistance should be less than 4Ω.

7.2.2 Check PCS

Before the PCS is powered on, a series of inspections need to be performed.

- ★ Ensure that the DC and AC switches are all disconnected.
- ★ Check the PCS to ensure that all its upstream electrical switches and buttons can be opened easily and comply with related stipulations.

7.2.3 Check the Batteries

Inspect the energy storage batteries before supplying power.

- ★ B+ and B- voltages of the switchgear on the top of the battery rack should be the same and can not exceed the maximum DC voltage of the BCP.
- ★ Polarities P+ and P- of main cables of the switchgear on the top of battery rack should be correct. Short circuit may occur on the DC side of the energy storage system or even the batteries can be damaged if the polarity of just on DC main cable is incorrect.
- ★ Record on-site environmental parameters (such as temperature and humidity).
- ★ Measure cable resistance with a multimeter.
- ★ Accurately record all the measured values.

7.2.4 Check the Grid Voltage

Precisely measure three-line voltages on the AC grid side: L1-L2, L1-L3 and L2-L3. The measured value should not exceed the permissible grid voltage on the AC side of the inverter and the three phases should be balanced.

7.2.5 Check the Temperature Control System

Before the system is powered on, check to ensure the HVAC has been connected and the AC switch of the HVAC is open.

7.3 Preparation before Start

When all the foregoing items are inspected and comply with the requirements, prepare to start the device.

- ★ Reassemble the protective grid removed from the connection area during cable connection and make sure it is firmly in place.
- ★ Close the front doors of the container of battery compartment.
- ★ Clear the installation site to ensure the site is clean and free of inflammable and explosive materials.

- ★ Ensure that the BESS container is well ventilated.
- ★ Check electrical switches and buttons for easy operation and accordance with the stipulation.

7.4 Start Operation

7.4.1 Starting in Manual mode

- ★ Close PCS AC switch Q1, DC switch QD1 and lightning protection switch Q3.

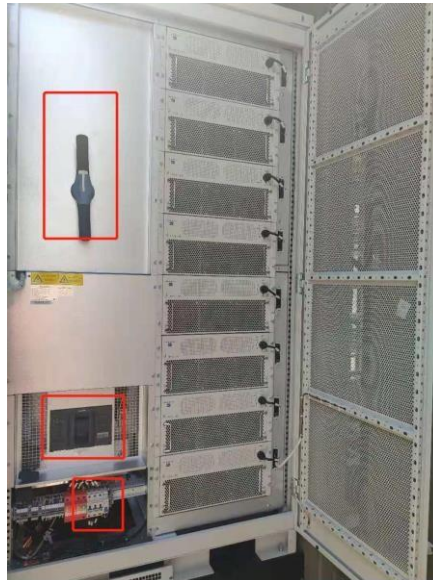


Figure 7-1 Switches on PCS

- ★ Close the switches on all eight battery HV cabinets.

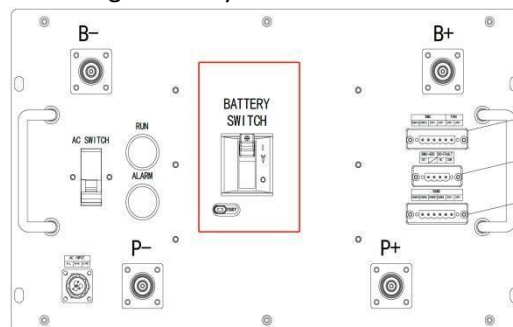


Figure 7-2 DC Switch on HV Cabinet

- ★ Close the switches in the switch box. All the switches are marked with the parts that it is controlling.
- ★ If we open the fire control box, we can find out that the fire control box has both AC and DC input, and the DC power supply is from the integrated Lead acid battery inside the fire control box. Connect the battery port to the controller and confirm it can be normally powered on.



Figure 7-3 Internal of Fire Control Box

Note: If the BESS is not powered on for a long period, please switch off all the switches to prevent the over discharging of the battery.

8. Fire Suppression System

8.1 General Rules

Comply with the national/local standards and regulations on fire suppression.

Check and maintain the fire suppression device regularly to ensure it functions well.

8.2 Description

The two smoke and two temperature sensors need to be inspected and maintained regularly. When the smoke condensation and temperature inside the container reach the set values, the fire suppression control system must be triggered. In addition, the audible and visual alarm will go off and the gas extinguisher operates automatically and sprays the gas to eliminate potential risk, so as to ensure personal and property safety.

8.3 Installation

8.3.1 System Checking

Commence the installation only when the system pressure gauge and control panels are in normal condition.

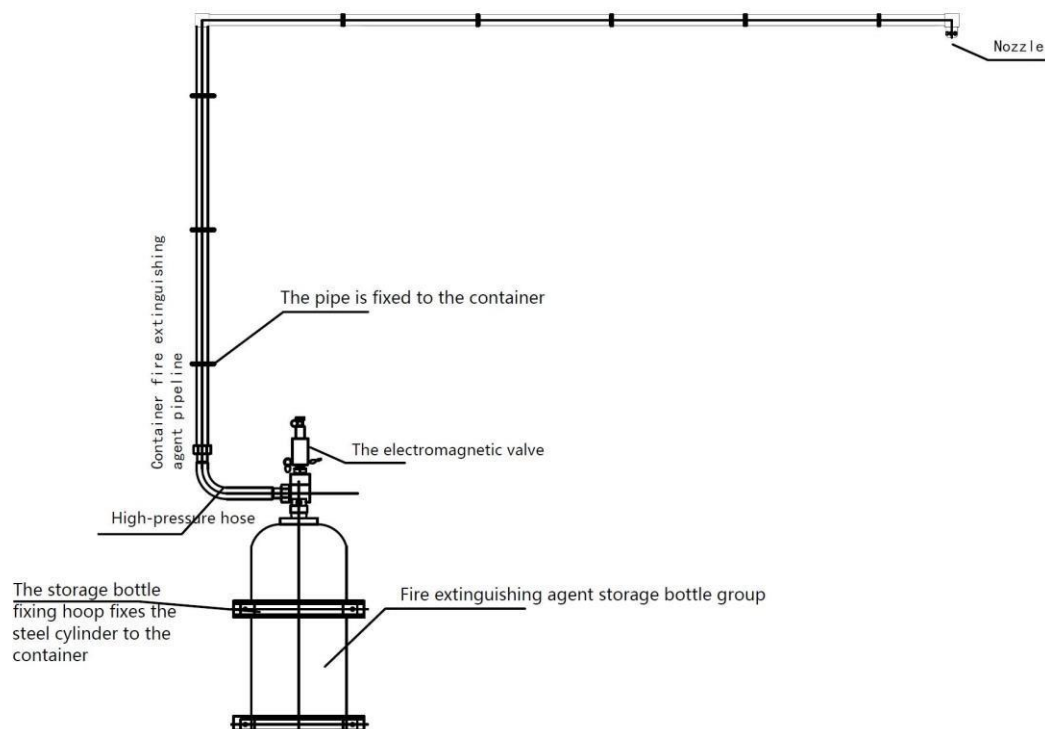


Figure 8-1 Fire Extinguisher Cylinder Description

8.3.2 Moving the steel cylinder

Placed the cylinder at the place that was planned. DO NOT apply any force on the cylinder value. Cylinder lifting lugs should be used as much as possible. Avoid collision during transportation and protect the painting.

8.3.3 Fastening the Cylinder

Place the cylinder against the internal wall of the container. The pressure gage should be facing outside. Use a holding hoop to restrain the cylinder.

8.3.4 Connection of the Releasing Hose

Connect the releasing hose to the releasing port of the cylinder and tighten the screw with pipe wrench. Ensure the hose is in shape and guarantee the smooth flowing of the gas.

8.3.5 Connection of the pressure switch

The cable of the pressure switch should be connected with terminal crimping. Ensure the polarity and insulation.

8.3.6 Connection of the Electromagnetic Valve

Note: Make sure the pin and control panel are functional before installation.

Take off the electromagnetic valve and remove the white or black cap. Then connect it to the container value.

8.4 Container Fire Extinguishing System

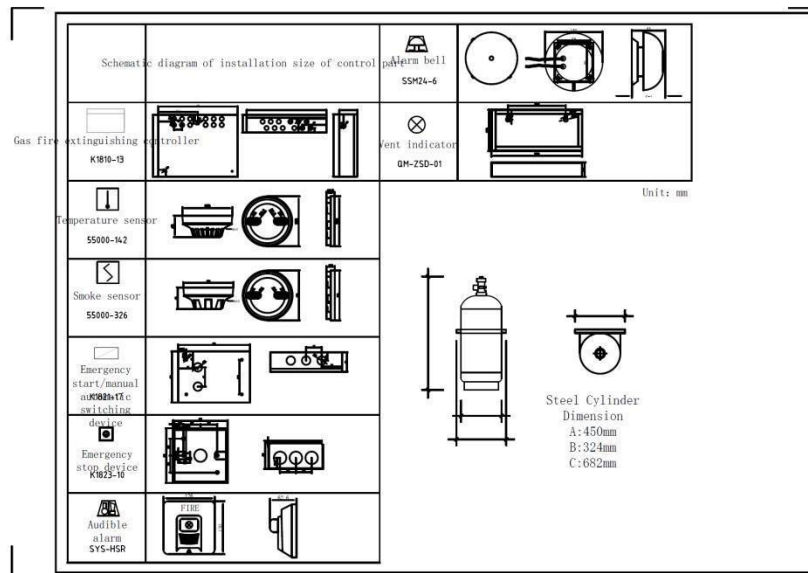
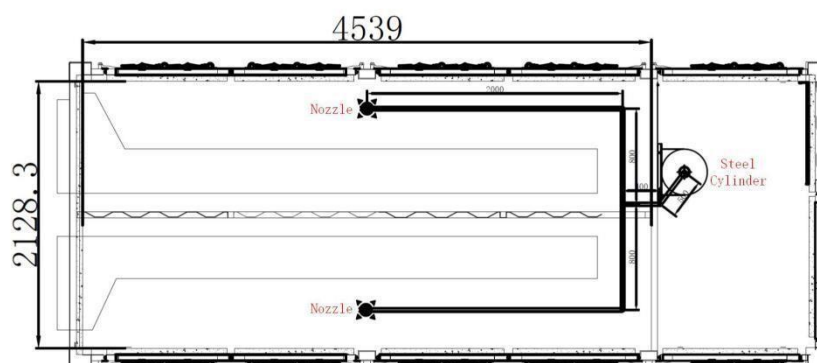


Figure 8-2 Fire Control System Symbol Description

Gas fire extinguishing system



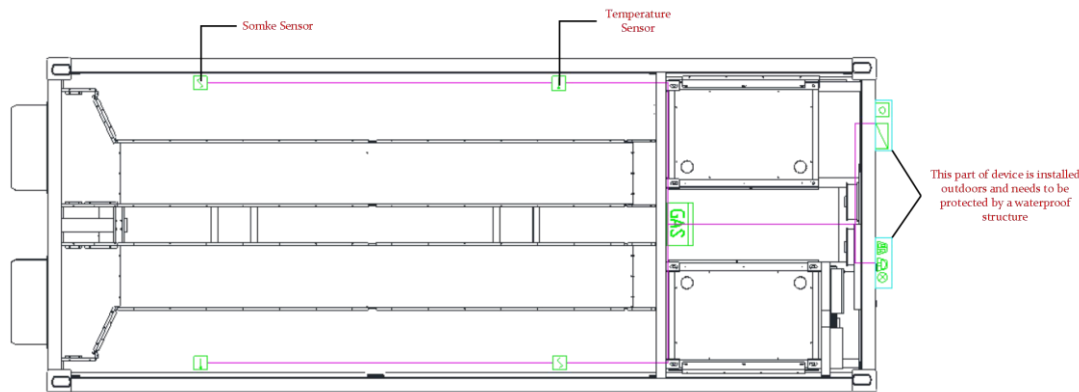


Figure 8-3 Fire Control System Container Position Description

8.5 Fault Description

8.5.1 Fire controller panel

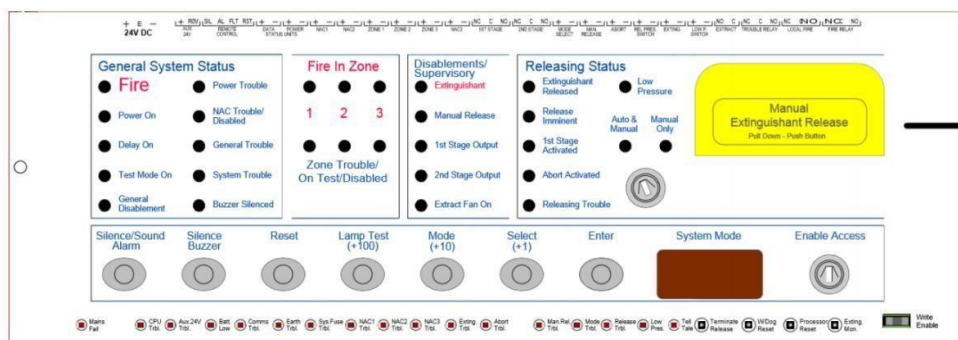


Figure 8-4 Fire Controller

8.5.2 Manual/automatic Switch Box



Figure 8-5 Manual/Automatic Switch Box

- ★ Manual function: When the equipment and system need maintenance, turn the key to manual state. In this state, the detector and alarm function are normal, and the deflation function will not start.
- ★ Automatic function: When the maintenance of the equipment and the system is completed, the key is turned to the automatic state, and the system is operating normally at this time.
- ★ Emergency start function: When a fire is encountered and the staff needs to start the fire extinguishing system urgently, open the yellow Extinguishant Release cover and press the internal red button to start the system.

8.5.3 Emergency stop box



Figure 8-6 Fire Suppression System Abort Button

This emergency stop box will enter the deflation countdown only after the secondary fire alarm is activated. The deflation countdown is 30 seconds. If you need to stop the deflation in an emergency, please long press the (Fire Suppression System Abort) fire suppression system abort button, the countdown will be in 30 seconds will stop, and the countdown will continue when the button is released.

8.5.4 Smoke sensor



Figure 8-7 Smoke Sensor

8.5.5 Temperature sensor



Figure 8-8 Temperature Sensor

8.5.6 Alarm Bell



Figure 8-9 Alarm Bell

8.5.7 Audible Alarm



Figure 8-9 Audible

Alarm

8.5.8 Vent Indicator



Figure 8-10 Vent Indicator

Logic description of the operation failure of the fire protection system **Single fire alarm (Class 1 fire alarm) Logic:**

When either the smoke sensor or the temperature sensor is triggered, the alarm bell will sound, and the fire controller will output a first-level fire fault signal

TO Reset the System

- ★ Turn the “**Enable Access**” key(E) clockwise.
- ★ Press the “**Reset**” button (F).
- ★ Turn the key (A) to “**Auto & Manual**” setting.
- ★ Turn the “**Enable Access**” key (B) again counterclockwise

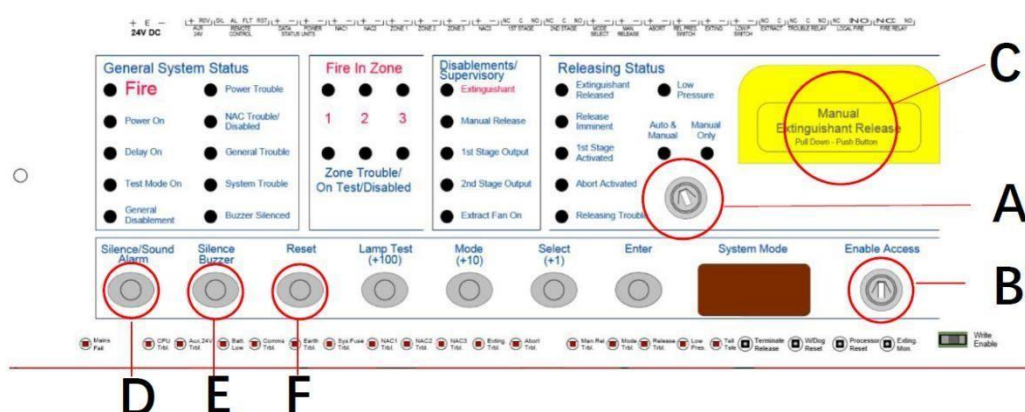


Figure 8-11 Fire Controller Alarm Processing

Compound fire alarm (Class 2 fire alarm)

- ★ When the smoke sensor and temperature sensor are triggered at the same time, the alarm bell will sound, the sound and light alarm will work, the fire controller outputs a class 2 fire alarm signal and activates the solenoid valve for a 30-second countdown.
- ★ Class 2 fire alarm reset: Press the (Processor Reset) processor reset button.
- ★ 30-second countdown: When the second level fire alarm is activated, it will enter the deflation countdown phase, the deflation countdown is 30 seconds, if you need to stop the deflation in an emergency, please press and hold the (Fire Suppression System Abort) fire suppression system abort button, the countdown will be 30 seconds the clock stops and the countdown continues when the button is released. If you need to terminate the deflation, please switch the Auto Manual/Manual Only to the Manual Only state with the key in time and reset it according to the second level fire alarm reset method.
- ★ (Extinguishant Release) Emergency start button: When a fire is encountered and the staff needs to start the fire extinguishing system urgently, pull open the fire controller or manual/automatic start box on the yellow Extinguishant Release cover, and press the internal red button. When the air is deflated, the countdown starts for 30 seconds, and the system starts.

Fire fault

- ★ When the fire controller itself fails, the fire controller will output a fire fault signal

9. Air Conditioner

9.1 Introduction

Set the temperature to appropriate values. Recommended cooling temperature is 26-30°C and the heating temperature is 15-23°C.

Note: All the operations of this product shall be performed by professional engineers and technicians. Please read the manual before using the air conditioner. This manual shall only be used as the guide for the installation and operation of the AC5000P Air Conditioner for Outdoor Electricity Cabinet. It introduces the functions and regular maintenance of the unit. Please read the manual before using the air conditioner. Please keep the manual safe after reading.

9.2 Description

The AC5000P Air Conditioner for Outdoor Electricity Cabinet is a kind of cooling product developed for cabinets. It is applicable for the scenarios where internal equipment of the cabinet emits a large quantity of heat and is sensitive to the environment temperature and where the indoor environment needs to be isolated from the outdoor environment completely. This product has full functions, integrating external fan control and external air conditioner interlocking functions. It features high reliability and easy installation and can work immediately upon power on, avoiding complex adjustment.

Note: It is prohibited to put the air conditioner upside down during handling, storage and running.

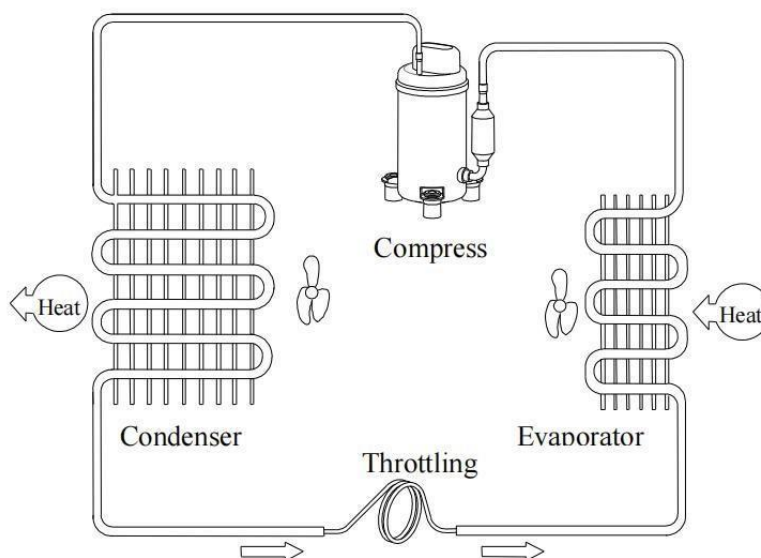


Figure 9-1 Ventilator Description

9.3 Installation

9.3.1 Packing Diagram

The packing includes the bottom pallet, top protection plate, wrapping film and packing belt. The packing diagram is as following:

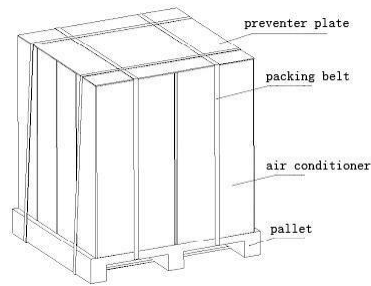


Figure 9-2 Ventilator Package

9.3.2 Disassemble packing and inspect

- A. Prepare tools to disassemble protective gloves, scissors and knives.
- B. Wear protective gloves, remove wrapping film and packing belt.
- C. Take air conditioner and make OBA: check whether the air conditioner model is right and the appendix is complete.
- D. Please read carefully the 5.3 article-Preparation before installation in the manual in order to finish installation successfully.

9.3.3 Preparation Before Installation

- A. Keep air conditioner vertical during installation, the inclination is less than 3°
- B. When moving, handle with care and avoid collision in case of scratching the surface coating
- C. After removing package, check whether the cosmetic is good, if damaged or deformed, please contact professional personnel to check and repair
- D. Count the accessory according to the Packing list and prepare installation tools
- E. When choosing installation place, make sure the ventilation is good, keep the distance from air outside to equipment inside cabinet more than 30cm, otherwise, it may cause short circuit and bad heat exchange effect
- F. The mechanical and electrical installation should be operated by professional person strictly referring the manual
- G. Check whether air conditioner drainage loop is smooth, in case that drainage is blocked
- H. To build clean and environmental installation site, please recycle the package after installation

Please pay attention to the following before the installation:

While placing the environmental equipment in the cabinet, make sure that there is no obstruction in the internal cycle air inlet and outlet of the air conditioner.

9.3.4 Mechanical installation

- A. Choose cut location on cabinet door according to cabinet cut size, resection of middle rectangular part and play the corresponding air conditioning installation hole.
- B. Place air conditioner and cover at the cut location as installation diagram, make air conditioner flange close to cabinet door, fix it with M6 stainless steel screwdriver.
- C. Check whether air conditioner is installed levelly, firmly and finish the mechanical installation.

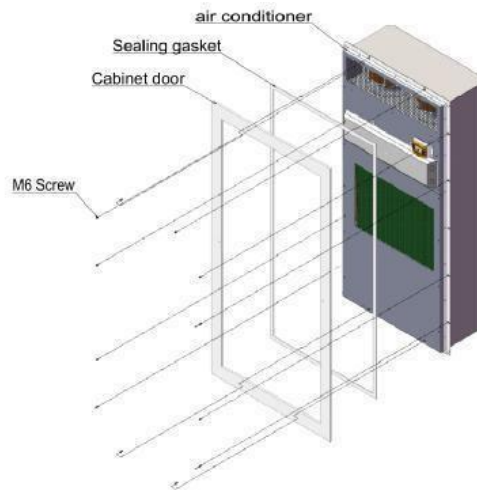


Figure 9-3 Ventilator Installation Diagram

9.3.5 Electrical Installation

The electrical installation of the air conditioner includes:

- ★ Connecting power cables
- ★ Connecting communication cables

Note: All the electrical connections shall comply with the standards of the national and local electrical codes. Please disconnect all the power supply for the air conditioner before the installation.

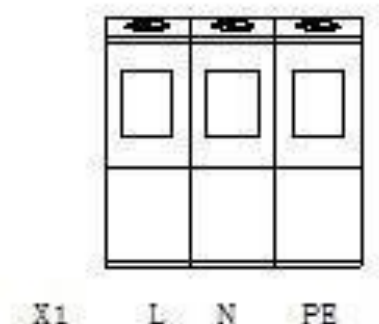
Please select proper wire diameter and circuit protection device according to the air conditioner nameplate and technical parameters. Please connect the cables according to the instructions on the nameplate and the notes on the unit.

Please perform the electrical connection in accordance with the following steps:

- ★ Make sure that the air conditioner power is disconnected.
- ★ Connect the power cable and the input terminal according to the power terminal signal definition.
- ★ Connect the input terminal with the attaching plug of the unit reliably and tight the fixing bolts.
- ★ Connect the other end of the power cable to the relevant distribution circuit breaker according to the definition.
- ★ Connect the signal cable to the signal input terminal according to the definition.

- ★ Connect the signal input terminal with the signal input attaching plug of the unit reliably and tighten the fixing bolts.

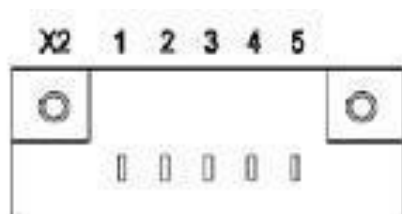
A. AC power supply input port



Port	Definition
L	L-AC220V
N	N-AC220V
PE	Earth Wire

Table 9-1 AC Power Input Terminal Definition

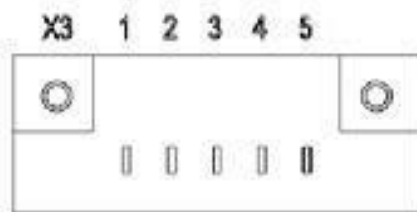
B. I/O Port



Port	Definition
1	4-20mA temperature current output+
2	4-20mA temperature current output-
3	4-20mA humidity current output+
4	4-20mA humidity current output-
5	Not Used

Table 9-2 I/O Port Terminal Definition

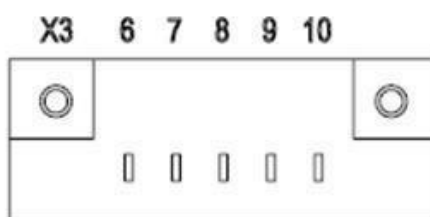
C. Temperature and humidity sensor output port



Port	Definition
1	Normally open (Disconnect without high temperature alarm)
2	High temperature switches out contacts: COM
3	Normally open (Disconnect without high humidity alarm)
4	High humidity switches out contacts: COM
5	Not Used

Table 9-3 Temperature and Humidity Sensor Output Port Terminal Definition 1

D. Temperature and humidity sensor output port



Port	Definition
6	Dry contact output normally open port
7	Dry contact output common port
8	Dry contact output normally closed port
9	RS485 Hi
10	RS485 Lo

Table 9-4 Temperature and Humidity Sensor Output Port Terminal Definition 2

9.3.6 Installation Check List

Please check the following check list when the electrical and the air conditioner installation are completed.

- ★ Check whether air conditioner is installed as direction in installation diagram and is not installed upside down

- ★ Check whether air conditioner structure is complete, installation is stable or not
- ★ Check whether air conditioner input power, dry contact alarm output and communication cable are installed as electrical installation requirement and whether connector is plugged wrong or loss.
- ★ Check whether cabinet input power voltage and frequency meet the requirement of air conditioner.
- ★ After checking, prepare to run.

9.3.7 Power-on Steps

After the air conditioning on power, automatic operation. Please check the user manual for the first 2.5 items. If the system is no alarm, air conditioning will be based on the current detected within the circulating return air temperature automatically determine whether the air conditioning operation logic; if there is alarm, please refer to the user manual in 6.5 content view, preliminary determination of specific content of air conditioning and alarm, please refer to the user manual section 8.2 content analysis and treatment failure; then please dispose of or contact the manufacturers of professional personnel for maintenance.

10. Troubleshooting

10.1 Troubleshooting of PCS

When the energy storage system changes abnormally according to the expected output or charging and discharging, you may check the following items before contacting CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS.

10.1.1 Export Fault Record

Insert a USB flash disk into the USB port at the back of the touch screen.

When need to send the logs to the manufacturer to analyze.

Step1. Select "User", log into the control interface on touch screen with password.

Step2. Select "Ctrl Mode">"Manual Operate"

Step3. Select "Logs">"Export Logs">"Download All Logs"

10.1.2 Faults caused by improper parameter settings

Table below shows the faults that caused by improper parameter setting. User could reset the parameter under the instruction in Appendix and then the faults can be automatically solved.

Alarm classification:

Fault: Shutdown.

Warning: Alarm but not shut down; **Alarm Clearance method:**

Auto: After the cause of the alarm disappears, the alarm is automatically cleared. **Manual:** After the cause of the alarm disappears, you need to manually send an alarm clear command.

Power Off: After the causes of the alarm disappear, you need to power off and restart.

Alarm Classification + Clearance Method (abbreviate to A.C. + C.M.): Fault + Auto

Fault + Manual

Fault + Power Off

Warning + Auto

Warning + Power Off

Failure Name	A.C.+C.M.	Reason
AC bus over voltage	Fault + Auto	PCS AC bus voltage is higher than the overvoltage protection setting
AC bus under voltage	Fault + Auto	PCS AC bus voltage is lower than the undervoltage protection setting
AC bus over frequency	Fault + Auto	PCS AC bus frequency is higher than over frequency protection setting
AC bus under frequency	Fault + Auto	PCS AC bus frequency is lower than the underfrequency protection setting
Grid over voltage	Fault + Auto	Only for the models with STS, the grid voltage is higher than the overvoltage protection setting
Grid under voltage	Fault + Auto	Only for the models with STS, the grid voltage is higher than the overvoltage protection setting
Grid over frequency	Fault + Auto	Only for the models with STS, the grid frequency is higher than the over frequency protection setting
Grid under frequency	Fault + Auto	Only for the models with STS, the grid frequency is lower than the under-frequency protection setting
DC input over voltage	Fault + Auto	PCS DC voltage is higher than the upper voltage limit
DC input under <u>voltage</u>	Fault + Auto	PCS DC voltage is lower than the lower <u>voltage limit</u> or <u>DC voltage is not connected</u>
DC bus over voltage	Fault + Auto	The voltage on the DC bus capacitor is too high during module working
DC bus under voltage	Fault + Auto	The voltage on the DC bus capacitor is too low during module operation

Battery under energy	Fault + Auto	1. The BMS is emptied when in off-grid state; 2. The DC voltage is lower than the discharge termination voltage of <DC parameter> in the off-grid state;
Parameter mismatch	Fault + Auto	1. The parameter setting of <DC parameter> is unreasonable. 2. When the system is running in the off-grid condition, the number of AC modules running is more than the number of DC modules running.

Table 10-1 PCS Fault Description

10.2 Fault and troubleshooting of Battery

When a fault occurs related to the battery, please refer to the battery manual and contact battery supplier.

10.3 Fault and troubleshooting of ESS

When the energy storage system changes abnormally according to the expected output or charging and discharging, please check the following items before contacting CUSTOMIZED ENERGY SYSTEMS.

Fault	Possible reason	Measures
No power output	The instruction was not issued or delivered incorrectly Check whether there is any communication between the devices through the background control system, such as: PCS, BMS, etc.	Reissued the correct start command through the background control system Check whether the power supply of each device is normal and whether the switches are closed. Check whether the communication lines from each device have obvious damage, looseness and disconnection. If it is still not resolved, or if it is found to be abnormal but it cannot be resolved, please contact our after-sales service personnel.

Fault	Possible reason	Measures
	Check through the background control system to see if there is a PCS related fault upload	Use the background control system or the PCS touch screen to check the PCS fault type. For PCS faults and their simple troubleshooting, please refer to the manual "Fault and Troubleshooting of LED on PCS" in this manual.
	Lithium battery has no output	Check whether the DC voltage is within the normal range (615.6~820.8V) through the PCS touch screen. If the DC voltage is around 0V, the battery is not output normally. 1. Check whether the load

Fault	Possible reason	Measures
		switch inside the PCS is disconnected and close it after ensuring safety. 2. Check whether the power supply circuit breaker inside the switch box is closed. Make sure it is closed after safety. 3. If it is still not resolved, or if it is found to be abnormal but cannot be resolved, please contact our after-sales service personnel.
Failed to communicate with the system	System equipment power is not turned on	Check whether the system power distribution miniature circuit breaker in the switch box is disconnected. Make sure it is closed after safety. If it is still unresolved or if it is found to be abnormal but cannot be resolved, please contact our after-sales service personnel.

Fault	Possible reason	Measures
	Communication cable is damaged	Check whether the communication cable from the system to the EMS is in good condition.
Fire suppression alarm or failure	When there is no fire and the firefighting equipment does not move, it may be: Fire equipment power supply abnormal short circuit of node Other abnormalities	You can check whether the power supply is normal by checking the indicator light of the firefighting equipment and the LCD screen. If there is no power, open the panel and close the power switch. Check if the wiring led by the fire equipment has obvious damage, looseness and disconnection. If it is still not resolved, or if
Fault	Possible reason	Measures
		it is found to be abnormal, but it cannot be resolved, please contact our after-sales service personnel.
Smoke sensor alarm	Internal combustion smoke Insufficient wiring results in smoke-induced power supply or node failure Equipment failure	Check if there is combustion inside the container. Refill the smoke sensor. If it is still not resolved, or if it is found to be abnormal but it cannot be resolved, please contact our after-sales service personnel.

Table 10-2 ESS Troubleshooting

10.4 Detailed Troubleshooting

The detailed troubleshooting can be got from the manufacturer or retailer.

11. Daily Operation & Routine Maintenance

Property damage due to dust intrusion and moisture infiltration.

Ingress of dust or moisture can damage the product and affect its function.

Perform maintenance work only when the environment is dry and free of dust. The product is only allowed to commence wiring or assembly and disassembly operation when the product is turned off.

Connect the external power supply after finish installing the product.

If the installation or commissioning process is interrupted, install all dam panels, close and lock the rack.

The product must always be closed for storage.

Store the product in a dry, covered area.

11.1 Maintenance Schedule and Consumables

11.1.1 Operation Environment Requirements

Device operation environment must comply with the operation environment required for the device:

Allowable environment temperature: -20~55°C (power de-rating for 45 °C above)

Allowable relative humidity: 0~95% (non-condensing)

Allowable maximum elevation: 3,000m

Note: When exceeding the maximum elevation, the PCS will have de-rating output. Please consult customer service center for specific de-rating coefficient.

11.1.2 Maintenance Check List

Item	Method	Interval
System status and cleaning	Check the station and internal devices for damages or deformation; Check the devices for abnormal noise during running. Check if the device enclosure or internal is over-heating. Check if the warning signs are visible. Replace them if necessary;	Once every month

Item	Method	Interval
Cable connection	Check if the power cable connections are secure. Tighten them with aforementioned torque if necessary. Check if the power cables and control cables, especially the surface contact with the metal materials are damaged. Check if the wrap belts of the cable connection terminals are dropped.	Annually
Air inlet/outlet	Check the air inlet filter and air outlet duct for any anomaly. Clean or replace the filter.	Once every six months
Fan	Check the running of the fan Check the fan blades for broken Check if there is any abnormal noise during the fan running	Once every six months
Fire suppression device	Check the function of the fire suppression devices.	In accordance with the local regulations
Device	Refer to corresponding manuals or documents for the maintenance of devices inside the station.	-
Clearing and Cleaning	Before the device is put into operation, the dust and sundries in its cooper bars, terminals and mesh openings should be cleaned. After the device is put into operation, the dust in machine room should be cleaned regularly. Check whether the ventilating and air exhaust facilities in machine room are normal. They are advisably cleaned once every three months.	Every Three Months
Other devices	Replace the damaged devices in time.	Whenever necessary

Table 11-1 Maintenance Check List

11.1.3 Maintenance of the PCS-AC

- ★ Switch off the power switch of both DC and AC side. Keep the PCS cabinet in power-off mode.
- ★ Disconnect the cables on the module and remove them. ★ Unlock the screws on the front of the PCS module.

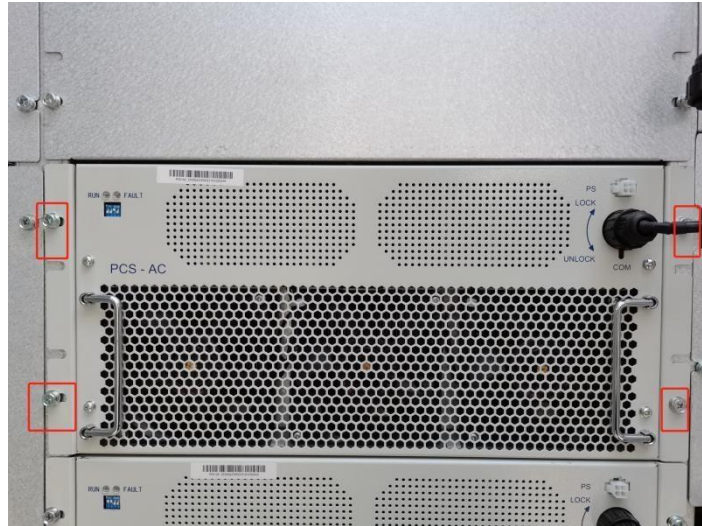


Figure 11-1 PCS-AC Cover Screws

- ★ Pull out the damaged module and replace it with a new one. Push the new module to the end.
- ★ Lock the screws and connect all the cable.
- ★ Switch on the power switch of bot AC and DC side.

11.1.4 Maintenance of the Ventilator of the PCS

- ★ Each PCS has 3 fans as ventilation system.
- ★ Disconnect the AC power of the machine. For the sake of safety, disconnect the upper switch of the machine.
- ★ Pull out the black communication cable of the module and remove the screws fixed on the front panel.



Figure 11-2 PCS Cable Joint

- ★ Remove the module, which its fans need to be replaced.
- ★ After unlocking the screws, pull out the module by pulling the handles for about 15CM. No need to pull it all the way out.
- ★ Remove the panel screws and take out the panel to see the cooling fan

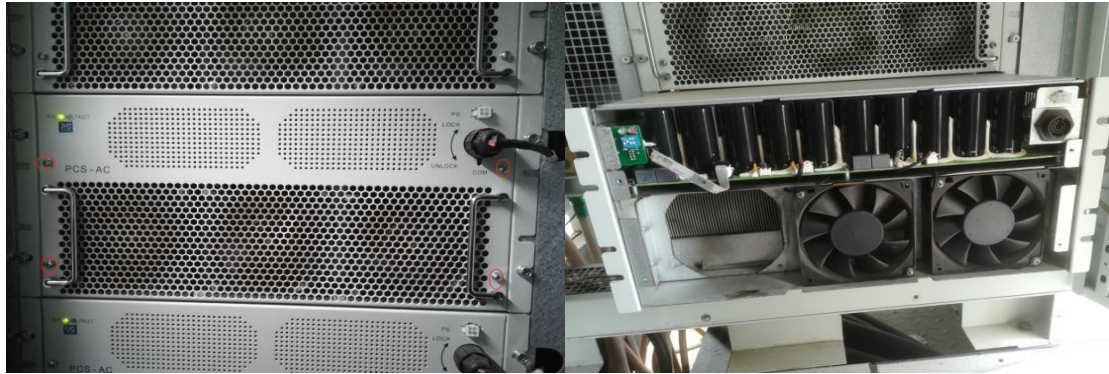


Figure 11-3 PCS Ventilation

- ★ Remove the fan inside the module and replace it with a new one. Pay attention to the orientation of the fan. The nameplate of the fan is facing in. Tighten the fixing screws without loosening it. Reasonable wiring, do not block the heat dissipation of the fan
- ★ After replacing the fan, install the front panel and fix it with screws. Then push the module firmly to confirm that it snaps to the bronze medal. Then, install the fixing screws on the front of the module and plug in the communication cables
- ★ Power on, set a certain power, observe whether the fan is running normally, and there is no loud noise, if not, then complete the replacement.

11.1.5 Maintenance of the Ventilator of the container

- ★ Disconnect the L, N and PE cable of the ventilator.



Figure 11-4 Ventilator Cables ²

Unlock the 8 screws at the back of the ventilator.

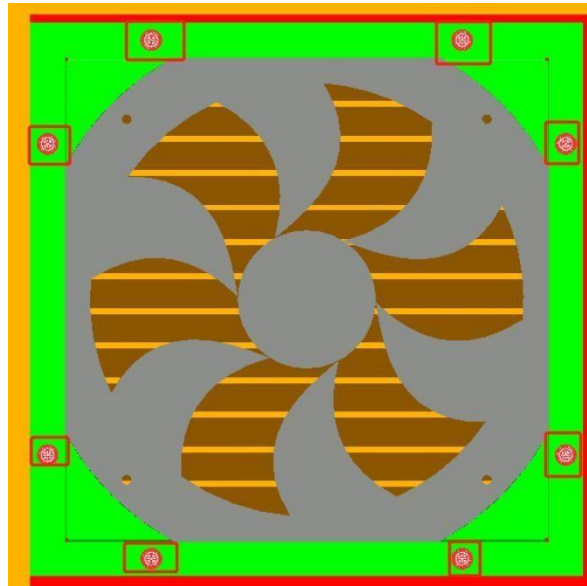


Figure 11-5 Ventilator Screws

- ★ Remove the screws on the ventilator

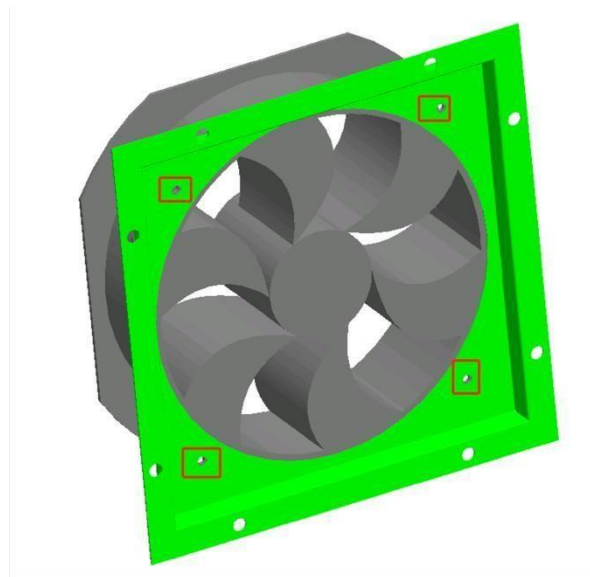


Figure 11-6 Ventilator Base Screws

- ★ Replace it with a new ventilator and lock all the screws that was previously removed.
 - Connect the L, N, PE cables and test the function of the ventilator.

11.1.6 Maintenance of the dust-proof cotton

Turn these blocks up vertically, then the dust-proof cotton can be removed and replace with new ones. The new dust-proof cotton will come along with the spare parts.



Figure 11-7 Dust Proof Cotton

11.1.7 Maintenance of the Air Conditioner

A. Regular Inspection

- ★ Check whether cabinet air conditioner power supply wire and communication wire are Ok or not.
- ★ Check whether cabinet air conditioner running is normal, whether the air inlet and air outlet mouth temperature difference is obvious when starting refrigeration system.
- ★ Check whether fan and compressor work normally and whether there is obvious noise or shake.
- ★ Check whether mechanical structural parts are damaged or deformed.
- ★ Check whether air conditioner inner and outer circulation air inlet and outlet, cabinet outer protective cover air inlet and outlet screen are jammed.
- ★ According to the actual air quality, please arrange maintenance personnel to inspect cabinet air conditioner once every 12 months.

B. Regular Maintenance

During air conditioner running, dust may cover on the fins of heat exchanger, which may affect the heat exchange and even cause degradation of air conditioner performance seriously. It is suggested to clean and maintain heat exchanger each 3-6 months. The cleaning and maintaining interval depend on the air pollution and running time in different regions. When cleaning, do not use hot water or gasoline and other organic solvent. Actually, the rain will wash off the dust that is blocking the fin. As long as the fin is clean, the AC will operate normally.

12. Appendix System Specifications

Specifications;

Utility-interactive Mode (PCS: PWS1-500KTL-EX-8M)

Nominal power	2 x 500 kW (62.5*8)
DC max current	2 x 872A (109 * 8)
AC voltage	400V at PCS
AC max current	760 A (95*8)
AC frequency	50 Hz(49.5Hz~50.5Hz) / 60Hz(59.5Hz~60.5Hz)
Output THDi	≤3%
AC PF	Listed: 0.8~1 leading or lagging (Controllable)
	Actual: 0.1~1 leading or lagging (Controllable)

Stand-alone Mode (PCS: PWS1-500KTL--NA-8M)

DC max current	872A (109 * 8) per unit
AC output voltage AC	400 V (±10% configurable)
output current	760 A (95*8) per unit
Nominal AC output power	500 kW (62.5*8) per unit
AC Max Power	
Output THDu	550 kW (68.75*8) per unit
AC frequency	≤2%
AC PF	50 Hz
	Listed: 0.8~1 leading or lagging (Load-depend)
Overload Capability	Actual: 0.1~1 leading or lagging (Load-depend)
	105%~115% 10min;
	115%~125% 1min;
	125%~150% 200ms

Compatible Battery System	
Max Capacity	1105.92kWh (120 batteries * 9.216kWh per battery)
Chemical	Lithium ion based
Battery Voltage	615.6~820.8V
Range	
C rate	0.5C (less than 1C)
	1C Discharging for 15min determined by Battery System
Physical	
	Forced air cooling for power electronics.
Cooling	Air conditioned for battery system with heater and dehumidifier, 5kW * 2, CE compliant
Noise	65dB
Enclosure	NEMA 3R
Max elevation	3000m/10000feet (> 2000m/6500feet derating)
Operating ambient temperature	-20°C to 50°C (De-rating over 45°C)
Humidity	0~95% (No condensing)
Size (W×H×D)	6096*2438*2591mm /20 ft
Fire system	
Delays	Configurable
Manual release	Supported
Voltage	230/115V AC
Back up battery	Two 12V 7Ah lead acid in series
Sensors	Smoke detector and heat detector
Alarm	Yes

Agent container	Nominal pressure: 25 bar @ 21°C
	Max pressure: 34.7 bar
	Hydraulic test pressure: 69.0 bar
	Capacity: 15KG
Agent	FM200 (HFC-227ea) or NOVEC 1230
Certification	Controller: UL864, FM listed
	Strobe: UL1638
	Horn: UL464
Other	
Peak efficiency for inverter	98.2%
Protection	OTP, AC OVP/UVP, OFP/UFP, EPO, AC Phase Reverse, Fan/Relay Failure, OLP, GFDI, Anti-islanding
Configurable protection limits	Upper/Lower AC Voltage/Frequency limit, Battery EOD voltage.
AC connection	3-Phase 3-wire+PE at PCS connection
	3-Phase 4-wire+PE at AC connection
Communication	RS485, CAN, Ethernet / MODBUS TCP/IP
Isolation	Non-isolation (External Transformer Included in Container)
Certification for inverter	EN50549, VDE4105, G99

Container

Dimensions

Standard 20 feet high Cube housing

Measurements

L-6058mm W 2438mm H 2891mm

Protection

IP 54

Weight

Fully loaded (1 MW, 1.1 MWh) approx. 21 Metric Ton.

Lithium-ijzerfosfaatbatterijen

Batterijen van POWERWATT™ worden geproduceerd en ontwikkeld in Nederland door E-ATEPS te HELMOND een bedrijf met meer als 25 jaar ervaring met Lithium batterijsystemen en sinds kort eigendom van Exide Technologie een van s 'werelds toonaangevende batterij leveranciers.

POWERWATT™ werkt als officieel agent voor E-ATEPS en ontwikkeld mee aan nieuwe innovaties die verder gaan als alleen de batterij. Daarnaast stellen we businessmodellen op en voeren de regie over projecten, die breder gaan als alleen de batterij.

POWERWATT™ werkt samen met enkele geselecteerde partners in sales en development.

Waar de techniek stopt gaan wij verder!

INTRODUCTIE

Binnen energieopslagsystemen worden twee elektrochemische hoofdsystemen gebruikt;

- Lithium – Nikkel Mangaan Kobalt, ook wel Li-NMC genoemd
- Lithium - IJzerfosfaat, Li-FePO₄, ook wel LFP of LiFe genoemd.

De verschillen tussen de twee technologieën zitten vooral in de gebruikte elektrolyt en de coating van de anode en kathode. Door de verschillende elektrochemische systemen verschilt ook de spanning waardoor de nominale spanning van de LFP technologie lager (3,2V) is dan die van de Li-NMC cellen (3,7V).

Hoewel het in de fabriek iets goedkoper is dan Li-NMC, zijn er voor LFP meer in serie geschakelde cellen nodig dan voor Li-NMC om dezelfde bedrijfsspanning te bereiken, waardoor het prijsvoordeel wordt vermindert.

Door de andere formulering van de elektrolyt die in LFP-cellen wordt gebruikt, is de ontvlambaarheid lager en wordt het daarom vaak als een veiliger systeem gezien. Hierdoor kunnen hogere capaciteiten per cel worden gemaakt, waardoor de totale energiedichtheid toeneemt.

Afhankelijk van de toepassing, waarbij gebruik wordt gemaakt van beide technologieën waarbij systemen die een zeer hoge energiedichtheid vereisen vaak worden aangeboden met LFP-technologie.

Net als al onze andere oplossingen voor energieopslag, zijn deze LFP-systemen gebaseerd op een modulaair systeem met 15 of 16 in serie geschakelde batterijmodules. Elke batterijmodule heeft een capaciteit van 180Ah bij 48V en compleet rack heeft een capaciteit van 138kWh of meer.

De rekken met de batterijmodules, met een individueel gewicht van 80 kg, worden meestal rug aan rug geplaatst, waarbij een container, met deuren langs de lange zijden, toegang geeft tot de batterijen, hoewel andere configuraties ook kunnen worden gebruikt, afhankelijk van de toegankelijkheid bij de eindbestemming van het opslagsysteem.

Elk rack is uitgerust met een Battery Management System (BMS) en alle racks zijn aangesloten op de Master Battery Management Systems (MBMS) die op hun beurt communiceert met het Storage Control System (SCS).

De SCS communiceert ook met de converter(s) en externe SCADA en andere randsystemen en componenten.





Batterijen van POWERWATT™ worden geproduceerd en ontwikkeld in Nederland door E-ATEPS te HELMOND een bedrijf met meer als 25 jaar ervaring met Lithium batterijsystemen en sinds kort eigendom van Exide Technologie een van s 'werelds toonaangevende batterij leveranciers.

POWERWATT™ werkt als officieel agent voor E-ATEPS en ontwikkeld mee aan nieuwe innovaties die verder gaan als alleen de batterij. Daarnaast stellen we

businessmodellen op en voeren de regie over projecten, die breder gaan als alleen de batterij.

POWERWATT™ werkt samen met enkele geselecteerde partners in sales en development.

Waar de techniek stopt gaan wij verder!

Specifications

Cells	
Battery Type	Lithium Iron-Phosphate
Nominal voltage	3,2V
Capacity	90Ah
Voltage window	2,5 - 3,65V
Max charge current	1CA
Max discharge current	3CA
Recommended SOC	10%~90%
Charge temperature	0°C~45°C
Discharge temperature	-20°C~55°C
Internal resistance	≤0.6mΩ
Specific energy	144Wh/kg
Battery Module:	
Battery pack	2P16S
Nominal voltage	51,2V
Capacity	180Ah
Internal resistance	≤10mΩ
Dimension	D580*W400*H250mm
Weight	≤76kg
Battery Rack:	
Battery rack	224S2P
Capacity	138kWh - 180kWh
Charge/Discharge rate	1C
Max voltage range	600~828.8V
Max charge/discharge current	210A
Operating temperature	Charging: 0°C~45°C
Operating temperature	Discharging: -20°C~55°C
Self-discharge	≤5%/Month
Cycle life	≥4000 times @15~35°C, EOL >70%



Batterijen van
POWERWATT™
worden
geproduceerd en
ontwikkeld in
Nederland door E-
ATEPS te
HELMOND een
bedrijf met meer
als 25 jaar ervaring
met Lithium
batterijsystemen
en sinds kort
eigendom van
Exide Technologie
een van s 'werelds
toonaangevende
batterij
leveranciers.

POWERWATT™
werkt als officieel
agent voor E-
ATEPS en
ontwikkeld mee
aan nieuwe
innovaties die
verder gaan als
alleen de batterij.
Daarnaast stellen
we
businessmodellen
op en voeren de
regie over
projecten, die
breder gaan als
alleen de batterij.

POWERWATT™
werkt samen met
enkele
geselecteerde
partners in sales en
development.

Waar de techniek
stopt gaan wij
verder!

Container Fire Fighting System

Introductie

De aangeboden Heptafluorpropan brandblusapparatuur bestaat uit een flessenrek, blusmiddelflessen en het bijbehorende leidingwerk om het middel op de juiste plek te krijgen.

Volgens de vereisten van de toepassing worden onafhankelijke systemen en een gecombineerd distributiesysteem ontworpen. De brandblusmethode wordt toegepast om brandbeveiliging te realiseren voor individuele beschermingszones en meerdere beschermingszones. Het maakt gebruik van geavanceerde technologie, hoge brandblusefficiëntie en eenvoudig onderhoud. Het systeem heeft drie startmodi: automatisch, handmatig en mechanisch noodbedrijf.

Applicatie

De apparatuur is voornamelijk geschikt voor de volgende branden:

1. Vuur op vaste ondergrond;
2. Vloeibaar vuur;
3. Gasbrand die de gasbron kan afsluiten alvorens te blussen;
4. Elektrisch vuur;

Typische referentieplaatsen

Hoofdzakelijk toepasbaar op elektronische computerruimten, dataverwerkingscentra, telecommunicatiefaciliteiten, procescontrolecentra, bibliotheken, archieven, kostbaarhedenmagazijnen, noodstroomvoorzieningen en brandbare vloeistoffen. Brandbeveiliging op belangrijke plaatsen zoals opslagruimten, cleanworkshops, enz. kan ook worden gebruikt bij brandgevaar in productieactiviteiten, zoals verfproductielijnen en elektrische apparaten. Verouderingskamers, walsen, drukpersen, smelttanks, droogapparatuur, poederkoolsilo's, in het productieproces van cement, evenals scheepsmachinekamers en vrachtcompartimenten.

Blusmiddel

Deze apparatuur gebruikt heptafluorpropan (HFC-227ea) als brandblusmiddel. Het is voornamelijk gebaseerd op chemische brandblussing en heeft ook een fysiek brandbluseffect. Het is kleurloos, geurloos, schoon, niet-geleidend en vervuult de beschermde objecten niet, veroorzaakt geen schade aan eigendommen en precisieapparatuur en heeft geen destructief effect op de atmosferische ozonlaag aangezien de ODP-waarde nul is.

In overeenstemming met de eisen op het gebied van milieubescherming, in de meeste beschermde gebieden, is de blusconcentratie lager dan de niet-toxische reactieconcentratie van het menselijk lichaam (NOAEL-concentratie), die veilig is voor het menselijk lichaam en een uitstekend blusmiddel voor schoon gas is.

Veiligheidsmaatregelen

1. Bij het verstuiwen van heptafluorpropan ontstaat condensatiedamp en wordt het vuur gedoofd door de verbrandingsketen te onderbreken. De blussnelheid is zeer snel. Een korte vertraging wordt gebruikt wanneer geactiveerd, zodat personeel binnen de vertragingstijd kan evacueren.
2. De gebruikerseenheid moet duidelijke waarschuwingsborden plaatsen in de volgende delen. De voorgestelde taal van de tekens is als volgt:
 - Bewegwijzing in het beschermde gebied: Waarschuwing! Bij het horen van de alarmbel ter plaatse dient het personeel zich onmiddellijk terug te trekken;
 - Ter plaatse van de noodstartknop: Waarschuwing! Er moet worden bevestigd dat er zich tijdens de noodstart niemand in de beschermingszone bevindt.
3. Naast de bovenstaande waarschuwingen moeten andere veiligheidsmaatregelen in overeenstemming zijn met de huidige relevante lokale en nationale voorschriften.





Batterijen van POWERWATT™ worden geproduceerd en ontwikkeld in Nederland door E-ATEPS te HELMOND een bedrijf met meer als 25 jaar ervaring met Lithium batterijsystemen en sinds kort eigendom van Exide Technologie een van s 'werelds toonaangevende batterij leveranciers.

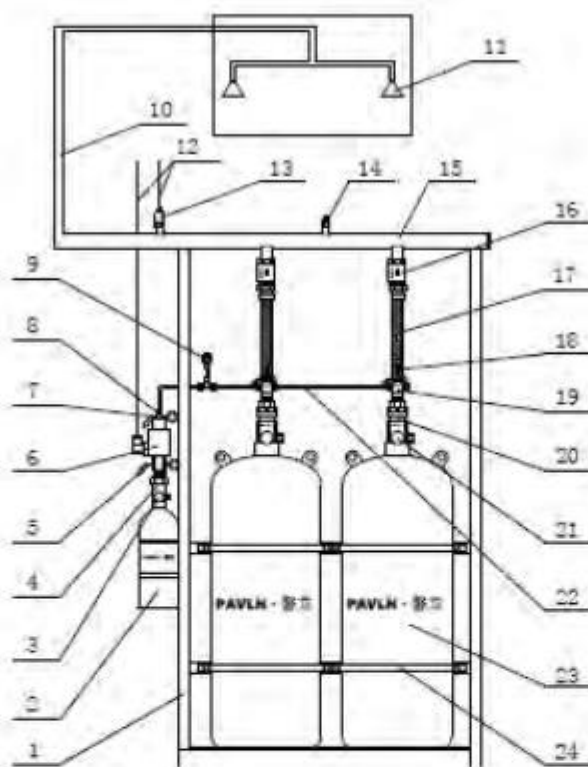
POWERWATT™ werkt als officieel agent voor E-ATEPS en ontwikkeld mee aan nieuwe innovaties die verder gaan als alleen de batterij. Daarnaast stellen we businessmodellen op en voeren de regie over projecten, die breder gaan als alleen de batterij.

POWERWATT™ werkt samen met enkele geselecteerde partners in sales en development.

Waar de techniek stopt gaan wij verder!

Specifications

Fire Extinguishing System	
Product specifications	QMQ4.2 / (volume of extinguishing agent bottle group) PL
Fire extinguishing volume	70L, 65KG
Extinguishing agent storage pressure	4.2MPa (20°C)
Working pressure	5.3 MPa
Extinguishing agent filling density	≤0.95 kg / L
Work start power	DC24V
Firefighting technology	Completely submerged
Extinguishing agent spraying time	≤10 S
Start method	Automatic, manual and mechanical emergency operation
Driving gas	Nitrogen
Driving gas filling pressure	6 MPa (20°C)
Use ambient temperature	0°C ~ 50°C



- | | |
|--|---|
| 1. Extinguishing agent bottle group rack | 13. Signal feedback device |
| 2. Drive gas bottle group | 14. Safety relief device |
| 3. Drive gas bottle group pressure gauge | 15. Collector |
| 4. Drive gas bottle group container valve | 16. One-way valve (fire extinguishing agent pipeline) |
| 5. Electromagnetic drive device safety pin | 17. Metal hose |
| 6. Drive gas cylinder electromagnetic drive device | 18. Mechanical emergency start handle |
| 7. Mechanical emergency start insurance pin | 19. Drive |
| 8. Mechanical emergency start button | 20. Extinguishing agent bottle group container valve |
| 9. Low leakage high sealing valve | 21. Extinguishing agent bottle group pressure gauge |
| 10. Extinguishing agent delivery pipeline | 22. Drive gas pipeline |
| 11. Nozzle | 23. Fire extinguishing agent bottle group |
| 12. Connect the fire alarm and fire extinguishing controller | 24. Bottle hoop |

