

Batteripark - Miljøbeskrivelse



Rekvirent: BattMan Energy ApS

BATTMAN ENERGY

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	INDLEDNING	2
2	PROJEKTBEKRIVELSE	3
2.1	Beskrivelse af bygge- og anlægsarbejdet	3
2.2	Nedgravede tanke og installationer	5
2.3	Grave- eller anlægsarbejde	5
2.4	Befæstelsesforhold og overfladevand	5
3	DRIFT	5
3.1	Drift af anlægget	5
3.1.1	Overvågning	6
3.1.2	Kontrolarkitektur	7
3.1.3	Sikkerhed	8
3.1.4	Vedligeholdelsesprocedurer	8
3.1.5	Inspektioner	8
3.1.6	Sikkerhed og risikoanalyser	9
3.1.7	Brand	12
3.1.8	Vedligehold	21
3.1.9	Cyber sikkerhed	21
3.1.10	Personlige værnemidler (PPE)	21
3.2	Egenkontrol	22
4	FORURENINGSFORHOLD	22
4.1	Forebyggende tiltag	26
5	REFERENCER	27
6	BILAGSFORTEGNELSE	28
7	BILAG 3 – DATABLAD	30
8	BILAG 4 - REAKTION PÅ BRANDHÆNDELSER	40
8.1	Brand – Ekstern til batterierne	40

8.2	Brand – intern BESS brand til batteriindkapslingen	41
8.3	Efter brand	42
9	BILAG 6: NOTAT FUNDAMENTSJORD OG UDLIGNING	43
10	BILAG 7 SIKKERHEDSKRAV TIL PRODUCENTEN	45
11	BILAG 8 EKSEMPEL PÅ PRODUCENTENS SIKKERHEDSANALYSE.....	47

1 INDLEDNING

BattMan Energy ønsker at etablere et batterianlæg (BESS-anlæg) med tilslutning til el-distributionssystemet. Anlægget skal op- og aflades kontinuerligt afhængigt af produktionen af grøn energi og dermed udjævne belastningen.

Etableringen af anlægget betyder, at der vil ske oplag af stoffer i form af væsker til batteriformål.

Ansøgningen indeholder derfor oplysninger, der vurderes nødvendige i forbindelse med ansøgning om denne tilladelse.

Det bemærkes at da tilladelsen endnu ikke er givet, har det ikke være muligt for ansøgeren at foretage endelige leverandørvalg. Der kan derfor fortsat ske mindre ændringer i tekniske detaljer, plant layout og komponentsstørrelser.

2 PROJEKTBESKRIVELSE

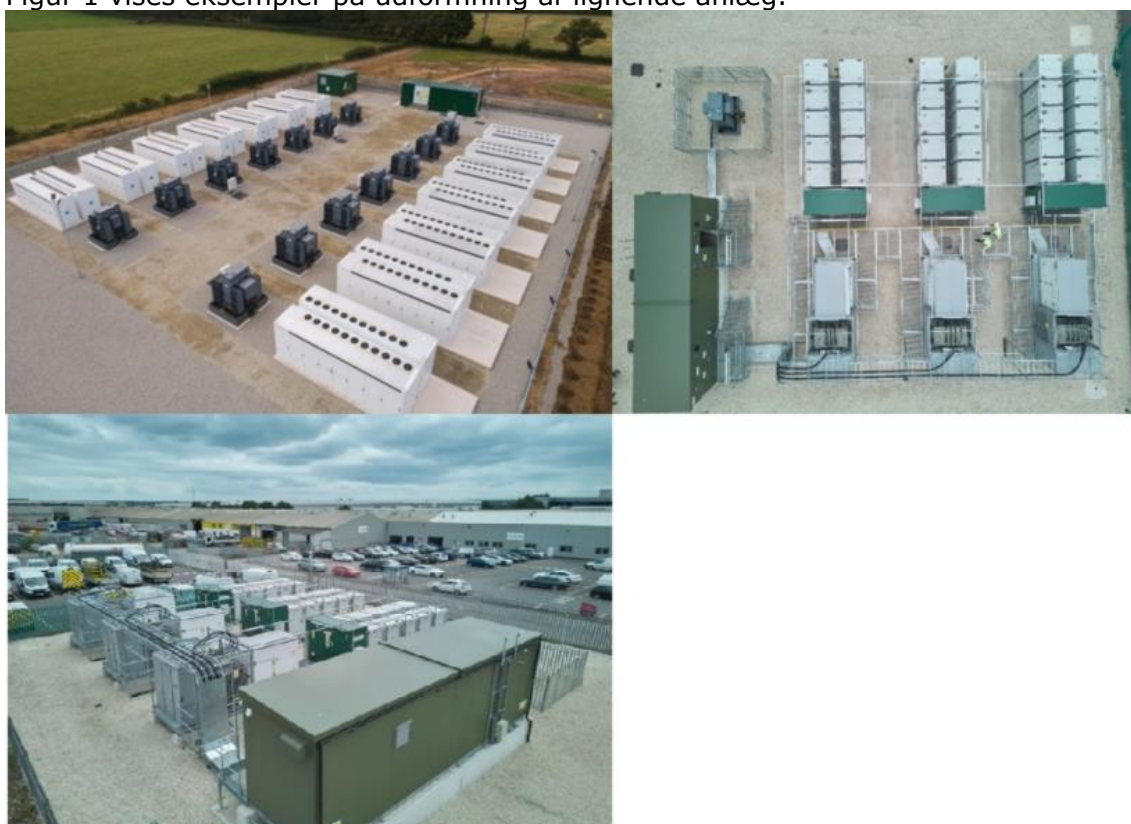
Anlægget vil have en lignende karakter som nedenstående eksempler. Den endelige udformning af komponenter kan afvige afhængigt af det endelige leverandørvalg.

Anlægget vil have en relativt simpel konstruktion, opbygget af en række moduler, som battericeller, convertere, transformere, koblingsfelter, og kontroludstyr.

Der vil omkring relevante dele af anlægget beplantes et levende hegn eller etableres en jordvold, som vil afskærme indsynet til anlægget. Derudover vil der af sikkerhedsmæssige hensyn opsættes et trådhegn omkring anlægget.

Der vil på anlægspladsen udlægges grus eller lignende materialer, som regnvand kan nedsive i. Under komponenterne vil der støbes punkt og/eller pladefundamenter i beton. Anlægskomponenter vil hæves 20-50cm over jorden, af hensyn til skadedyr, kabelføring og regnvand.

Figur 1 viser eksempler på udformning af lignende anlæg.



Figur 1 Type anlæg BESS

2.1 Beskrivelse af bygge- og anlægsarbejdet

Anlægget består hovedsageligt af 20 fods containere som indeholder batterier samt styresystemer. Under containerne bliver der støbt fundament til at bære dem. Toppen af fundamenterne hæves over jorden så containerne ikke kommer i kontakt med jordoverfladen. På anlægget bliver der også placeret transformere og invertere

samt en eller flere små bygninger til styresystemer. Alle komponenter hæves over terræn ligesom containerne.

I forbindelse med anlægsarbejde vil der blive anvendt almindelige entreprenørmaskiner, herunder; gravemaskiner, dumpere, bulldozer, gummiged, lastbiler, kranbiler.

Bygge- og anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af et Battery Energy Storage System (BESS) omfatter flere faser og elementer, der er afgørende for en sikker og effektiv installation.

Arbejdet opdeles i følgende hovedområder:

1. Forberedelse af Byggepladsen

- **Jordarbejde:** Før konstruktionen kan begynde, skal byggepladsen forberedes gennem udgravning og nivellering for at skabe en stabil base for fundamenterne.
- **Adgangsveje:** Der vil etableres midlertidige og permanente adgangsveje til byggepladsen for at sikre sikker og effektiv transport af materialer og udstyr. Dette kan inkludere anlæg af grusveje eller asfaltveje afhængigt af pladsens krav.

2. Fundamenter

- **Støbning af Betonfundamenter:** Støbning af solide betonfundamenter, der kan bære vægten af BESS-udstyret. Fundamenterne ville være konstrueret til at modstå de dynamiske og statiske belastninger, som systemet vil udsætte dem for.
- **Armering:** Brug af armeringsjern vil anvendes som nødvendigt i fundamenterne for at øge deres styrke og holdbarhed. Armeringen skal placeres korrekt i henhold til ingeniørberegninger, for at sikre strukturel integritet.

3. Veje og Stier

- **Intern Infrastruktur:** Der vil anlægges interne veje og stier inden for anlægget for at sikre bevægelighed for køretøjer og personale. Dette inkluderer også etablering af parkeringsområder og adgangsveje til udpegede nødområder. Stier og veje udføres i grus, da mængden af transport på pladsen vil være meget marginal gennem levetiden.
- **Dræningssystemer:** Der vil installeres dræningssystemer for at forhindre oversvømmelser og erosion. Dette kan omfatte drækanaler, brønde og andre vandafledningsstrukturer.

4. Installation af BESS-Udstyr

- **Placering og fastgørelse af Udstyr:** Når fundamenterne er hærdet, placeres BESS-udstyret på fundamenterne. Udstyret skal være nøjagtigt placeret og fastgjort mekanisk for at sikre stabilitet og sikkerhed. Dette kan omfatte brug af bolte og ankre til at sikre udstyret til fundamenterne.

Gennem hele bygge- og anlægsarbejdet vil der være en tæt koordinering med relevante myndigheder og interessenter for at sikre, at relevante lovkrav og

sikkerhedsstandarder overholdes. Dette sikrer, at BESS-anlægget kan installeres og driftes sikkert og effektivt.

2.2 Nedgravede tanke og installationer

Der vil ikke være nedgravet tanke og installationer på anlægget. Der vil dog være enkelte kabler som graves ned. Der gennemføres efter behov etablering af regnvandsledninger til håndtering af overfladevand, hvilket medfører anlægsarbejde, hvor disse føres under frostfri dybde.

2.3 Grave- eller anlægsarbejde

Under opførslen af anlægget vil der så vidt muligt blive sikret imod forurening af jorden. Der vil ikke være forurenede arbejde på pladsen, da der udelukkende er tale om almindelig funderings og anlægs opgaver. Der kan dog forekomme oliespild fra entreprenørmateriel, hvis dette går i stykker. Ved oliespild som ikke kan opsamles eller rengøres, vil den påvirkede jord blive opgravet og bortkørt.

2.4 Befæstelsesforhold og overfladevand

Anlægget vil enten blive befæstet med beton eller som grus plads.

Overfladevandet vil blive håndteret lokalt, idet der planlægges etablering af LAR-løsning efter behov. Der ønskes således evt. etableret intern kloakering til håndtering af regnvand fra befæstede arealer.

3 DRIFT

Anlægget tilsluttes el-netværket med henblik på opladning ved overskudsproduktion fra vedvarende energikilder, herunder vindmøller og solcelleanlæg. I perioder med lav el-produktion fra de grønne energikilder, vil der ske afladning af batterianlægget til elnettet. Anlægget vil altså levere balanceringsydelser til elnettet, så der sikres at flere grønne energikilder kan etableres og forsyningssikkerheden kan opretholdes.

3.1 Drift af anlægget

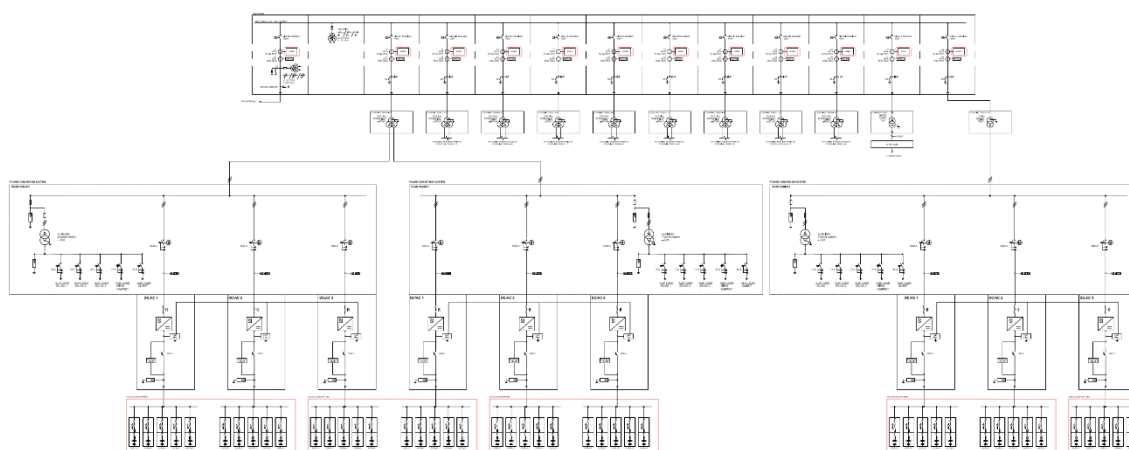
Dette afsnit omhandler de aspekter af driften, der har potentiale til at påvirke miljøet. Dette afsnit er udvalgt med henblik på at fremhæve relevant information om miljøpåvirkninger og sikrer en forståelse af de miljømæssige hensyn, der er taget i forbindelse med anlæggets drift. Anlægget består overordnet af følgende komponenter:

- Batterier
- Inverter
- Koblingsudstyr / beskyttelsesudstyr
- Transformere

Disse komponenter er typisk designet til at have en levetid på ca. 30 år og er konstrueret med robuste materialer og teknologi som i kombination sikrer minimal miljøbelastning og effektiv ressourceanvendelse. Designet tager højde for en

bæredygtig drift, hvor genanvendelse og korrekt bortskaffelse af komponenter ved endt levetid er integreret i vedligeholdelsesstrategierne.

Anlægget vil elektrisk designes i stil med hvad der er nedenfor anført på Figur 2, dette repræsenterer dog ikke det endelige design, og der tages forbehold for ændringer til det elektriske design.



Figur 2: Elektrisk design for anlæg.

3.1.1 Overvågning

Anlægget vil blive overvåget af kontrolsystemerne på site, samt 24/7 overvågning fra et kontrolrum.

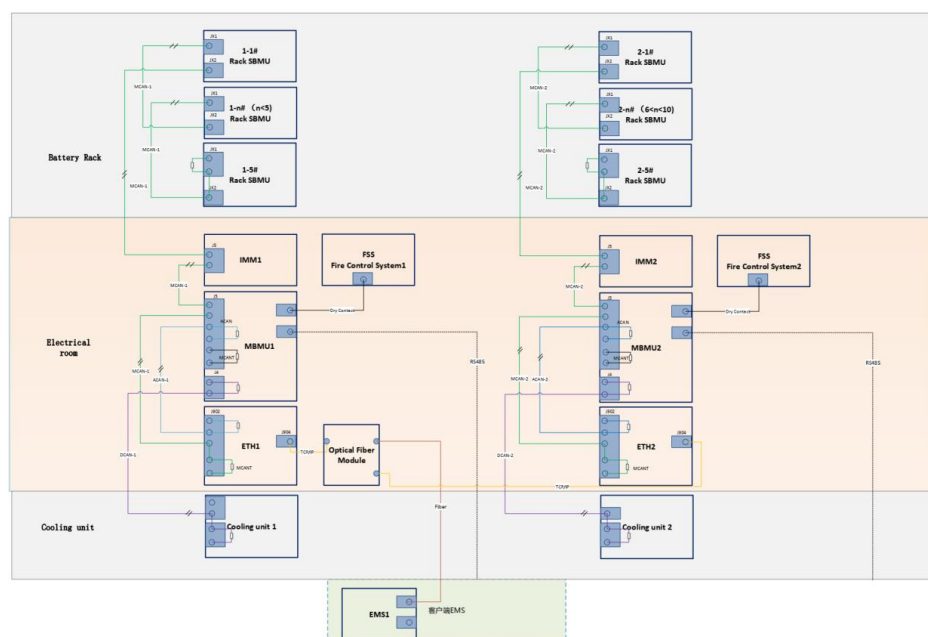
1. Kontrolrummet vil også overvåge flere andre steder i hele Danmark, og personalet vil være fuldt uddannet og bekendt med teknologien.
2. Kontrolrummet vil have adgang til direkte kameraovervågning via CCTV-overvågningssystemer.
3. Kontrolrummet vil også være ansvarligt for sikkerheden på stedet med avancerede detektions- og overvågningssystemer. Disse systemer kan styres i en nødsituation for at støtte redningsfolk.
4. Kontrolrummet vil have evnen og myndigheden til straks at lukke systemet ned, hvis behovet opstår.
5. Kontrolrummet vil være ansvarligt for implementeringen af nødplanen og fungere som kontaktpunkt for beredskabstjenester.
6. Alle komponenter er udstyret med nødvendig beskyttelse og overvågning, som overholder både danske og internationale standarder. Dette sikrer, at Kontrolrummet informeres øjeblikkeligt om situationer, der kræver opmærksomhed.
7. BESS-området vil have skiltning i overensstemmelse med de relevante elektriske forskrifter, men vil også have kontrolrummets nødtelefonnummer, hvis en offentlig person eller beredskabstjenester har behov for at komme i kontakt.

3.1.2 Kontrolarkitektur

Forskellige batterisystemer har forskellige topologier for kontrol- og sikkerhedssystemer, som strækker sig helt ned til celle-niveau og videre op til et større og mere overordnet kontrolsystem. Kontrol- og sikkerhedssystemerne er altså opbygget i flere lag for at sikre den optimale drift samt personel-, miljø- og brandsikkerhed. Det valgte system vil bl.a. have:

- Et kontrol- og sikkerhedssystem af hvert batterimodul, der er bestående af flere battericeller.
- Et kontrol- og sikkerhedssystem for hver rack eller string, der består af flere batterimoduler., Dette system modtager information fra hver enkelte modul og dets drift tilstand.
- Hver bank vil have et overvågningssystem, som modtager information fra hver rack/string;
- Et batteristyringssystem (BMS) med indbyggede fejl-sikre automatiserede algoritmer for hele batteriparken

Batterisystemets komponenter kommunikerer med en mastercontroller, som læser og registrerer disse informationer og anvender algoritmer for at sikre sikker drift af systemet inden for disse parametre. Kontrolarkitektur og de interne forbindelser i topologierne er vist på Figur 3, eller lignende.



Figur 3 Overordnet kontrolsystem og forbindelse mellem topologierne

Disse kontrolsystemer vil være fejlsikre i deres design, med automatisk nedlukning af dele af systemet eller hele systemet, afhængigt af omstændighederne.

BMS (Battery Management System) vil identificere eventuelle defekte celler og afbryde dem, hvilket reducerer risikoen for, at en mindre cellefejl eskalerer til en fejl i celleelektrolytten. Individuelle celler vil også være indkapslet i batteribanker, som yder sekundær indkapsling. Batteribankerne vil derefter være indkapslet i 'blokke' eller containere, som yder tertiær indkapsling mod forurening.

Systemet vil yderligere have Brandsikre Konstruktioner, samt låsbare døre og dørsensorer, der sikrer sikker drift for personale. Derudover vil systemet have branddetektion, herunder gas-, røg- og varmedetektion med automatisk aktivering for at opdage og slukke en brand, for at forhindre, at den spreder sig til cellerne. Kontrollet nedlukning kan aktiveres manuelt af beredskabet eller automatisk udløses af interne sikkerhedsfunktioner.

3.1.3 Sikkerhed

Anlæggets sikkerhedsprofil vil blive vurderet af ansøgerens eksterne sikkerhedsteam, og resultatet af denne vurdering vil bestemme niveauet af sikkerhedsforanstaltninger, der anvendes.

Som minimum vil anlægget have et trådhegn med tydelig skiltning, der identificerer farerne inden for anlægget.

Anlægget vil også have CCTV med videostreaming for at identificere og forhindre uautoriseret adgang, så den korrekte sikkerhedsreaktion kan udføres af kontrolrummet.

3.1.4 Vedligeholdelsesprocedurer

For at opretholde høj driftssikkerhed og eliminere miljøpåvirkningen er der implementeret forebyggende vedligeholdelsesprocedurer. Disse sikrer, at anlægget fungerer optimalt gennem hele dets levetid.

Dele af anlægget er tilsluttet anlæggets nødstrømanlæg (UPS – Uninterruptible Power Supply) for at opretholde funktionaliteten af kritiske funktioner og installationer, hvilket er afgørende for at undgå væsentlig skade på materiale og i sidste ende miljø.

Anlægget vil altid vedligeholdes efter den sikreste af følgende: gældende lovgivning, industri-normer, producentens anbefalinger, samt egenkontrol.

Under driften vil alt arbejde på anlægget blive kontrolleret under sikre arbejdsprocedurer. Dette betyder, at alt arbejde risikovurderes for at beskytte både personale og udstyr. Derfor vil sikkerhedssystemer som brandsystemer ikke blive stoppet eller taget ud af drift uden at der er passende alternativer klar, heller ikke midlertidigt.

3.1.5 Inspektioner

Alle fysiske inspektioner udføres i overensstemmelse med egenkontrol procedure og skemaer, opstillet i overensstemmelse med relevante standarder og forskrifter. Disse

inspektioner dokumenteres nøje og bidrager til en kontinuerlig overvågning af anlæggets tilstand og miljøpåvirkninger.

Egenkontrolskemaerne samt handlingsplanerne gennemgås som minimum årligt. Skemaer og planer ændres og godkendes ved ændringer i design, konstruktion, operation eller vedligeholdelse, som påvirker egenkontrollen eller handlingsplanen. Der er indlagt periodisk kontrol af anlægget som en helhed, hvor frekvensen af kontrol afhænger af test typen:

- **Visuel inspektion** udføres månedligt
- **Kontrol af beskyttelsesudstyr** udføres kvartalsvis
- **Funktionstest af komponenterne** udføres årligt

3.1.6 Sikkerhed og risikoanalyser

Sikkerhed er en altafgørende faktor i driften af anlægget, derfor er der blevet opstillet omfattende sikkerheds- og risikoanalyser for at sikre, at anlægget kan fungere sikkert og pålideligt. Sikkerhed og risikostyring er centrale elementer i design, konstruktion og drift af BESS-anlæg, da de skal beskytte både mennesker, miljø og materielle værdier mod potentielle farer.

Anlægget består af batteri moduler som hver især er udstyret med avanceret brand-detekteringssystemer, der inkluderer både røgdetektorer og termiske sensorer. Disse systemer aktiverer alarmsystemerne automatisk. Der er installeret automatiske brandslukningssystemer. Disse systemer er designet til at forhindre brandspredning ved at kvæle flammerne hurtigt og effektivt. Batterierne er placeret i individuelle, brandsikre kabinetter, hvilket forhindrer en eventuel brand i at sprede sig hurtigt fra et modul til resten af systemet. Kabinetterne er designet til at modstå høje temperaturer og beskytte de omkringliggende komponenter.

Identificer brandfare

Den væsentligste brandfare for et BESS er risikoen for et thermal runaway. Thermal runaway er et selvforstærkende eksotermisk reaktion, som udleder røg og varme.

Anlægget består bl.a. af en række battericontainere, som forventeligt indeholder ca. 80 batterimoduler, bestående af 1P52S battericeller (285Ah/3.2V), eller lignende, som hver har et celleovervågningssystem med strøm-, spændings- og temperaturovervågning af hver celle i batterimodulerne.

Den grundliggende tilgang på projektet, i forbindelse med sikkerhed, er at identificere risikoen på et tidligt stadie og tage præventive foranstaltninger, for at undgå at det leder til mere alvorlige uheld, som thermal runaway. Automation (for at nedsætte / undgå risikoen for menneskelig fejl), er en kritisk komponent i dette.

I designet af anlægget er alle grupper af komponenter separeret med minimum 5m, for at undgå risiko for spredning af brand.

Når det detaljerede anlægsdesign og tekniske specifikationer er valgt, vil designet blive gennemgået af en brandrådgiver, som vil rådgive på hvordan layout kan optimeres og sikres bedst muligt.

Designprincippet er at sikre at brand ikke spredes mellem battericontainerne, således at worst-case scenariet bliver, at der maksimalt går brand i en gruppe, og sikre at branden kan holdes til kun den.

Identificer Risikopåvirkede

Dette afsnit vil fokusere på at identificeres, hvem der kunne blive påvirket i det usandsynlige scenarie af der går brand i anlægget.

Mennesker

Der vil ikke i den daglige drift være bemanning på site. Under vedligehold eller inspektioner vil der dog være servicepersonale til stede på site.

Der vil blive opsat sikkerhedshegn, CCTV og skiltning for at sikre at uvedkommende ikke kan tilgå anlægget.

Alt personale som går på anlægget vil være trænet og introduceret til anlægget.

Der vil blive opsat en nøgleboks til beredskabet, således at de kan tilgå site i tilfælde af uheld. Der vil være brandinstrukser og skiltning let tilgængeligt på site, ligesom der på forhånd vil koordineres indsatsmuligheder og behov for træning / informationsdeling med beredskabet.

Miljø

Omkringliggende vegetation bemærkes. Det er dog usandsynligt, at en brand vil sprede sig til dette, grundet afstanden dertil.

Den største miljørisiko relaterer sig til slukningsvandet fra beredskabet. Det anbefales derfor, at der i tilfælde af brand, ikke sprøjtes vand direkte på batterierne, men i stedet sprøjtes omkring batterierne, for blot at sikre at der ikke påsættes ild i noget omkringliggende.

Grundet indhegningen er det usandsynligt at større dyr kan komme i nærheden af anlægget.

Evaluer risikoscenarier

Den følgende tabel indeholder beskrivelser af hvilke risiko-elementer som har været særligt overvejet i forbindelse med planlægning af anlægget

POTENTIEL RISIKO	KOMMENTAR/HANDLING
Placering af anlægget på jord med minimal risiko (Jordskælv, oversvømmelse, hærværk, etc.)	Anlægget hæves for at sikre imod oversvømmelser. Derudover indhegnes og inddæmmes indkig for at sikre mod hærværk.
Sikre at anlægget er lettilgængeligt for beredskabet.	Der etableres en indsatsvej jf. beredskabets anbefalinger og krav.

Sikre at layoutet tillader nem adgang og slukningsmuligheder for alle komponenter. BESS fire suppression system.	Anlægget designes med interne serviceveje som sikrer let adgang til alle komponenter. Batteriet vil have et avanceret brand-slukningssystem, med bl.a. strøm-, spænding-, røg-, gas-, og termiske-sensorer.
Jævnlig inspektioner og service.	Der laves en detaljeret serviceplan, jf. producentens anbefalinger og bedste industri-praksis, som sikrer at anlægget driftes sikkert.
Brandvægge mellem batterierne.	Dette vurderes ikke nødvendige, grundet den store afstand mellem batterierne.
Mulighed for sikkerhedsafstand.	Anlægget er spredt ud for at sikre bedst mulig styring af en eventuel brand, og for at minimere spredningsrisiko. Dette inkluderer også et design, som sikrer at beredskabet og andet personale kan holde en rimelig sikkerhedsafstand til anlægskomponenter.
Manglende information om slukningsmuligheder.	Ved anlægget vil der placeres en "Informationsboks" med kritiske informationer til beredskabet, printet på papir. Informationerne i boksen vil afstemmes endeligt med beredskabet, men det kunne inkludere: - Overordnet beskrivelse af anlægget - Information om relevante og væsentlige risici - Anbefalinger til slukningsstrategi - Adgangs- og evakueringsstrategi - Construction og layout diagrammer, ink. evakueringspunkter - Detaljer omkring brandssikkerhedssystemerne, alarmer, og slukningssystemer - Evt. informationer om miljøbeskyttelsesplanen - Informationer om afbrydningsmuligheder - Kontaktoplysninger på nødtelefonnumre - Anlægsidentifikationsnummer

Sikker afskaffelse af brandslukningskomponenter (slukningsvand, brændt hardware, og lignende)	Slukningsvand og resterende vand i komponenter vil blive fjernet fra site, og behandlet ved en passende spildvandsfacilitet.
Røgdudvikling	Andet beskadiget materiel vil blive fjernet fra site, og bortskaffet ved passende lossepladser eller lignende. Anlægget placeres så langt fra beboelse at risikoen for problemer som følge af brand er meget lille.
Manglende træning	Alt relevant vedligeholdelsespersonale vil blive uddannet i at håndtere udstyret ansvarligt for at minimere risikoen for utilsigtet skade på celler. Personale vil også blive trænet i, hvilke skridt der skal tages i det usandsynlige tilfælde af en brand, mens de er på stedet.

Komplette detaljer for hvordan en brand, eller andre uheld, skal håndteres, vil blive udarbejdet umiddelbart efter tilladelsen er givet, og i alle tilfælde før der placeres batterier på site. Planen vil udarbejdes i samarbejde med, og godkendes af, beredskabet. Når planen er færdig, vil den ligeledes blive gennemgået af en tredjepart.

3.1.7 Brand

BattMan Energy vil i forbindelse med ansøgning til opførsel af anlægget indlede en dialog med beredskabet, og i forbindelse med detailplanlægningen af anlægget, vil det sikres at der opnås en beredskabstilladelse i forbindelse med ansøgning om byggetilladelse til anlægget.

For at sikre en hurtig respons i tilfælde af uforudsete hændelser vil der udarbejdes omfattende nødplaner og beredskabsprocedurer. Disse planer inkluderer specifikke instruktioner til håndtering af miljøuheld, såsom spild af farlige materialer eller brande, og sikrer, at alle potentielle risici minimeres effektivt. Personalet er trænet i at følge disse procedurer, hvilket sikrer en koordineret og effektiv indsats i nødsituationer.

Alt personale, der arbejder på anlægget, skal uddannes og skal vide, hvordan man forebygger og reagerer på en brand. Alt personale på stedet skal:

- Gennemføre et træningsprogram på stedet, der identificerer brandrisici på batteriparken.
- Forstå protokollen og følge nødprocedurer, hvis en hændelse skulle indtræffe.
- Gennemgå og rapportere potentielle brandfare til beredskabskoordinatoren.

Ingen medarbejder kræves eller har tilladelse til at bringe sig selv i fare for at lette slukning, evakuering eller redning. Alle redningsoperationer vil blive udført af uddannede fagfolk ved deres ankomst. Se bilag 4 i dette dokument for beskrivelse af foranstaltninger ved brand.

Sikkert design

Batterilagringsanlægget vil være designet jf. relevant lovgivning, anerkendte industristandarder, samt god ingeniør- og byggeteknisk-skik i designet og implementeringen.

- DC-subsystemet er blevet testet i henhold til de bedst kendte og bredt anvendte internationale standarder. Batteri-celle, -modul og -rack har alle bestået og er certificeret efter UL9540A-test specifikationer. Testresultaterne viser, at thermal runaway er kontrolleret indenfor den skadede celle, der er ingen flammer, flyvende vragrester eller gasekspllosion, og de tilstødende celler og moduler fungerede fortsat efter testen. Batteriet er ligeledes testet og certificeret jf. IEC62619 og UL1973.
 - o IEC 62619 specificerer krav og tests for sikker drift af sekundære lithiumceller og -batterier, der anvendes i industrielle applikationer, herunder stationære applikationer. Denne standard omhandler systemniveau-krav og henviser til andre reguleringer, såsom IEC 62133, for celle-niveau standarder.
 - o IEC 62619 sikrer, at batterier er designet til deres applikationer og inkluderer flere fejlsceariotests. For eksempel testes batterierne under driftsforhold, hvor BMS'et tager handlinger, såsom strøm- og spændingsoverladning samt overtemperatur. Propagationstests anvendes også til at demonstrere evnen af moduldesigns til at gennemføre tests af de værste tænkelige scenarier.
En propagationstest kaldet "intern brandtest" er også udført. Testresultaterne bekræftede, at batterisystemet er designet til at forhindre, at en enkelt cellefejl spredte sig i en sådan grad, at der opstår brand uden for den testede tavle, eller at en eksplosion opstod. Der blev hverken observeret brandspredning fra tavler eller eksplosion af tavler under den udførte test.
- De vigtigste designelementer og kontrolsystemet, herunder BMS og sikkerhedssystemer, overholder de strengeste industristandarder. BMS-systemet er testet i henhold til IEC60730-1: 2016 Annex H (klasse B kontrol), og testresultaterne viser, at det fungerer som forventet. Den funktionelle sikkerhedsvurdering af BMS opfylder kravene i testspecifikationen
- Alle batteritavlerne er udstyret med et aerosolsprinkleranlæg, der består af en røgdetektor, en temperaturredetektor og en aerosolsprinkler. Brandslukningssystemet aktiveres straks ved detektering af overtemperatur eller røg.
 - o Alle batteritavler er derudover også udstyret med: Sikringer i mod overstrøm og kortslutninger; Automatisk styrede kontakter på celler og rack niveau; Overstrømsbeskyttelse; Overopladningsbeskyttelse; Intern komponent separering; Udluftnings- og overtryksventiler; Temperaturovervågning

- En høj IP (IEC60529) beskyttelsesgrad sikre at selv vand fra kraftige bølger eller vand fra en højtryksrenser ikke kan trænge ind i tavlerne i skadelige mængder.
- Batterisystemet anvender et termisk styringssystem, der ved brug af væskekøling muliggør mere jævn køling og bedre præcisionsstyring af temperatur-niveauer
- Endelig, for at undersøge alle mulige sikkerhedsproblemer og deres risici, er der blevet udført omfattende risikoanalyser, der dækker hver komponent i systemet, og en række kontrolpunkter og anbefalinger er blevet foretaget.

Den nedenstående tabel beskriver de standarder som battericellen og batteri containerene opfylder.

Del af batterisystemet	Standard
Battericelle	UN38.3
	UL1973
	IEC62619
	UL9540A
Container	IEC62477
	IEC62619
	IEC 62933-5-2
	IEC63056
	UL1973
	UL9540A
	IEC61000-2-4/IEC 61000-2-6

Anlæggets layout

Anlægget vil være designet således at der er intern separering mellem komponenter eller grupper af komponenter.

Batterianlægget vil deles ind i grupper af sammenkoblede elementer, bestående af batterier, convertere og transformere. Hver gruppe vil være separeret fra de andre grupper. Denne separering vil sikre at brand ikke spreder sig mellem grupperne, således at en eventuel brand kan indkapsles til et overskueligt område.

Der vil være frie adgangsveje til alle grupper af komponenter, som planlægges i endeligt samarbejde med beredskabet. Der vil være minimum 5m mellem hver gruppe, hvilket længe overstiger anbefalingerne fra NFPA 855.

Området mellem hver gruppe af komponenter vil bestå af grus eller lignende, og holdes frit fra ukrudt, og anden brandbar vegetation.

NFPA 855 anbefaler respektafstande mellem batterier og følgende elementer. Disse må nedsættes til 1m når UL9540A test har været udført, selvom vi har udført testende, holder vi stadig minimum 5m mellem alle grupper eller andre elementer:

- Udkanten af site
- Offentlige stier og veje
- Bygninger
- Opbevarede brandbare materialer
- Farlige materialer
- Andre eksponeringsfarer, der ikke er forbundet med elektrisk infrastruktur.

Dette betyder, at i det usandsynlige tilfælde, at alle sikkerhedsfunktioner og forebyggende foranstaltninger fejler, og der opstår en brand, bør denne være begrænset til den gruppe af systemet, der brænder (dvs. At den samlede størrelse af batterisystemet ikke har betydning for udfaldet); en hændelse bør være begrænset i størrelse til udstyret indenfor den ramte gruppe, uanset om der er en eller flere grupper i anlægget.

Betingelser forbundet med energilagringssystemer

Unikke udfordringer

Lithiumbatterier udgør en unik udfordring for brandpersonale. I modsætning til et typisk el- eller gasværk har et energilagringssystem ikke et enkelt frakoblingspunkt. Mens der normalt er afbrydere, der vil deaktivere udvalgte dele af systemet, vil batterierne forblive strømførende grundet deres energilagrende virkning. Følgende farer kan opstå ved bekæmpelse af brande i energilagringssystemer:

- Elektriske kabinetter modstår muligvis ikke vandindtrængning fra højtrykket fra en brandslange.
- Batterier, der er beskadiget i en brand, modstår muligvis ikke vandindtrængning.
- Beskadigede ledninger modstår muligvis ikke vandindtrængning.
- Fare for stød på grund af direkte kontakt med komponenter som er spændingsførende (Se mitigation i bilag 6)
- Ingen mulighed for fuldstændig elektrisk afbrydelse.
- Giftige gasser.
- Thermal Runaway.
- Forurenede slukningsvand.

Batterisystemets elektriske sikkerhed i design

Der bliver udført funktionel potential udligning på alle tilgængelige galvaniske ledende dele i anlægget. Dette indbefatter men ikke begrænset til anlæggets fundament (rionet), kabelbakker, batterier, hegn, og alle tilgængelige metalliske overflader på installerede komponenter i anlægget.

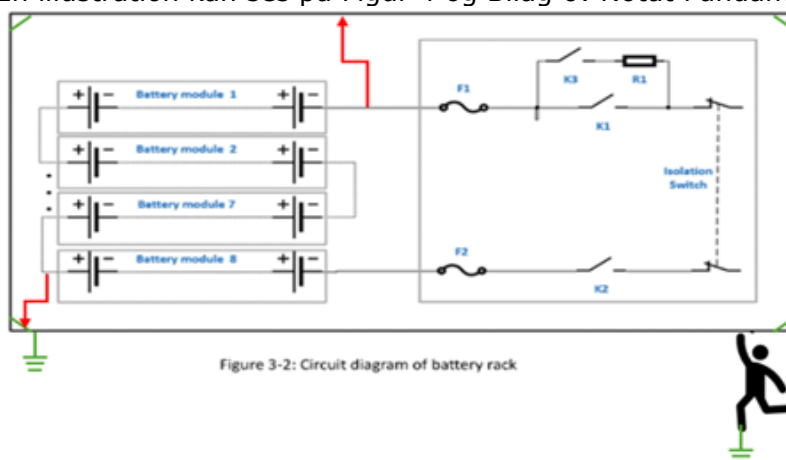
Jordingsanlægget bliver udført og verificeret iht.:

- DS/HD 60364-5-54 Elektriske lavspændingsinstallationer – Del 5-54: Valg og installation af elektrisk materiel – Jordingsanlæg og beskyttelsesledere
- DS/EN 50522:2022 Jording af stærkstrømsinstallationer med spændinger over 1 kV a.c.

- DS_EN 61936-1:2021 Stærkstrømsinstallationer med spændinger over 1 kV AC og 1,5 kV DC – Del 1: AC

Ved anvendelse af ovenstående sikres det at, selvom batterimodulerne skulle ødelægges under høj varmepåvirkning eller brand, hvortil der benyttes slukningsvand og en eller flere poler får kontakt til ledende dele, vil strømmen kortslutte eller løbe til jord og dermed forhindre potentialeforskelle og farlige skridt- eller berøringsspændinger i anlægget. Specifikt gøres det ved at sikre impedansen mellem de ledende dele altid er lavere end impedansen ved indirekte berøring.

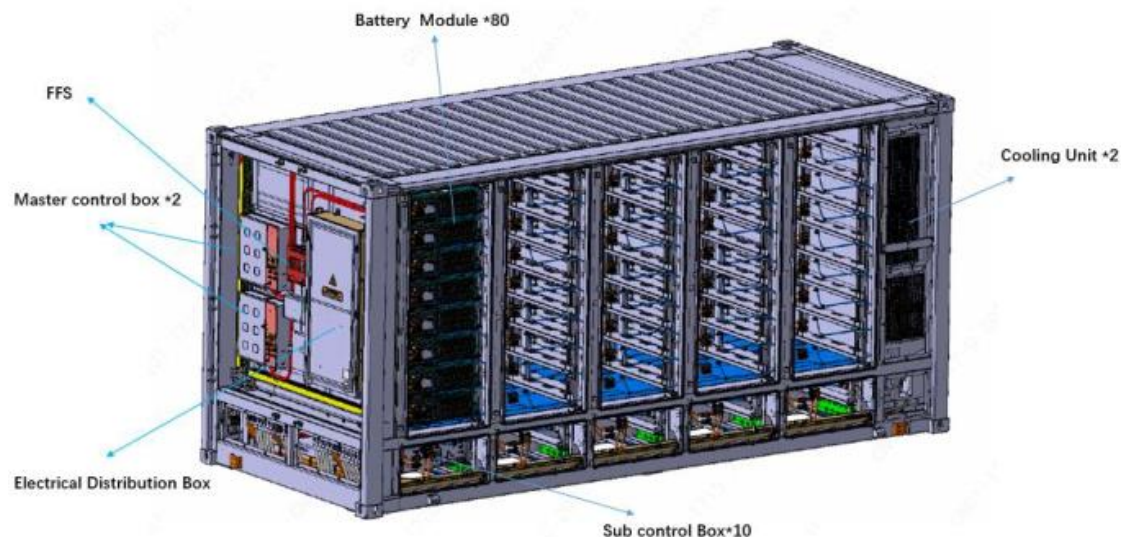
En illustration kan ses på Figur 4 og Bilag 6: Notat Fundamentsjord og udligning



Figur 4 Afkobling af forsyning og potentiale udligning

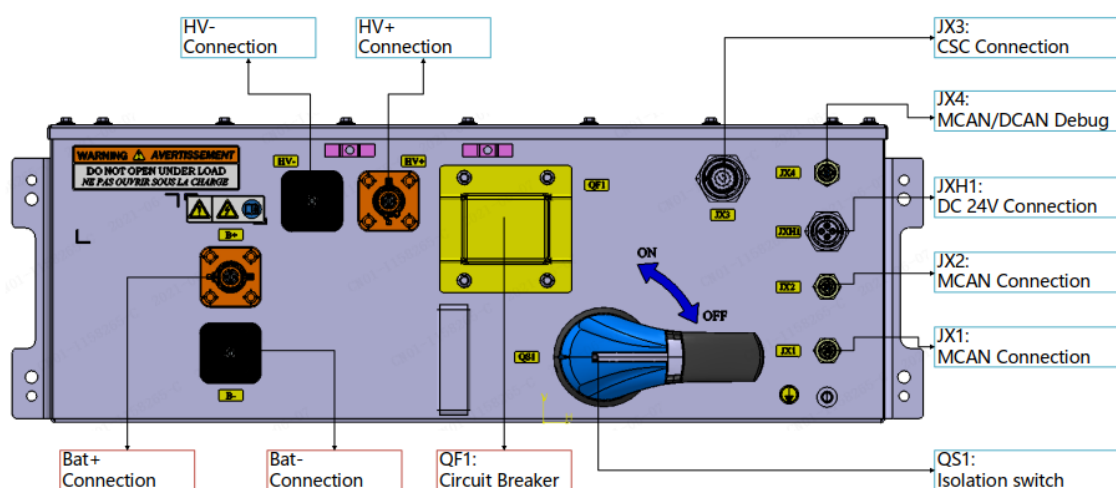
Batterisystemets elektriske sikkerhed i design

Battericontainerne har et komplet hardware-baseret elektrisk sikkerhedssystem. Figur 5 viser et eksempel på battericontainerens overordnede design.



Figur 5 Battericontainers design

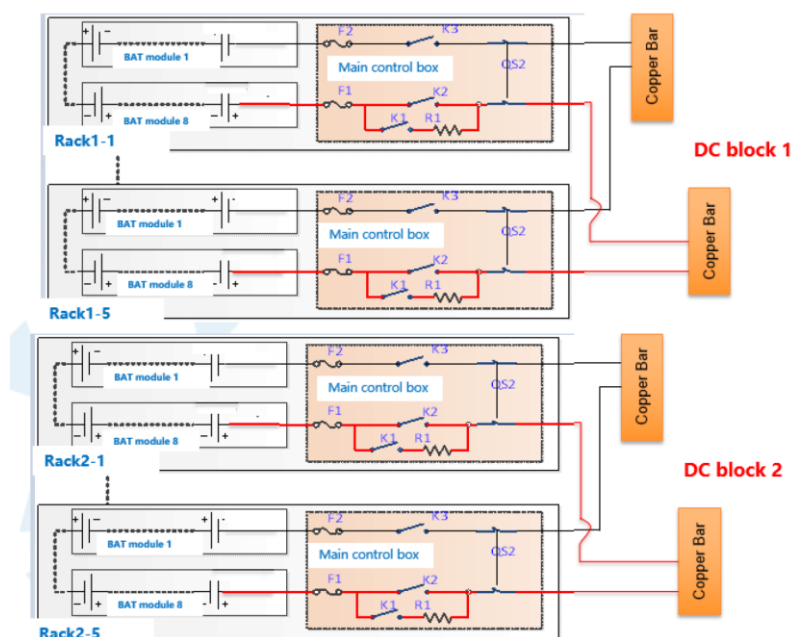
En hovedafbryder (isolation switch) sørger for isolering af det defekte batterirack fra resten af systemet. Det er en elektrisk komponent, der er placeret inde i rackets kontrolboks, som bruges til manuelt at afbryde højspændingskredsløbet, af sikkerhedshensyn. Figur 6 viser et eksempel på kontrolboksen.



Figur 6 Kontrol boks

To manuelt betjente lavspændingsafbrydere giver overbelastnings- og kortslutningsbeskyttelse for auxilliary kredsløbet. Den ene afbryder forbinder og afbryder strømforsyningen til styresystemet, mens den anden forbinder og afbryder vandkølingen.

Kontrolboksen er også udstyret med to højspændingssikringer, som hurtigt kan afbryde højspændingskredsløbet i tilfælde af en ekstern kortslutningsfejl, hvilket beskytter hovedafbryderen, højspændingssafbrydere, batterimoduler og højspændingsledninger. Bemærk, at hvert batterimodul også har sin egen sikring. Dette er også vist som eksempel på Figur 7.



Figur 7 Diagram over batteriracks-systemets opbygning og kontrolboks.

Batterisystemet bruger tre niveauer af sikkerhedsbeskyttelse:

1. Det første niveau af overstrømsbeskyttelse implementeres i batteristyringssystemet (BMS). Når batteristyringssystemet registrerer et overstrømsfænomen, sendes signalet til det øvre kontrolniveau, og PCS-strømmen (Power Conversion System) nedsættes.
2. Det andet niveau af beskyttelse leveres af kontakten/bryderne. Når kommunikationen mellem BMS og PCS fejler, giver BMS et signal til kontakten, til at blive afbrudt for at sikre systemets sikkerhed.
3. Når der opstår en kortslutningsfejl, leveres det tredje niveau af beskyttelse af sikringer.

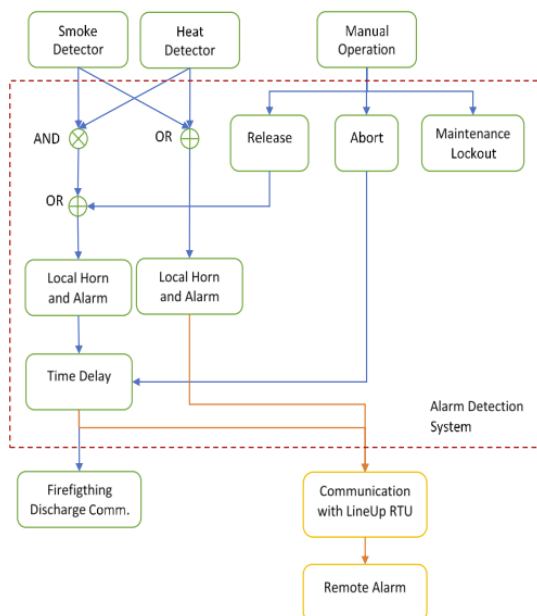
Batterisystemets brandsikkerhed i design

Cellen, modulerne og raket har alle bestået UL9540A-testen. Testresultaterne viser, at thermal runaway er kontrolleret inden for den ramte celle, der er ingen flammer, flyvende vragester eller gasekspllosion, og de tilstødende celler og moduler fungerer fortsat efter testen.

Hver container er udstyret med et aerosolsprinkleranlæg, der består af en røgdetektor, en temperaturdetektor og en aerosolsprinkler. Når begge detektorer aktiveres, vil brandslukningsmidlet blive frigivet.

Det brandslukningsmiddel, der frigives af aerosolsprinkleren, består hovedsageligt af kaliumsaltpartikler og inaktiv gas. Kaliumsalt betragtes som et af de mest effektive brandslukningsmidler, og dets brandslukningsmekanisme ligner Halon, som slukker brande ved at hæmme den kemiske kædereaktion af forbrænding eller eksplosion. Forbrændingskædereaktionen kræver OH-, H- og O-radikaler, og ultrafine kaliumsaltpartikler kan hurtigt forbruge disse frie radikaler og forhindre forbrændingskædereaktionen i at fortsætte. "Total flood fire extinguishing" metoden anvendes. En vis koncentration af brandslukningsmiddel sprøjtes og fylder hele området, hvilket kan slukke enhver åben ild i beskyttelsesområdet. Det er effektivt til elektriske brande, elektrolytbrande og andre brande (A/B/C brande). Batteriskabets døre bør forblive lukket til en hver tid, da det indbyggede brandslukningssystem selv kan håndtere branden, såfremt at midlet som står for slukning af branden, forbliver inde i skabet.

Når kun én detektor aktiveres, defineres det som en førstegangsalarm. Når begge detektorer aktiveres, defineres det som en andengangsalarm. Samtidig interagerer aerosolsprinkleranlægget med batteristyringssystemet (BMS). Når BMS detekterer en førstegangsalarm, afbrydes driften af skabet med alarmeren, og signalet sendes til højere niveau kontrol. Når BMS detekterer en andengangsalarm, frigives aerosolen, og raket isoleres elektrisk fra systemet. Signalet sendes til det øverste kontrolniveau, herunder beredskabet. Alarmerings- og detekteringssystemet er illustreret på Figur 8.

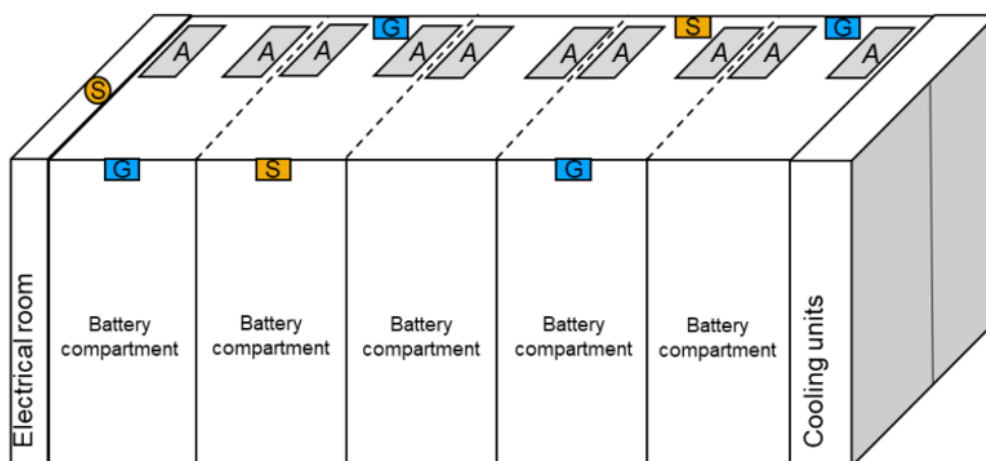


Figur 8 Alarmerings- og detekteringssystemet

Hovedkomponenterne i "Fire Fighting Systemet" fremgår som eksempel i nedenstående tabel (Med forbehold for endeligt design);

Komponent	Antal	lokation
Røg detektor	3	En i elrummet, 2 i batteri-rummet
Gas detektor	4	Toppen af batteri-rack
Aerosol	10	Toppen af batteri-rack
Fire system control panel	1	El-rummet
Lyd og lys alarm enhed	1	El-rummet
Kontrol strømforsyning til Aerosol	5	El-rummet
Afbryderkotnakt	1	El-rummet
Manuel alarm knap	1	El-rummet

Komponenternes er også visuelt illustreret på Figur 9.



Figur 9 layout af brandsikkerheds komponenter (G=Gas detektor, S=røg detektor, A = Aerosol)

3.1.8 Vedligehold

- Brandslukkere vil efterses månedligt, eller i henhold til krav fra lokale brandmyndigheder.
- Brandslukkere må ikke blokeres og bør være på iøjnefaldende steder med passende skiltning i henhold til krav fra lokale brandmyndigheder.
- Brændbart materiale må ikke opbevares i mekaniske rum, rum med elektrisk udstyr eller indkapslinger til energilagringssystem.
- Udvendige containere skal holdes mindst 5 meter væk fra brændbare materialer, og lågene skal holdes lukkede.
- Opbevaring af materialer eller udstyr er ikke tilladt i elektrisk udstyrsrum eller i nærheden af elektriske paneler.
- El-panelåbninger skal være tildækket.
- Stikdåser skal sættes direkte i en stikkontakt og ikke kædes sammen og bør kun være til midlertidig brug.
- Forlængerledninger og fleksible ledninger bør ikke erstatte permanente.

3.1.9 Cyber sikkerhed

Cybersikkerhedstest er en integreret del af anlæggets livscyklus; systemerne skal være sikre ved design. Når anlægget er i drift, vil der kontinuerligt sikres en sikker drift ved overvågning, risikovurdering og patching.

Der vil skabes og etableres en proces for at sikre kontinuerlig forbedring af anlægget. Princippet for hærkning er at sikre, at angrebsfladen til stedet og udstyr er begrænset af:

- Kun nødvendige netværkstjenesteporte skal være åbne, andre skal være lukkede.
- Kun nødvendig software bør installeres på enheden, anden software bør fjernes.
- Udviklingsmiljøer og kildekode bør ikke installeres på produktionsenheder.
- Fjernadgangsprotokoller, der bruger almindelig tekstkommunikation, bør ikke bruges.
- Software, der gemmer adgangskoder ukrypteret, bør ikke bruges.

3.1.10 Personlige værnemidler (PPE)

Betjening eller vedligeholdelse af specifikt udstyr kan have forskellige sikkerhedskrav. Der er forskellige niveauer af PPE, der skal kontrolleres og vedligeholdes. Alt personale, der bærer beskyttelsesniveauer ud over deres normale hverdagspåkledning, vil blive trænet i dette personlige værnemidler. Al træning af personlige værnemidler skal udføres af en kompetent person og dokumenteres.

Følgende er påkrævet for alle at have på, før de går ind på stedet:

- Sikkerhedsbriller (ingen mørke briller er tilladt undtagen dem, der er godkendt til svejsning eller skæring) (Kun for personer der udføre arbejde)
- Godkendte sikkerhedssko
- Godkendt hjelm (Kun under løftearbejde)
- Godkendte handsker (Kun for personer der udføre arbejde)

- Lange bukser
- Refleksvest

PPE er forpligtet til at være båret til enhver tid for det arbejde, der udføres. Ethvert PPE, der har skader eller ikke længere anses for tilstrækkelig beskyttelse, skal kasseres og erstattes.

3.2 Egenkontrol

Der planlægges at gennemføre egenkontrol med henblik på at sikre, at der ikke er risiko for spredning af forureninger til jord, grundvand eller overfladevand.

Egenkontrollen vil bl.a. bestå af følgende:

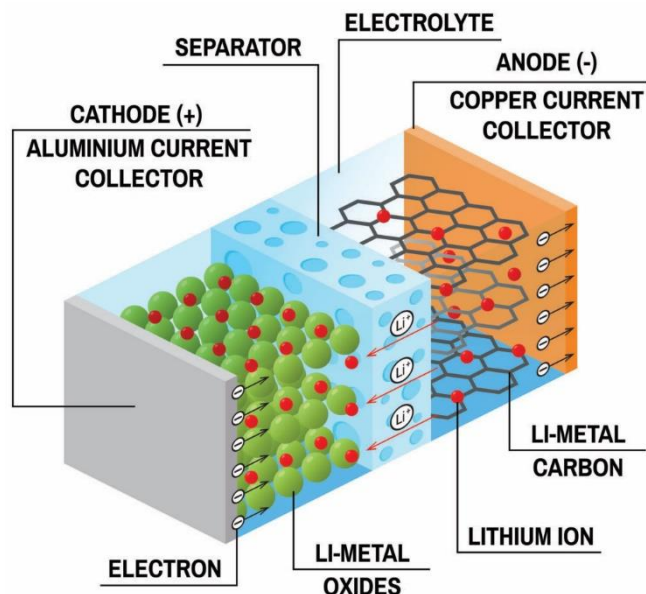
- Batterianlægget er forsynet med overvågning af temperatur, røgdannelse, fejl på ventilation og en række andre parametre, således der hurtigt kan ske tiltag til at forebygge spild eller brand. Tiltag kan bestå af manuelle korrektioner eller automatiske tiltag som udløsning af brandslukning eller ventil der udløses så battericeller ikke eksploderer og medfører risiko for påvirkning af andre celler.
- Visuel kontrol af anlægskomponenter med henblik på at sikre, at der ikke anvendes åbenlyst beskadigede komponenter med risiko for fejl og brandrisici.
- Visuel kontrol af tætte belægninger for revner og utætheder. Egenkontrollen skal sikre, at revner opdages og udbedres, så den tætte belægning altid er i stand til at tilbageholde et eventuelt spild. Der foreslås en halvårlig visuel gennemgang af befæstede arealer.
- Kontrol af regnvandsledninger kan gennemføres med rimelige intervaller med henblik på at sikre, at der ikke forefindes utætte ledninger med udsivning af vand til følge. Kontrol kan gennemføres ved tv-inspektion af ledningsnet.
- Egenkontrol af brandslukningsudstyr, således det sikres at disse altid er funktionsdygtige i tilfælde af brand. Egenkontrollen af brandslukningsudstyr vil blive gennemført månedligt.

Der vil blive oprettet logbog over egenkontrollen, således det sikres at den planlagte egenkontrol systematiseres og dokumenteres gennemført.

4 FORURENINGSFORHOLD

Dette afsnit er udarbejdet af DGE Miljø og Ingeniørfirma A/S.

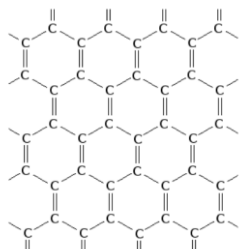
Lithium-ion-batterier består af en anode, en katode, en separator og en elektrolyt. Anode og katode består af materialer, der kan optage og afgive lithiumioner under ladningscyklussen. Elektrolytten muliggør ionernes bevægelse mellem de to elektroder, mens separatorforhindrer direkte kontakt mellem anoden og katoden for at forhindre kortslutning, se Figur 10.

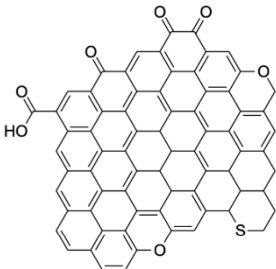
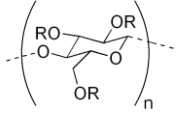
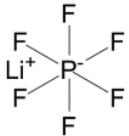
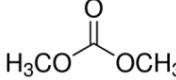
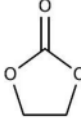
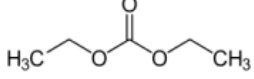


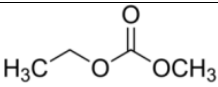
Figur 10: Opbygning af litium-ion-batteri. /4/

Lithium-ion-batterier har en høj energitæthed, hvilket betyder, at de kan lagre store mængder energi i forhold til størrelse og har samtidig en lang levetid sammenlignet med tidligere batterityper.

I den understående tabel er der udarbejdet en skematisk sammenfatning af indholdsstofferne og de risici der er forbundet med stofferne i tilfælde af frigivelse til miljøet.

Materiale	Kemisk opbygning	Bemærkninger
Grafit		Fast stof. Vurderes ikke at udgøre en risiko for jord og grundvand.
Lithium-jern-phosphat	$\text{Fe}^{2+} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---O---P---O---} \\ \\ \text{O}^- \end{array} \text{Li}^+$	Væske. Nedbrydes til lithiumhydroxid eller salte, jernoxider og fosfater, der ikke vurderes at indebære risiko for jord og grundvand.
Polyvinyliden-fluorid		Fast stof. Kan danne flussyre og PFAS under termiske forhold.

		Miljøstyrelsens grænseværdier for udvalgte PFAS-stoffer i jord skal sikres overholdt ved efter evt. brand.
Acetylene black (Carbon black)		Fast stof. Vurderes ikke at udgøre en risiko for jord og grundvand.
Kobber		Fast stof. Vurderes ikke at udgøre en risiko for jord og grundvand.
Aluminium		Fast stof. Vurderes ikke at udgøre en risiko for jord og grundvand.
Natriumcarboxy-methylcellulose	 R = H or CH ₂ CO ₂ H	Opløst i væske. Vurderes ikke at udgøre en risiko for jord og grundvand.
Lithium-hexafluoro-phosphat		Opløst i væske. Giftig ved hudkontakt og farlig ved indtagelse. Kan danne flussyre og PFAS under termiske forhold. Miljøstyrelsens grænseværdier for udvalgte PFAS-stoffer i jord skal sikres overholdt ved efter evt. brand.
Dimethyl-carbonat		Brandfarlig væske. Vurderes ikke at udgøre en risiko for grundvand. Vil afdampe og ikke medføre blivende påvirkning.
Ethylen-carbonat		Væske. Vurderes ikke at udgøre en risiko for grundvand. Vil afdampe og ikke medføre blivende påvirkning.
Diethyl-carbonat		Brandfarlig væske. Vurderes ikke at udgøre en risiko for grundvand. Vil afdampe og ikke medføre blivende påvirkning.

Ethyl-methyl-carbonat		Brandfarlig væske. Vurderes ikke at udgøre en risiko for grundvand. Vil afdampe og ikke medføre blivende påvirkning.
-----------------------	---	---

Tabel 1: Indholdsstoffernes egenskaber og risici ifm. jord og grundvand./5/

Indholdsstofferne er vurderet på baggrund af datablad for batteri, se bilag 3.

Der anvendes endvidere glykol som kølemiddel til nedkøling af battericellerne. Der forventes anvendt ethylenglykol, der er mærket som akut toksisk, klasse 4 (indtagelse). Ved frigivelse af ethylenglykol f.eks. i forbindelse med brand, skal der derfor tages en række forholdsregler for at undgå eksponering, f.eks. i forbindelse med brand.

Der gennemføres samtidig med ansøgningen en vurdering af muligheden for substitution af ethylenglykol med propylenglykol, der ikke er faremærket.

I forbindelse med installationen af BESS-systemet (Batteri Energy Storage System) vil der være komponenter, der samlet indeholder ca. 39.000 kg ethylenglykol. Denne mængde vil blive fordelt på separate anlæg, som hver især vil være udstyret med specifikke sikkerhedsbarrierer. Den maksimale mængde ethylenglykol i en enkelt indkapsling vil være ca. 1.444 kg, mens den maksimale mængde i en enkelt systemgruppe vil være ca. 4.332 kg.

Der gennemføres forebyggende tiltag, der skal forebygge, at de omtalte indholdsstoffer frigives til miljøet og dermed evt. kan påvirke jord og grundvand.

Der vil også ske oplagring af ca. 5.200 kg battericeller per MWh, hvoraf ca. 52 kg udgøres af elektrolytten. Der vil blive truffet nødvendige sikkerhedsforanstaltninger for at sikre, at disse materialer håndteres forsvarligt og i overensstemmelse med gældende miljøregler og forskrifter.

3.2 Composition of battery (Note: The percent in following table is only for the weight of battery)

MATERIAL OR INGREDIENT	CAS No. / EC No.	GHS LABELS	%/wt.
Graphite	CAS# 7782-42-5 EC#231-955-3	None established	7-25
Lithium iron Phosphate	CAS# 15365-14-7 EC# 476-700-9	None established	15-40
Hexafluoropropylene-vinylidene fluoride Copolymer	CAS# 9011-17-0 EC# 618-470-6	 Hazardous. H411	3-15

Lithium Hexafluorophosphate	CAS# 21324-40-3 EC#235-362-0	Acute Tox. 3, H311; ☠ Skin Corr. 1B, H314; ☠ Acute Tox. 4, H302	0-5
Acetylene Black	CAS# 1333-86-4 EC#215-609-9	None established	0-2
Diethyl Carbonate	CAS# 105-58-8 EC#203-311-1	☠ Flam. Liq. 3, H226	0-15
Dimethyl Carbonate	CAS# 616-38-6 EC# 210-478-4	☠ Inflammable. H225	0-15
Ethyl Methyl Carbonate	CAS# 623-53-0 EC# 433-480-9	☠ Inflammable. H225	0-15
Propylene Carbonate	CAS# 108-32-7 EC#203-572-1	☠ Eye Irrit. 2, H319	0-15
Ethylene Carbonate	CAS# 96-49-1 EC#202-510-0	☠ Eye Irrit. 2, H319	0-15

4.1 Forebyggende tiltag

Der vurderes at forekomme primært to risikoforhold, der kan medføre spredning af stoffer fra batterienhederne til nærmiljøet.

Dette gør sig gældende for lækage, hvor der sker udsivning af flydende stoffer fra battericellen samt spredning til luft ved brand.

Der gennemføres i forbindelse med etableringen af BESS-anlæg en række forebyggende tiltag for at imødekomme risikoen for fejl og påvirkninger af miljøet. De forebyggende tiltag består primært af følgende:

Sikring mod produktionsfejl

De anvendte battericeller er produceret under anvendelse af sikkerhedsstandarder og tests for elektriske komponenter, herunder IEC62619, UL1973 and UL9540A. Standarderne omfatter bl.a., at design og produktion sker på baggrund af strenge krav til udformning og produktionsforhold samt krav om omfattende tests inden installation af anlæggene. Dette sikrer, at risikoen for fabrikationsfejl reduceres og dermed sandsynligheden for fejl under drift.

Sikring mod elektriske fejl

Anlæggene forsynes med en række sikkerhedsenheder, således at risikoen for overopladning og overophedning som følge af manglende ventilation reduceres. Sikkerhedsforanstaltningerne består af bl.a. sikringer, der i 3 etaper er i stand til at frakoble batterienhederne, hvilket vil forekomme ved f.eks. overopladning. Endvidere er enhederne forsynet med løbende temperaturdetektor, der vil alarmere lokalt og til et centralt overvågningssystem, hvormed det er muligt at imødekomme evt.

konsekvenser heraf. Desuden vil den pågældende enhed blive afkoblet automatisk, så yderligere temperaturstigning ikke forekommer.

Sikring mod lækage

Batterierne er hermetisk lukkede, hvorfor der ikke vil være mulighed for lækage under normal anvendelse. Endvidere er cellerne placeret i chassis, der sikrer mod mekaniske skader på cellerne, altså en dobbeltbarriere. Anlæggene placeres på fast underlag, således at en lækage fra en battericelle ikke direkte tilføres jord med nedsivning til følge.

Øvrige foranstaltninger

Anlæggene forsynes med røgdetektorer, der sammen med temperaturfølere kan udløse slukningsudstyret. Slukningsudstyr vil i tilfælde af forhøjede temperaturer eller røgdannelse udløse en aerosol af natriumsalte og inert gas, der er egnet til slukning af brand i elektriske komponenter.

Anlæggene er desuden opbygget i brandhæmmende materialer, der ikke vil medvirke til en spredning af brand i tilfælde af, at der skulle opstå brand heri. Endvidere placeres enhederne med en indbyrdes afstand, så ild ikke kan sprede sig mellem de enkelte anlæg.

Battericellerne er forsynet med en ventil, således, der ved overophedning vil ske aflastning gennem denne, hvilket forhindrer en eksplosion af batteriet, der kan antænde yderligere celler.

Anlæggene opstilles og vedligeholdes af uddannet og autoriseret personale med stor erfaring i elektriske anlæg, hvorfor sandsynligheden for menneskelige fejl ifm. installation og drift reduceres væsentligt.

Beredskabsstyrelsen har udarbejdet vejledning om sikkerhed ved batterianlæg /6/, herunder BESS-anlæg. Battman Energy ApS vil ved etablering af batterianlæg så vidt muligt inddrage vejledningens anbefalinger, hvoraf flere af anbefalingerne er beskrevet i dette afsnit.

5 REFERENCER

- /1/ Miljøministeriet
Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse
LBK nr 5 af 03/01/2023
- /2/ Miljøstyrelsen
Arealinformation
- /3/ <https://data.geo.dk/geoatlas-live>.
- /4/ kalpakevtech.wordpress.com

- /5/ Sikkerhedsdatablad for R08285P10L31
Contemporary Ampere Technology Co.Limited.
Udgivet den 31-3-2023.
- /6/ Vejledning om brandsikring af større oplag af litiumionbatterier samt BESS.
Beredskabsstyrelsen.
Udgivet maj 2023.

6 BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1: Oversigtskort

Bilag 2: Jordforureningsattest

Bilag 3: Datablad

Bilag 4: Brandhændelser – vejledning

Bilag 5: N/A

Bilag 6: Notat Fundamentsjord og udligning

Bilag 7: Sikkerhedskrav til producenten

Bilag 8: Eksempel på Producentens sikkerhedsanalyse

7 BILAG 3 – DATABLAD



Battery System - Material Safety
Datasheet
BattMan Energy BESS

Contents

1 Revisions 2

2 Additional Information 3

PROJECT NAME		BASED ON	
BattMan Energy BESS		1.1.1	
PROJECT ID		EXTERNAL DOCUMENT ID	
C109370			
CUSTOMER		REFERENCE DESIGNATION	
BattMan Energy ApS			
PREPARED		STATUS	SECURITY LEVEL
2024-01-30	Bavani J	Approved	Confidential
APPROVED		DOCUMENT KIND	DCC
2024-01-30	Nicolo P	Data sheet	
TITLE			
Battery System - Material Safety Datasheet			
OWNING ORGANIZATION		DOCUMENT ID	REV.
		1MMC-109370-H84-F100	A
		LANG.	PAGE
		en	1/10
© Hitachi Energy		© 2024 Hitachi Energy. All rights reserved.	



BATTERY SYSTEM - MATERIAL SAFETY DATASHEET

1 Revisions

Rev.	Page (P) Chapt. (C)	Description	Date Dept./Init.
A	All	First Issue	2024-01-30 / BJ

BATTERY SYSTEM - MATERIAL SAFETY DATASHEET

2 Additional Information

The objective of this document is to provide Material Safety Datasheet of the Battery System.

STATUS	SECURITY LEVEL	DOCUMENT ID	REV.	LANG.	PAGE
Approved	Confidential	1MMC-109370-H84-F100	A	en	3/10

© 2024 Hitachi Energy. All rights reserved.

CATL Contemporary Amperex Technology Co., Limited
No.2 Xingang Road, Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian
Province, P.R.C., 352100

SAFETY DATA SHEET

Issue No.: 2023-A

Doc No.: 2023-A-166

Issue Date: 3/31/2023

1. Product & Company Identification

Product description	Lithium Ion Battery	CATL model name	R08285P10L31
Manufacturer	Contemporary Amperex Technology Co., Limited	Approximate weight	3650±100Kg
Nominal capacity	285Ah	Nominal voltage	1331.2V
Address	No.2 Xingang Road, Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian Province, P.R.C., 352100		
Emergency telephone	+86-593-2583668		

2. Hazardous Identification

Lithium ion batteries described in this SDS are hermetically sealed and designed to withstand temperatures and pressures encountered during normal use. Under normal conditions of use, there is no physical danger of ignition, explosion or chemical danger of hazardous materials leakage. The materials contained in this battery may only represent a hazard if the integrity of the battery is compromised or if the battery is mechanically, thermally or electrically abused.

· **Hazard pictograms**

N/A.

· **Hazard statements**

N/A.

· **Precautionary statements**

N/A.

· **Other hazards**

Human health hazard: Electrolyte of the battery may irritate skin and eyes. In the event of a battery rupture, electrolyte fumes/gases can cause serious damage to the eye and cause sensitization and irritation to the respiratory tract.

3. Composition /Information on Ingredients

Composition of battery

Material or ingredient	CAS No./EC No.	Hazard pictograms & statements	%/wt.
Graphite	CAS# 7782-42-5 EC# 231-955-3	Not established	7-25

SAFETY DATA SHEET

Issue No.: 2023-A

Doc No.: 2023-A-166

Issue Date: 3/31/2023

Lithium iron Phosphate	CAS# 15365-14-7 EC# 476-700-9	Not established	15-40
Polyvinylidene Fluoride	CAS# 24937-79-9 EC# 607-458-6	Not established	0-5
Acetylene black (Carbon black)	CAS# 1333-86-4 EC# 215-609-9	Not established	0-2
Copper	CAS# 7440-50-8 EC# 231-159-6	Not established	10-12
Aluminum	CAS# 7429-90-5 EC# 231-072-3	Not established	3-5
Carboxymethylcellulose Sodium	CAS# 9004-32-4 EC# 618-378-6	Not established	0-5
Electrolyte			
Lithium Hexafluorophosphate	CAS# 21324-40-3 EC# 244-334-7	Acute Tox. 3, H311 Skin Corr. 1A, H314 Acute Tox. 4, H302 STOT RE 1, H372	0-5
Dimethyl Carbonate	CAS# 616-38-6 EC# 210-478-4	Inflammable, H225	0-15
Ethylene Carbonate	CAS# 96-49-1 EC# 202-510-0	Eye Irrit. 2, H319 Acute Tox. 4, H312	0-15
Diethyl Carbonate	CAS# 105-58-8 EC# 203-311-1	Flam. Liq. 3, H226	0-15
Ethyl Methyl Carbonate	CAS# 623-53-0 EC# 613-014-2	Inflammable, H225 Eye Irrit. 2, H315	0-15

4. First Aid Measures

Under normal conditions of use, the battery is hermetically sealed.

Ingestion: Drink plenty of water and induce vomiting. Seek medical attention immediately.

Inhalation: Leave area immediately and seek medical attention.

Skin contact: Remove contaminated clothing. Wash the area with soap and plenty of water immediately and for at least 15 minutes. Seek medical attention immediately.

Eye contact: Flush with plenty of water for at least 15 minutes (eyelids held open). Seek medical attention immediately.

5. Fire Fighting Measures

5.1 Hazards analysis (electric shock, fire, explosion, environment pollution)

The voltage of the cell or module is less than 50V (safe voltage), there is no hazard of electric shock. The voltage of the pack is much more than 50 V (safe voltage), and there is a hazard of electric shock.



Contemporary Amperex Technology Co., Limited

No.2 Xingang Road, Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian Province, P.R.C., 352100

SAFETY DATA SHEET

Issue No.: 2023-A

Doc No.: 2023-A-166

Issue Date: 3/31/2023

During transportation, the pack may be dropped, crushed, punctured, metal short-circuited, water immersed, etc., which may cause electric shock and fire.

When the electrolyte of the battery leaks, there is a danger of explosion. In addition, improper disposal will also cause environmental pollution.

5.2 Fire fighting measures

Extinguishing media: Plenty of water, carbon dioxide gas, chemical powder, foam fire extinguishing.

Fire fighting procedures: Use a positive pressure self-contained breathing apparatus if batteries are involved in fire. Full protective clothing is necessary. During water application, caution is advised as burning pieces of flammable particles may be ejected from the fire.

Hazardous combustion products: Fire, excessive heat and/or over voltage conditions may produce hazardous decomposition products (i.e. electrolyte fumes and hazardous organic vapors). Vapors may be heavier than air and may travel the ground or be moved by ventilation to an ignition source.

6. Accidental Release Measures

If the internal material of the battery leaks, the relevant emergency measures for leaks are as follows:

Emergency procedures: Rapidly evacuate people from the contaminated area to a safe area and isolate and strictly limit access. Cut off the source of ignition and the source of leakage as far as possible.

Personal protective measures, protective equipment: It is recommended that emergency personnel wear self-contained positive pressure respirators, protective glasses, firefighting suits and do not come into direct contact with the spill.

Environmental protection measures: May be harmful to aquatic life, prevent entry into restricted spaces such as sewers and flood drains.

Electrolyte clean-up method:

Small spill: Absorb spill residue with sand, vermiculite or other inert materials, collect and transport to an open area for burial, evaporation, or burning.

Large spill: Construct an embankment or dig a pit to receive it. Cover with foam to reduce vapour hazard. Transfer to a tanker or special collector with an explosion-proof pump for recycling or transport to a waste disposal site.

7. Handling & Storage

Handling: Do not open or disassemble the batteries. Do not exposure the batteries to fire or store near open flame. Do not mix batteries of varying size or chemicals. Do not connect the positive and negative



Contemporary Amperex Technology Co., Limited

No.2 Xingang Road, Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian Province, P.R.C., 352100

SAFETY DATA SHEET

Issue No.: 2023-A

Doc No.: 2023-A-166

Issue Date: 3/31/2023

battery terminals with conductive material or throw into fire. Do not heat or solder the batteries. Do not expose batteries to direct sun light for a prolonged time.

Storage: Batteries should be stored in a well ventilated, cool area with sufficient clearance between batteries and walls. Store the batteries in a cool (below 30°C) area and away from moisture. Keep the batteries away from sources of heat, open flames, food and drink. Do not store the batteries above 55°C or below -30°C. Storing at elevated temperatures may reduce the life of batteries. Keep batteries away from strong oxidizers and acids. Elevated temperature storage such as 100°C may result in battery venting flammable liquid and gases.

8. Exposure Control & Personal Protection

No engineering controls are required for normal operation. In case of electrolyte of the battery leakage, increase the ventilation and use self-contained full-face respiratory equipment.

Person protective equipment: Not required during normal use of the battery, in the event of a ruptured battery or fire:

Respiratory protection: Self-contained full-face respiratory equipment.

Hand protection: Chemical protective gloves.

Eye protection: Self-contained full-face respiratory equipment.

Skin and body protection: Chemical-protective clothing.

9. Physical & Chemical Properties

State	Solid
Odor	N/A
Vapor pressure	N/A
Vapor density	N/A
Boiling point	N/A
Solubility in water	Insoluble
Specific gravity	N/A
Density	N/A

10. Stability & Reactivity

Stability: Stable under normal conditions.

Reactivity: When a battery is exposed to high temperatures, crushes, deformation, and external short circuit may result in venting harmful gases and volatile organics. In the event of rupture, hydrogen fluoride gas is produced in reaction with water.

**Contemporary Amperex Technology Co., Limited**No.2 Xingang Road, Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian
Province, P.R.C., 352100**SAFETY DATA SHEET**

Issue No.: 2023-A

Doc No.: 2023-A-166

Issue Date: 3/31/2023

11. Toxicological Information

There is no available data for the product itself. The information for the internal cell materials are as follows:

Irritancy: The electrolytes contained in the battery can irritate eyes with any contact. Prolonged contact with skin or mucus membrane may cause irritation.

Sensitization: The nervous system of respiratory organs may be stimulated sensitively.

Carcinogenicity: No information is available at this time.

Reproductive toxicity: No information is available at this time.

Teratogenicity: No information is available at this time.

Mutagenicity: No information is available at this time.

12. Ecological Information

When properly used and disposed, the battery does not present environmental hazard. Do not let internal components enters marine environment. Avoid releasing to water ways, wastewater or ground water.

13. Disposal Considerations

Batteries should be discharged fully prior to disposal. The battery terminals should be capped to prevent a short circuit. Disposal the batteries in accordance with applicable local laws. Lithium-ion batteries may be subjected to federal, state or local regulations.

14. Transport Information

Land transport: International Carriage of Dangerous Goods by Road(ADR 2023), Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID 2021) .

Sea transport: International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG CODE 40-20).

Air transport: The International Civil Aviation Organization-Technical Instructions on the Safe Transport of Dangerous Goods by Air (ICAO-TI 2022), International Air Transport Association-Dangerous Goods Regulations (IATA-DGA 64th).

Inland waterway transport: Regulations on the Supervision and Management of the Safety of Dangerous Goods Carried on Board Ships, European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways (ADN).

CATL Contemporary Amperex Technology Co., Limited
No.2 Xingang Road, Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian
Province, P.R.C., 352100

SAFETY DATA SHEET

Issue No.: 2023-A

Doc No.: 2023-A-166

Issue Date: 3/31/2023

Model of transport	Land transport (ADR/RID)	Sea transport (IMDG)	Air transport (ICAO/IATA)
UN No.	3480/3481	3480/3481	3480/3481
Proper shipping name	Lithium ion batteries	Lithium ion batteries	Lithium ion batteries
Transport hazard class	9	9	9
Packing group	II		
Packing terms	/	P903	PI 965-967
Label			

15. Regulatory Information

15.1 U.S Federal Regulation

Occupational Safety and Health Act (OSHA) : Employers/businesses are required to ensure that lithium batteries, chargers and lithium ion drive related equipment used in the workplace are tested to appropriate test standards (e.g. UL 2054) and certified by a testing body with NRTL (Nationally Recognized Testing Laboratory) status. The certification is issued by a NRTL (Nationally Recognised Testing Laboratory) qualified testing body.

Toxic Substances Control Act (TSCA) : This product is not listed.

Clean Air Act (CAA) : This product is not listed.

Clean Water Act (CCW) : This product is not listed.

15.2 Canada Regulation

Workplace Hazardous Material Information System, (WHMIS) : Not controlled under WHMIS.

Hazardous Product Act (HPA) : This product is not listed.

Canadian Environmental Protection Act (CEPA) : This product is not listed.

15.3 German Regulation

《Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen》(AwSV) : Hazard class of electrolyte to water of this product is WGK 1 (Slight hazard to water) .

15.4 EU-Regulation

Contains no substances on the REACH candidate list.

Contains no REACH Annex XVII/XIV substances.

15.5 International Regulation

Australia inventory (AICS) : This product is not listed.

China inventory (IECSC) : This product is not listed.

CATL Contemporary Amperex Technology Co., Limited
No.2 Xingang Road, Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian
Province, P.R.C., 352100

SAFETY DATA SHEET

Issue No.: 2023-A

Doc No.: 2023-A-166

Issue Date: 3/31/2023

Japan inventory (ENCS) : This product is not listed.

Korea inventory (ISHL) : This product is not listed.

New Zealand Inventory of Chemicals (NZLoC) : This product is not listed.

16. Other Information

The information contained herein is furnished without warranty of any kind. Users should consider this data only as a supplement to other information gathered by them and must make independent determinations of the suitability and completeness of information from all sources to assure proper use and disposal of these materials and the safety and health of employees and customers.

8 BILAG 4 - REAKTION PÅ BRANDHÆNDELSER

I tilfælde af en begyndende brand skal medarbejderne og kontrolrummet straks underrette tilstødende personer om denne situation og forlade området. Kun medarbejdere, der er uddannet i brugen af ildslukkere eller andre manuelle brandslukningssystemer, bør forsøge at bruge en ildslukker eller andre brandslukningssystemer. Medarbejdere forventes ikke eller autoriseret til at reagere på brande som er gået over det begyndende stadium (dvs. brande, der er ude over startfasen, og som ikke kan slukkes ved hjælp af en håndholdt, bærbare brandslukkere). Brandvæsenet skal straks underrettes ved at ringe 112, når enhver form for utilsigtet brand har fundet sted. Stedets ledelse skal også straks underrettes om enhver nødsituation.

I tilfælde af brand vil følgende procedure, eller lignende, skulle finde sted. Det er vigtigt at alle procedurer indøves så alt personale som arbejder eller tilgår sitet kan udføre denne brandplan uden tøven. Til sidst tilkaldes tankvogn for at opsamle vand fra brandslukning og korrekt disponering af væske finder sted.

8.1 Brand – Ekstern til batterierne

- Ring 112 og meld følgende:
 - Stedets navn: [site]
 - Hovedindgangens adresse: [Adresse], Danmark eller nærmeste indgangssted
 - Eventuelle skader og behov for ambulance
- Sørg for, at det umiddelbare område af branden er fri for personale.
- Redegør for alle medarbejdere, entreprenører og besøgende, der arbejdede i det umiddelbare område af branden. Hvis der mangler personel fra det umiddelbare brandområde, skal det forsøges at lokalisere den/de savnede. Hvis personen/personerne er udstyret med en radio, skal en nødudsendelse kommunikeres i forsøg på at lokalisere personen/personerne.
- Kontakt driftslederen (hvis til stede) og nødberedskabskoordinatoren (hvis ikke driftslederen) med det samme.
- Fjern alle forhindringer (køretøjer, materiale osv.), der kan hindre udrykning til området
- Placer tilgængeligt personale ved vejkryds for at stoppe trafikstrømmen ind til brandstedet.
- Evakuer området for energilagringssystemet med det samme, hvis brandadvarselsalarmen lyder, eller brandadvarselslamperne lyser.
- Fortsæt til det udpegede mønstringssted for hovedoptælling.
- Hvis personen er på stedet, vil den udpegede beredskabskoordinator foretage en optælling og videresende enhver information/instruktioner.
- Hvis du støder på kraftig røg, skal du holde dig lavt og trække vejret gennem et lommetørklæde eller andet stof; flytte væk fra området.
- Hjælp enhver, der har problemer med at forlade området, så længe det ikke udsætter dig selv for yderligere risiko.
- Forsøg KUN at slukke ilden, hvis du har den rette uddannelse og det rette brandslukningsmiddel til brandtypen. Se det specifikke sikkerhedsdatablad.
- Forlad ikke det udpegede mønstringssted, før du bliver bedt om at gøre det. Hvis risiko (f.eks. røg) kræver evakuering af mønstringsstedet, vil det

sekundære mønstringssted blive brugt, og denne kendsgerning meddelt via radio og alarmer som tilgængelig.

- Beredskabskoordinatoren udsender først en 'helt klar', når brandvæsenet informerer dem om, at det er sikkert at gøre det.
- Der er ikke adgang til energilagringssystemet, før driftschefen eller den udpegede beredskabskoordinator giver tilladelse.

8.2 Brand – intern BESS brand til batteriindkapslingen

- Ring 112 og meld følgende:
 - Stedets navn: [site]
 - Hovedindgangens adresse: [Adresse], Danmark eller nærmest indgangssted
 - Eventuelle skader og behov for ambulance
- Automatisk alarmmelding til beredskabet bliver aktiveret ved detektering af røg inde i skabene.
- Automatisk alarmmelding sendes ligeledes til BattMan Energy ApS
- Automatisk iltreduktionssystem aktiveres inde i batteriskab, dette vil slukke eller mindske branden
- BattMan Energy ApS eller underleverandør rykker ud til site og har en time fra brandens start til at nedkøle batterier inden yderligere skader forekommer på batteriskabe
- Sørg for, at det umiddelbare område af branden er fri for personale.
- Redegør for alle medarbejdere, entreprenører og besøgende, der arbejdede i det umiddelbare område af branden. Hvis der mangler personel fra det umiddelbare brandområde, skal det forsøges at lokalisere den/de savnede. Hvis personen/personerne er udstyret med en radio, skal en nødudsendelse kommunikeres i forsøg på at lokalisere personen/personerne.
- Kontakt driftsleder (hvis til stede) og nødberedskabskoordinatoren (hvis ikke driftslederen) med det samme.
- Ved detektering af brand i batteriracks, skal brandfaste barriere opsættes. På denne måde sikres omkringstående batteriskabe fra brand, hvis nedsmeltning af et batteriskab finder sted. Yderligere skal barriere mindske mængden af vand som afgives til omkringliggende jord.
- Brandfarligt materiel bør ligeledes fjernes fra området hvor branden finder sted
- Fra brandens start vil beredskabet nu have 1 time til at slukke branden
- Evakuer personale som ikke deltager i brandinddæmning fra området med det samme, hvis brandadvarselsalarmen lyder eller brandadvarselslamper lyser.
- Fjern alle forhindringer (køretøjer, materiale osv.), der kan hindre reaktion på scenen.
- Fortsæt til det udpegede mønstringssted for hovedoptælling.
- Hvis den er på stedet, vil den udpegede beredskabskoordinator foretage en optælling og videresende enhver information/instruktioner.
- Hvis du støder på kraftig røg, skal du holde dig lavt og trække vejret gennem et lommetørklæde eller andet stof.
- Hvis der er en anden udgangsvej, der er fri for røg, vil denne udgangsvej blive brugt, og der skal foretages en radiotransmission eller anden form for

kommunikation, der angiver, at det frie udgangssted, som andet personale kan bruge til at undslippe, er det andet middel. af udgang.

- Hjælp enhver, der har problemer med at forlade området, så længe det ikke udsætter assistenten for yderligere risiko.
- Brandslukningssystemet er designet til at fungere i et indesluttet miljø. Åbn IKKE dørene, før det er blevet fastslået, at midlet er blevet frigivet helt, og der er gået en forudbestemt tid for at sikre, at der ikke er farer til stede, og med godkendelse af beredskabspersonale og emneekspert.
- Bring IKKE nogen i fare for at redde batteriudstyret i beholderen.
- Når brandvæsenet ankommer, skal du give dem følgende –
 - Alle gældende SDS-dokumenter
 - Hjælp til elektrisk isolering af udstyr.
 - Denne beredskabsplan
- En forbindelse til at forblive i kontakt med brandvæsenets leder efter behov.
- Forlad ikke det udpegede mønstringssted, før du bliver bedt om at gøre det. Hvis risiko (f.eks. røg) kræver evakuering af mønstringsstedet, vil det sekundære mønstringssted blive brugt, og denne kendsgerning meddeles via radio og alarmer som tilgængelig.
- Driftslederen og/eller nødberedskabskoordinatoren (hvis ikke driftschefen) vil kun udstede en 'helt klar', når brandvæsenet informerer dem om, at det er sikkert at gøre det, og stedet (eller dele af det) kan genbesættes eller normale arbejdsforhold kan genoptages igen.
- Der er ikke adgang til energilagringssystemet, før driftslederen eller den udpegede beredskabskoordinator og beredskabspersonalet giver tilladelse.

I tilfælde af en brandhændelse vil det udpegede driftspersonale, der er ansvarligt for sikker nedlukning af anlægget, åbne koblingsudstyret for at sikre, at anlæggets net side er strømløs og isolere batterierne bedst muligt (dvs. verificere AC og DC-afbrydere er åbne i invertere). Brandvæsenet skal forstå, at noget af udstyret (batterierne) forbliver strømførende, uanset hvilke handlinger der træffes, og den anbefalede mulighed er indeslutning. Batterierne forbliver strømførende, selvom alle kontaktorer, afbrydere og kontakter er blevet åbnet.

8.3 Efter brand

Farer efter en brand bør identificeres på installationstidspunktet, så anbefalinger for personlige værnemidler (PPE) er tilgængelige for oprydningsmandskab og hold mod farlige materialer (HAZMAT). Dette kan omfatte åndedrætsværn for at beskytte personale mod giftig gas, der fortsat genereres fra varme celler. Brandvandsopbevaring og -rensingsforanstaltninger kan være påkrævet i henhold til lokale regler. Når første indsatspersonale har vendt stedet tilbage til BattMan Energy ApS, skal sagkyndig i koordinering med beredskabskoordinatoren vejlede personalet på stedet om procedurer for sikring af stedet for sikkerhed og afventer enhver undersøgelse.

Ud over risikoen for gasdannelse udgør celler, der forbliver varme, også en forsinket antændelsesrisiko, hvorved varme i cellen kan overføres til ubeskadigede tilstødende celler eller resterende aktivt materiale og genantænde ilden. Som sådan skal brandskadet udstyr forblive overvåget i **mindst 48 timer**.

Der skal udvises omhu for at sikre, at beskadigede batterier, der indeholder energi, er blevet sikkerhedsafbrudt i overensstemmelse med bortskaffelsesprocedurer, hvis det er muligt, før håndtering og bortskaffelse. Hvis batterier, der er involveret i en brand, ikke kan afbrydes fuldstændigt, skal der udvises forsigtighed med håndtering eller demontering af batterisystemer involveret i brande, da de stadig kan indeholde farlige energiniveauer.

Til sidst skal godkendt personale tilkaldes til at fjerne brandslukningsvæske og afskaffe disse på korrekt vis. Det er essentielt at ingen væske fra brandslukningen kommer ud på omkringliggende jord. Brandslukningen skal derfor også inddæmmes.

9 BILAG 6: NOTAT FUNDAMENTSJORD OG UDLIGNING



19591-211-R01 Notat Fundamentsjord og udligning

Owner: PEAS

Revised: 03/06/2024

Page: 1 of 3

19591-211-R01

Notat Fundamentsjord og udligning

	Name:	Date:	Signature:
Author:	Lars Brink Christensen	04-06-2024	
Approved by:			
Filename:	19591-211-R01 Notat Fundamentsjord og udligning		

1.1 Emne

Svar på spørgsmål om risiko for elektrisk stød ved brand i batteriskab.

1.2 Den elektriske installation

Der bliver udført funktionel potential udligning på alle tilgængelige galvaniske ledende dele i anlægget. Dette indbefatter men ikke begrænset til anlæggets fundament (rionet), spærfoadder og spær, kabelbakker, batterier, hegn, og alle tilgængelige metalliske overflader på installerede komponenter i anlægget.

Jordingsanlægget bliver udført og verificeret iht.:

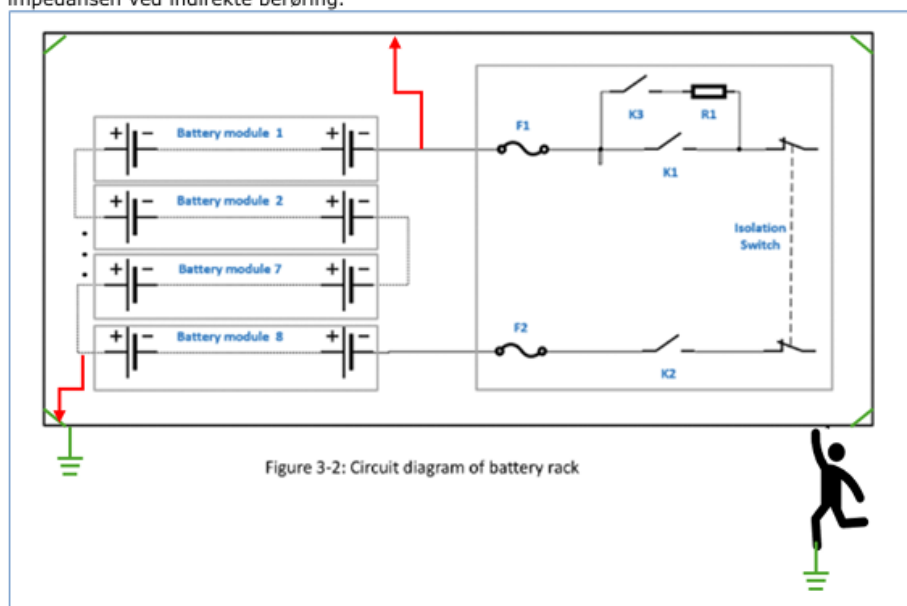
DS/HD 60364-5-54 *Elektriske lavspændingsinstallationer – Del 5-54: Valg og installation af elektrisk materiel – Jordingsanlæg og beskyttelsesledere*

DS/EN 50522:2022 *Jording af stærkstrømsinstallationer med spændinger over 1 kV a.c.*

DS_EN 61936-1:2021 *Stærkstrømsinstallationer med spændinger over 1 kV AC og 1,5 kV DC – Del 1: AC*

Ved anvendelse af ovenstående sikrer vi at, selvom batterimodulerne skulle ødelægges under høj varmepåvirkning eller brand, hvortil der benyttes slukningsvand og en eller flere poler får kontakt til ledende dele, vil strømmen kortslutte eller løbe til jord og dermed forhindre potentialeforskelle og farlige skridt- eller berøringsspændinger i anlægget.

Specifikt gøres det ved at sikre impedansen mellem de ledende dele altid er lavere end impedansen ved indirekte berøring.



Figur 1.2.1 Afkobling af forsyning og potential udligning



19591-211-R01 Notat Fundamentsjord og udligning

Owner: PEAS

Revised: 03/06/2024

Page: 3 of 3

1.3 Beredskab

Beredskabsstyrelsen har (20-12-2022) udgivet en temahæfte om særlige forhold ved redning i el- og hybridbiler. (se: <https://www.brs.dk/da/nyheder-og-publikationer/publikationer2/alle-publikationer/2022/temahæfte-om-redning-og-frigørelse-fra-elbiler/>).



Dette hæfte belyser mange forholdsregler ved slukning af brand i batterisystemer.

Dog er der sikkerhedsmæssige fordele ved stationære systemer i forhold til biler. Stationære batteri systemer vil være potential udlignet som beskrevet tidligere, hvilket i højere grad reducerer risikoen for stød, hvor køretøjer i højere grad vil være isoleret fra jorden (dæk) og ikke har mulighed for udligning. Men agtpågivenhed er stadig påkrævet ved omgang med beskadigede batterier, som beskrevet i temahæftet.

10 BILAG 7 SIKKERHEDSKRAV TIL PRODUCENTEN

The Contractor must prepare a fire risk assessment of the Works and its operations. This must be developed together with a life and fire safety plan, prepared by a suitably qualified professional, consistent with applicable local and international codes and regulations and in accordance with an internationally accepted life and fire safety standard. The Contractor must then design, build, and (before Completion, and to the extent the Contractor operates the Works after Completion) operate the Works accordingly and implement compliant fire safety procedures.

A comprehensive fire detection and suppression system must be provided to cover each container or component of the Works that could constitute a fire risk. The system must be suitable for the type of fire source.

The systems must be designed and installed in accordance with the requirements of BS EN 15004-1, BS 5839, BS 6266, BS 7273, NFPA 850 and comply with any requirements of the relevant local authority and the Client. Where Li Ion batteries are considered, the Contractor must consider the Lithium-Ion Batteries Hazard and Use

Assessment document published by the Fire Protection Research Foundation (USA) and incorporate the recommendations into the system design. The Contractor must also ensure that the ESS must be tested to UL9540a.

The design must consider fire spread risks between items of equipment, i.e. ESS Module to ESS Module, rack to rack, PCS to transformer, ESS to Works Substation, as well as fire spread beyond the Works equipment to the Site and the risks to adjacent sites where necessary. The Contractor must evidence how the fire spread risks have been adequately addressed by their design and layout; this may be through adequate physical separation distances between the risk areas identified, alternatively fire rated construction or a combination of techniques.

The design must also consider the fire rating of the containers, clearances of equipment and cascading protection between battery cells and ESS Modules.

The fire detection and fire suppression system of the Works must be interfaced with the Works Control System.

All necessary hardware, software, fire and smoke detectors, manual call points, local alarm panels, remote alarm panels, cabling, electronic sounders, beacons and interface to the Works Control System must be provided by the Contractor

Fire Suppression systems must be designed to prevent accidental discharge of the suppression system and to ensure the system cannot discharge when personnel are within the area affected. Suppression systems which present an asphyxiation hazard must have a 'lock-off' facility, capable of disabling the suppression system before an operator enters the building. The system must be provided with an audible warning prior to discharging the system.

The fire suppression system must be automatic.

Manually operated break glass alarm switches must be provided for mounting at selected positions throughout the Site. All call points must be provided with a key test facility to allow for testing of the system without dismantling or breaking the glass.

Photoelectric type smoke detectors and heat detectors must be suitably located to detect and provide early warning of smoke or fire risks. All detectors must be suitable for the specific areas in which they are located, and particular attention must be paid to ensure that airborne dust does not affect the correct operation of the detection equipment.

All detection circuits must be monitored against open/short circuits. Should a malfunction occur in any circuit, this must result in a fault condition on this detection zone, while all other zones must continue to operate normally.

Adequate provision must be made for the dispersal of smoke from all containers or buildings. The fire protection/detection systems must therefore be adequately

interfaced with the HVAC system. The design of this interface must also ensure that any circulation of smoke from an affected zone to a healthy zone is avoided.

Fire dampers to UL Standards and NFPA-90A must be provided on ductwork systems passing through firewalls and floors, and as required for compartmentalization of gas fire suppression systems.

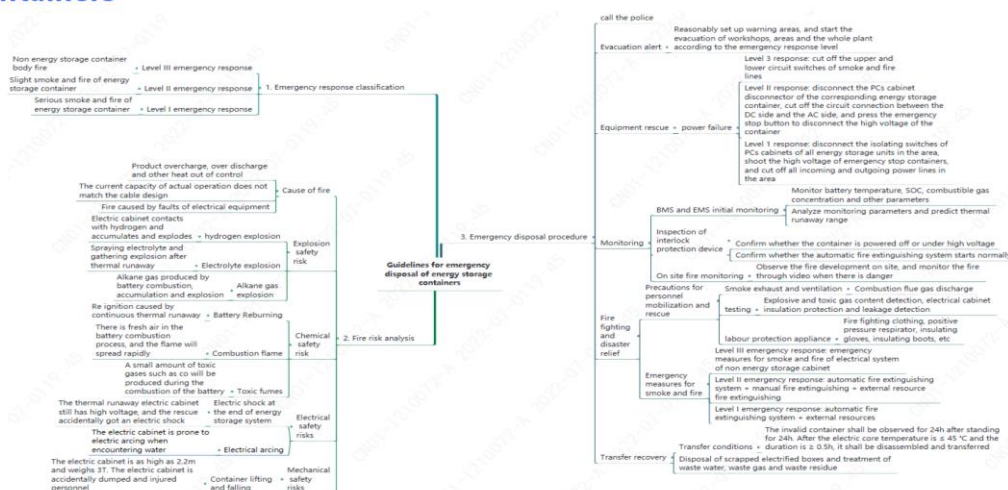
Fire dampers must be operated by fusible link and (re-settable) damper motor, suitable for actuation through the fire detection system and fire damper control panel.

Smoke dampers for clean agent fire suppression systems must be motor operated/solenoid actuated for closing and opening purposes. Fire and smoke damper status must be indicated on the control panel mounted adjacent to the fire control panel.

Roof vents with automatic and manual operation must be provided in areas where they may prevent or restrict smoke logging. Fire dampers must be provided wherever air ductwork passes through fire compartment barriers. Fire dampers must have the provision for manual and automatic closure and must have a fire rating at least equal to that of the fire compartment barrier.

11 BILAG 8 EKSEMPEL PÅ PRODUCENTENS SIKKERHEDSANALYSE

1、Mind map of the whole process of emergency disposal of energy storage containers

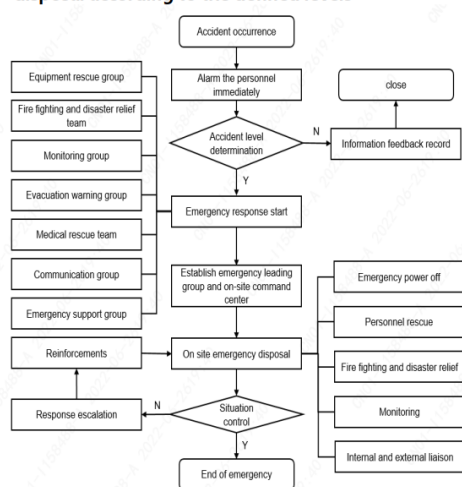


二、Hazard source analysis

category	Class I hazard source	Class II hazard source (various factors that lead to the failure of energy or hazardous material restraint or restriction measures)	emergency measure
blast	hydrogen	After the battery fails, the control system can only cut off the power transmission and distribution transformer, but cannot cut off the power supply of the electric cabinet itself. If fire water is used, the water will be ionized to produce H ₂ and O ₂ , and there is a risk of hydrogen explosion	1. use ventilation fan for ventilation 2. set combustible gas detector for real-time detection and early warning
	electrolyte	In the process of battery failure, liquid leakage may occur. The electrolyte in the original cell shell flows out. The electrolyte volatilizes into the environment and mixes with oxygen to form an explosive environment	
	alkane	A small amount of alkane gas will be produced during the battery combustion, and it will accumulate in extreme cases	
Chemistry	Battery Reburning	Use aerosol to suppress the thermal runaway failure of the battery, and the battery re ignites	1. real time monitoring of battery temperature 2. use fire water for rescue
	Burning fire	A large number of flames are generated by battery combustion, and personal burns may occur if handled carelessly	Wear regular fire fighting clothes
	Toxic fumes	In the process of battery combustion, a small amount of toxic gases such as CO will be produced, which will cause headache, dizziness and serious death after inhalation	1. use ventilation fan for ventilation 2. wear self rescue respirator
electrical	electric leakage	The voltage of a single electric cabinet in the energy storage power station reaches more than 1300V. Under abnormal circumstances, electric leakage may occur in the electric cabinet, which may make the shell of the electric cabinet live. If you accidentally touch the high-voltage power during rescue, an electric shock will occur	1. use the electric test rod to detect the electric leakage 2. wear insulating boots, gloves and protective articles
	electric arc	The electric cabinet is prone to electric arcing when encountering water, and there is a risk of electric arc burning	1. cut off the power supply of the electric cabinet before using the fire hydrant to extinguish the fire
Mechanics	Container lifting and falling	The electric cabinet is as high as 2.2m and weighs more than 3T. Without a proper scheme for moving the electric cabinet, the electric cabinet may fall and hurt people	1. formulate proper container hoisting scheme to ensure the safety of container hoisting and transportation
environment	waste liquid	Environmental events caused by electrolyte and refrigerant leakage	1. Set up emergency collection pool

三、Response classification description

The emergency response is divided into three levels, and the emergency resources at different response levels are mobilized for disposal according to the defined levels



A. Level III emergency response

- The fire of non energy storage system caused by short circuit, grounding, overcurrent, overvoltage, etc. of electrical equipment lines does not form the consequences of thermal runaway of electric cells, and can be handled by using the resources of the workshop.
- When the accident cannot be effectively handled after level III emergency response or the accident development exceeds the emergency rescue capacity of the workshop, it shall be reported to the emergency leading group for level II emergency response.

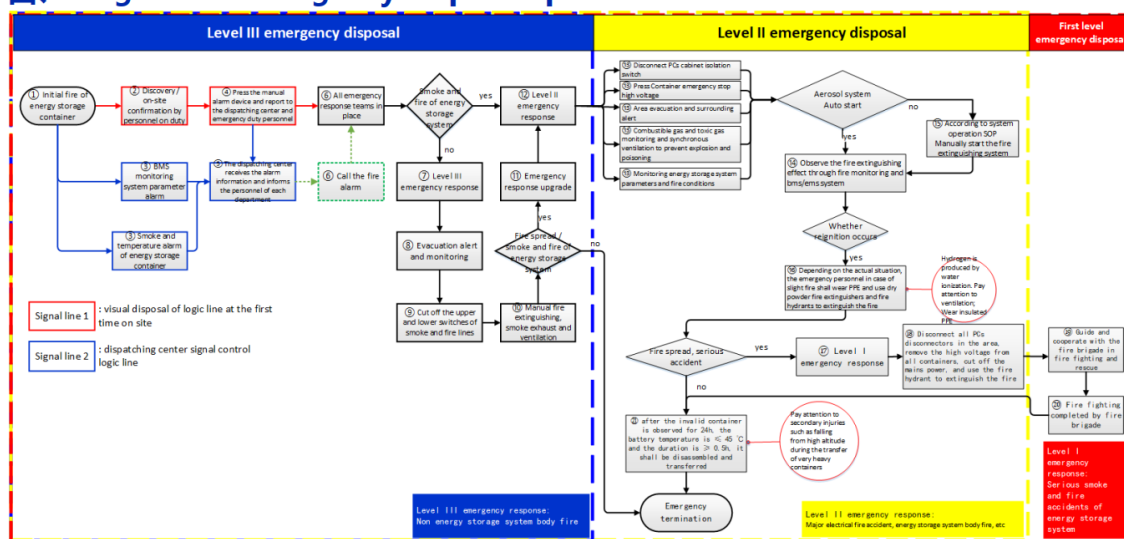
B. Level II emergency response

- Level II emergency response shall be initiated when the following consequences occur in the power station.
 - Slight smoke and fire occurs in the energy storage cabinet;
 - Large non energy storage system fire caused by short circuit and grounding of other electrical equipment;
 - Electrolyte leakage may cause serious electric shock, fire spread and explosion;
- When the accident cannot be effectively handled after level II emergency response or the accident development exceeds the emergency handling capacity of the base, it shall be reported to the company's emergency headquarters in time for level I response.

C. Level I emergency response

- When the electric energy storage cabinet seriously smokes and catches fire, causing a major accident level, the level-1 emergency response shall be started immediately.
- In case of exceeding the company's handling capacity, the emergency leading group shall, after obtaining the consent of the company's emergency commander in chief, report to the government emergency management department, request social support, pay attention to the situation and arrange crisis handling.

四、Diagram of emergency response procedure



五、List of emergency materials

List of materials required for emergency disposal				
Serial number	category	name	purpose	quantity
1	Personal protective equipment	Full cover	Filter type gas mask can protect chemical gas and smoke.	1 person / set
2		oven glove	Thermal insulation, anti scald.	1 person / Deputy
3		Protective glasses	Protect eyes from chemicals and splashes.	1 person / Deputy
4		Self rescue respirator	Filter type gas mask can protect chemical gas and smoke.	1 person / piece
5		Insulating gloves and boots	Electrical insulation to prevent electric shock during emergency treatment.	1 person / Deputy
6		Protective screen	Protect your face from splashes.	1 person / Deputy
7	Emergency rescue tools	Fire flashlight	Used for lighting and warning in case of emergency.	1 person / set
8		Fire blanket	Cover and extinguish small-scale fires.	5 sets / set
9		Wire nippers	Cut off the live cable in case of emergency	1 piece / set
10		Fire iron tongs	Used for clamping and transferring fire objects (batteries)	1 piece / set
11		Insulated rake	Used for dragging electric shock personnel	1 piece / set
12		Adsorption cotton	Chemical leakage	2 barrels / set
13		Explosion proof four in one gas alarm	Used to detect hydrogen, carbon monoxide, oxygen and other gases	1 set
14		Explosion proof toxic gas alarm	For detecting toxic gases	1 set
15	fire-fighting equipment	Test Alternating Current	Used to detect whether the product has electric leakage	1 set
16		Dry powder fire extinguisher	For battery and electrical fire	PCs. / set
17		CO2 fire extinguisher	For extinguishing electrical fire	PCs. / set