

Installationsanleitung

AXIstorage Li SV1



Dieses Handbuch bezieht sich auf den AXIstorage Li SV1 von Axitec. Bitte lesen Sie dieses Handbuch, bevor Sie die Batterie einbauen, und befolgen Sie die Anweisungen während des Installationsprozesses sorgfältig. Bei Unklarheiten wenden Sie sich bitte an Axitec, um Rat und Klärung zu erhalten.

Inhaltsverzeichnis

1.	SICHERHEIT	1
1.1	Verwendete Symbole	2
1.2	Vor der Installation	5
1.3	Während der Nutzung	5
2	SYSTEM VORSTELLUNG	6
2.1	Produkteinführung	6
2.2	Spezifikationen	7
2.2.1	Systemparameter	7
2.2.2	Batteriemodul (Energypack SV1)	8
2.2.3	Kontrolleinheit BMS SV1	9
2.3	Anlagenschema	13
3	INSTALLATION	14
3.1	Erforderliche Werkzeuge	14
3.2	Schutzausrüstung	14
3.3	Überprüfung der Systemumgebung	15
3.3.1	Reinigung	15
3.3.2	Belüftung	15
3.3.3	Feuerlösch-System	15
3.3.4	Erdung	15
3.3.5 v	Abstände	15
3.4	Handhabung und Aufstellung	15
3.4.1	Handhabung und Aufstellung der Energypacks	15
3.4.2	Handhabung und Platzierung der Basis	16
3.4.3	Wahl des Aufstellungsortes	16
3.4.4	Lieferumfang	16
3.4.5	Installation der Basis	17
3.4.6	Stapeln der Energypacks und der Kontrolleinheit	18
3.4.7	Installation der Metallschienen	19
3.4.8	Verriegelung der Kontrolleinheit durch die Fixierschrauben links und rechts	21
3.5	Verkabelung	22
3.5.1	Erdung	22
3.5.2	Kabel	23
3.6	Verbindung zum Wechselrichter	24
3.7	System Einschalten	25
3.8	System ausschalten	26
3.9	Online Monitoring	27

4	FEHLERSUCHE	28
5	WARTUNG	29
5.1	Fehlerbehebung:	29
5.2	Austausch von Hauptkomponenten	31
5.2.1	Austausch eines Energypacks	31
5.2.2	Austausch der Kontrolleinheit (BMS)	32
5.3	Wartung des Speichers	33
6	EMPFEHLUNGEN	35
7	VERSAND	35
	ANNEX 1: INSTALLATIONSCHECKLISTE	36
	ANNEX 2: CHECKLISTE FÜR DAS AUSSCHALTEN DES SYSTEMS	37

1. Sicherheit

Der AXIstorage Li SV1 ist ein Hochspannungs-Gleichstromsystem, welches nur von geschultem/qualifiziertem Personal betrieben werden darf. Lesen Sie alle Sicherheitshinweise vor jeder Arbeit sorgfältig durch und beachten Sie diese bei allen Arbeiten am System.

Falsche Bedienung kann zu Fehlfunktionen führen und folgende Konsequenzen haben:

- Verletzung oder Tod des Bedieners oder eines Dritten;
- Schäden an der System-Hardware und anderen Gegenständen, die dem Betreiber oder Dritten gehören.

Fähigkeiten von qualifiziertem Personal

Qualifiziertes Personal muss über die folgenden Fähigkeiten verfügen:

- Ausbildung in der Installation und Inbetriebnahme der elektrischen Anlage sowie im Umgang mit Gefahren;
- Kenntnis dieses Handbuchs und anderer verwandter Dokumente;
- Kenntnis der örtlichen Vorschriften und Richtlinien.

1.1 Verwendete Symbole

	<p>Gefahr</p>	<p>Tödliche Spannung!</p> <ul style="list-style-type: none"> Batteriekabel erzeugen hohe Gleichstromleistung und können eine tödliche Spannung und einen elektrischen Schlag verursachen. Die Verkabelung der Batteriekabel darf nur von einer qualifizierten Person durchgeführt werden.
	<p>Warnung</p>	<p>Gefahr der Beschädigung des Batteriesystems oder der Verletzung von Personen</p> <ul style="list-style-type: none"> Ziehen Sie die Stecker nicht heraus, während das System arbeitet! Schalten Sie alle Stromquellen ab und vergewissern Sie sich, dass keine Spannung anliegt.
	<p>Vorsicht</p>	<p>Das Risiko eines Ausfalls des Batteriesystems oder Verkürzung des Lebenszyklus.</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Lesen Sie die Installationsanleitung, bevor Sie das Batteriesystem in Betrieb nehmen!</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Warnung vor einer Gefahrenstelle!</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Warnung vor Stromschlag!</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Warnung vor feuergefährlichen Stoffen</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Vertauschen Sie nicht den positiven und negativen Pol.</p>

	<p>Symbol im Label</p>	<p>Nicht in die Nähe offener Flammen stellen</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Nicht an einen für Kinder und Haustiere zugänglichen Bereich stellen.</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Recycling-Etikett.</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Etikett für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) (2012/19/EU)</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>CE-Konformitätszeichen</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Das Zertifikatsetikett für Sicherheit von TÜV SÜD.</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Das Zertifikatsetikett für Sicherheit vom TÜV Rheinland.</p>
	<p>Symbol im Label</p>	<p>Das Zertifikatsetikett für Sicherheit vom TÜV Rheinland.</p>



Gefahr: Batterien liefern elektrische Energie, was zu Verbrennungen oder Bruchgefahr führt, wenn sie kurzgeschlossen oder falsch installiert werden.

Gefahr: An den Batterieklemmen und -kabeln liegen lebensgefährliche Spannungen an. Schwere Verletzungen oder Tod können auftreten, wenn die Kabel und Klemmen berührt werden.



Warnung: Das Batteriemodul darf NICHT geöffnet oder deformiert werden, da sonst die Garantie erlischt.

Warnung: Tragen Sie bei allen Arbeiten an der Batterie geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) wie Gummihandschuhe, Gummistiefel und Schutzbrille.

Warnung: der zulässige Temperaturbereich für den Betrieb des AXIstorage Li SV1 beträgt 0°C~50°C; Optimale Temperatur: 18°C~28°C. Außerhalb des Arbeitstemperaturbereichs kann das Batteriesystem einen Über-/Untertemperaturalarm oder -Schutz auslösen, was zu einer weiteren Reduzierung der Zykluslebensdauer führen kann. Dies wirkt sich auch auf die Garantiebedingungen aus.



Warnung: Für die Installation der Batterie muss sich der Installateur auf NFPA70 oder einen ähnlichen lokalen Installationsstandard für den Betrieb beziehen.



Vorsicht: Unsachgemäße Einstellungen oder Wartung können die Batterie dauerhaft beschädigen.

Vorsicht: Falsche Umrichter-Parameter führen zu einem weiteren Defekt/Schaden an der Batterie.



Zur Erinnerung:

- 1) Es ist sehr wichtig und notwendig, das Benutzerhandbuch sorgfältig zu lesen, bevor Sie die Batterie installieren oder verwenden. Wenn Sie dies nicht tun oder eine der Anweisungen oder Warnungen in diesem Dokument nicht befolgen, kann dies zu einem Elektroschlag, zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen oder die Batterie beschädigen und sie möglicherweise unbrauchbar machen.
- 2) Wenn die Batterie für lange Zeit gelagert wird, muss sie alle sechs Monate aufgeladen werden, wobei der SOC-Wert nicht unter 90% liegen sollte;
- 3) Die Batterie muss innerhalb von 12 Stunden nach vollständiger Entladung wieder aufgeladen werden;
- 4) Das Kabel darf nicht nach außen geführt werden;



1.2 Vor der Installation

- 1) Nach dem Auspacken überprüfen Sie bitte zuerst das Produkt und die Packliste. Falls das Produkt beschädigt ist oder Teile fehlen, wenden Sie sich bitte an den örtlichen Einzelhändler;
- 2) Stellen Sie vor der Installation sicher, dass die Netzstromversorgung unterbrochen ist und die Batterie sich im ausgeschalteten Zustand befindet;
- 3) Die Verkabelung muss korrekt sein, verwechseln Sie nicht die positiven und negativen Kabel und stellen Sie sicher, dass es zu keinem Kurzschluss mit dem externen Gerät kommt;
- 4) Es ist verboten, die Batterie direkt an die Wechselstromversorgung anzuschließen;
- 5) Das Batteriesystem muss gut geerdet sein, und der Widerstand muss kleiner als 100 mΩ sein;
- 6) Bitte stellen Sie sicher, dass die elektrischen Parameter des Batteriesystems mit den entsprechenden Geräten kompatibel sind;
- 7) Halten Sie die Batterie von Wasser und Feuer fern.



1.3 Während der Nutzung

- 1) Wenn das Batteriesystem bewegt oder repariert werden muss, muss der Strom abgeschaltet und die Batterie vollständig abgeschaltet werden;
- 2) Es ist verboten, die Batterie mit einem anderen Batterietyp zu verbinden.
- 3) Es ist verboten, die Batterien mit einem fehlerhaften oder inkompatiblen Umrichter in Betrieb zu nehmen;
- 4) Es ist verboten, die Batterie zu zerlegen (QC-Lasche entfernt oder beschädigt);
- 5) Im Brandfall dürfen nur Trockenpulver-Feuerlöscher verwendet werden, Flüssigfeuerlöscher sind verboten;

2 System Vorstellung

2.1 Produkteinführung

Der AXIstorage Li SV1 ist ein Hochspannungsbatterie-Speichersystem auf Basis einer Lithium-Eisenphosphat-Batterie. Er kann zur Unterstützung einer zuverlässigen Stromversorgung für verschiedene Arten von Geräten und Systemen verwendet werden. Der Li SV1 eignet sich besonders für solche Anwendungsszenarien, die eine hohe Ausgangsleistung, begrenzten Einbauraum und eine lange Lebensdauer erfordern.

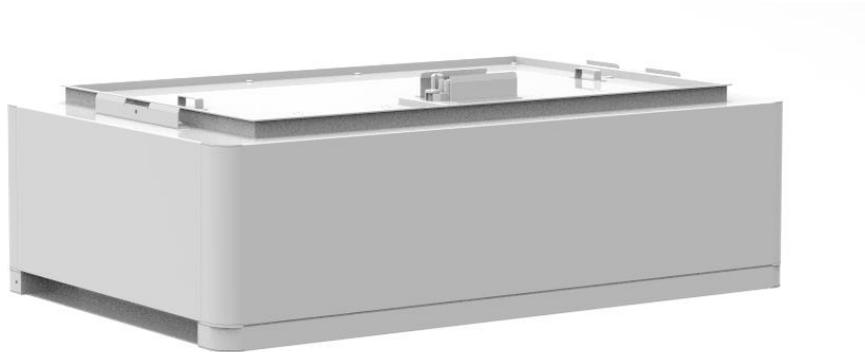


2.2 Spezifikationen

2.2.1 Systemparameter

Produkt Typ	AXIstorage Li SV1				
Zelltechnologie	Li-Ion (LFP)				
Energiegehalt (kWh)	10.65	14.20	17.76	21.31	24.86
Nennspannung (Vdc)	144	192	240	288	336
Kapazität (Ah)	74				
Name der Batterie-Kontrolleinheit	BMS SV1				
Name der Batteriemodule	Energypack SV1				
Anzahl der Energypacks (Stück)	3	4	5	6	7
Energiegehalt eines Energypacks (kWh)	3.552				
Spannung eines Energypacks (Vdc)	48				
Kapazität eines Energypacks (Ah)	74				
Ladeschlussspannung (Vdc)	162	216	270	324	378
Ladestrom (Amps, Standard)	14.8				
Ladestrom (Amps, Normal)	37				
Ladestrom (Amps, Max.@15s)	40				
Entladeschlussspannung (Vdc)	130.5	174	217.5	261	304.5
Entladestrom (Amps, Standard)	14.8				
Entladestrom (Amps, Normal)	37				
Entladestrom (Amps, Max.@15s)	40				
Kurzschlussstrom (Amps)	<4000				
Wirkungsgrad (%)	96				
Entladetiefe (DOD) (%)	95				
Abmessungen (B×T×H) [mm]	600×380× 700	600×380× 870	600×380× 1040	600×380× 1210	600×380× 1380
Kommunikation	CANBUS/Modbus RTU				
Schutzklasse	IP55				
Gewicht [kg]	122	158	194	230	266
Betriebstemperatur (°C)	0~50°C				
Lagertemperatur (°C)	-20~60°C				
Maximale Einsatzhöhe [m]	<2000				
Luftfeuchtigkeit	5~95%				
Produktzertifikate	VDE2510-50, IEC62619, UL1973, IEC62477-1, IEC62040-1, CEC, CE				
Transport-Zertifikat	UN38.3				
1) Abmessungen BMS SV1 (B×T×H)	600×380×150mm				
2) Abmessungen Energypack SV1 (B×T×H)	600×380×170mm				
3) Abmessungen Sockel (B×T×H)	600×380×40mm				

2.2.2 Batteriemodul (Energypack SV1)

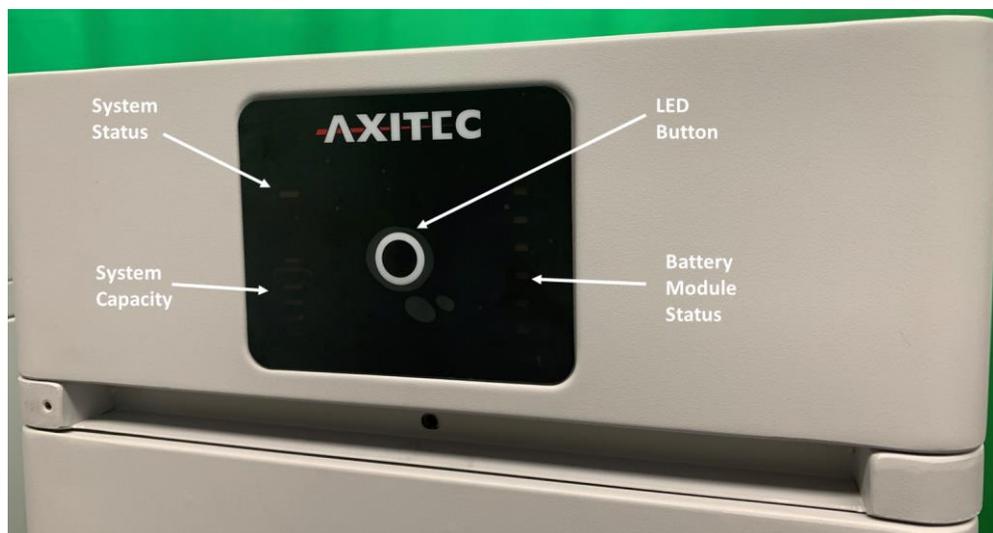


Produkt Typ	Energypack SV1
Zelltechnologie	Li-Ion (LFP)
Energiegehalt (kWh)	3.552
Spannung (Vdc)	48
Kapazität (Ah)	74
Anzahl seriell verschalteter Zellen im Energypack (Stück)	15
Zellspannung (Vdc)	3.2
Zellkapazität (Ah)	37
Abmessungen (B×T×H) [mm]	600×380×170
Gewicht [kg]	36
Betriebstemperatur	0~50°C
Lagertemperatur	-20~60°C
Transportzertifikat	UN38.3

2.2.3 Kontrolleinheit BMS SV1



Kontrolleinheit (BMS SV1) Anzeige



LED-Taste

	Kurzes Drücken	LED-Anzeige wird für 20 Sekunden aktiviert.
	Langes Drücken (mehr als 5 Sekunden)	Wenn die Status-LED schnell blau blinkt ●, Taste loslassen, dann ist die RS485 Baudrate 115200.
		Wenn die Status-LED schnell orange blinkt ●, Taste loslassen, dann ist die RS485 Baudrate 9600.

Status



2 Farben, blau und orange
 Siehe Hinweise zur LED-Anzeige

Status der Energypacks

	Dauerhaft blau	Normal
	Dauerhaft orange	Einzelmodul Alarm oder Schutz. Siehe Schritte zur Fehlerbehebung in Abschnitt 5.1

Ladezustand



System SOC

Jede LED zeigt 25% SOC an

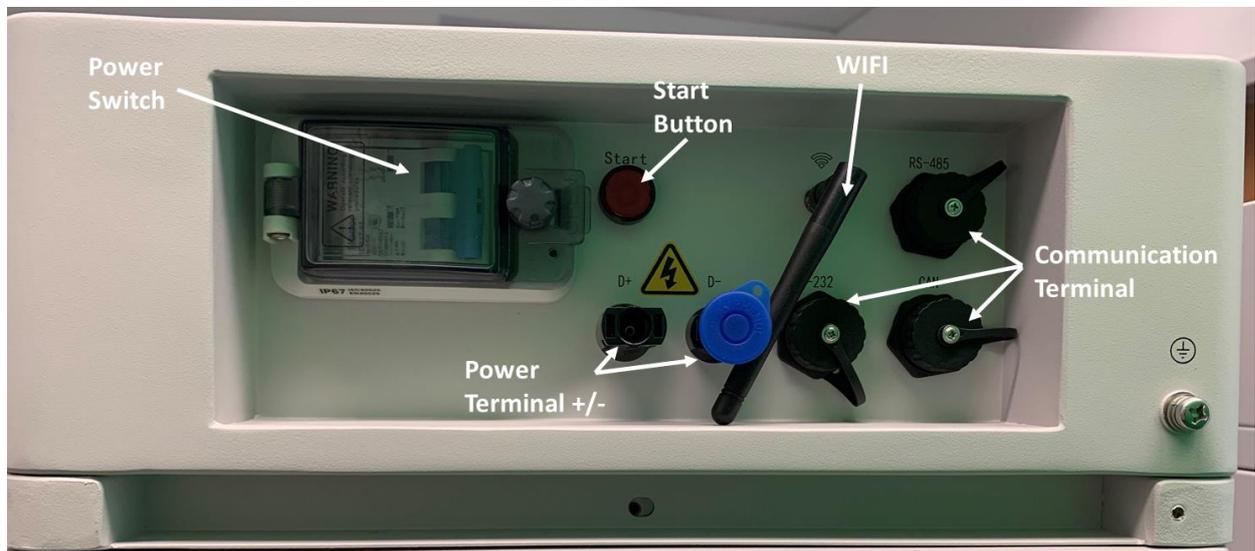
Hinweise zur LED-Anzeige

Bedingung			Hinweis
Selbstüberprüfung	Blau blinkend	Alle blinken	
Fehler bei der Selbstüberprüfung	Orange, Langsam blinkend	aus	Status des Batteriemoduls aus. Siehe Schritte zur Fehlerbehebung in Abschnitt 5.1
Erfolgreicher Schwarzstart	Blau schnell blinkend	aus	
Fehler beim Schwarzstart	Orangeschnell blinkend	aus	Siehe Schritte zur Fehlerbehebung in Abschnitt 5.1
Kommunikation verloren oder Fehler am BMS	Dauerhaft orange	SOC wird angezeigt, dauerhaft blau	Siehe Schritte zur Fehlerbehebung in Abschnitt 5.1
Leerlauf	Blau langsam blinkend	SOC wird angezeigt, dauerhaft blau	
Aufladen	Dauerhaft blau	SOC wird angezeigt, dauerhaft blau	
Floatladung	Dauerhaft blau	Alle blinken blau	
Entladen	Blau blinkend	SOC wird angezeigt, dauerhaft blau	
System ruht	Blau blinkend	aus	Status des Batteriemoduls aus

Bemerkung: Langsam blinkend: 2,0 Sek EIN/1,0 Sek AUS; blinkend: 0,5 Sek EIN/ 0,5 Sek AUS;

Schnell blinkend: 0,1 Sek EIN/0,1 Sek AUS.

Kontrolleinheit (BMS SV1) Anschlüsse



Netzschalter

ON: Hauptschalter EIN, das Batteriesystem kann mit dem Startknopf eingeschaltet werden.

OFF: System vollständig abschalten, keine Leistungsabgabe.



Vorsicht: Wenn der Schutzschalter wegen Überstrom oder Kurzschluss ausgelöst hat, muss mehr als 30 Minuten gewartet werden, dann kann er wieder eingeschaltet werden, sonst kann der Schutzschalter beschädigt werden.

Start



Startfunktion: Drücken Sie mindestens 5 Sekunden, bis der Summer ertönt, um den Regler einzuschalten.

Schwarzstartfunktion: Wenn das System eingeschaltet wird und das Relais AUS ist, drücken Sie länger als 10 Sekunden, und das Relais schaltet sich für 10 Minuten ohne Kommunikation ein (abhängig von den Bedingungen).

WiFi

Wireless maximum output power: 20dBm

Operating frequency: 2412-2472MHz

Gain of antenna: Max 3dBi

Modulation system:

DBPSK/DQPSK/CCK(DSSS)

BPSK/QPSK/16QAM/64QAM(OFDM)

Modulating Repetition:

1Mbps/2Mbps/5.5Mbps/11Mbps (DSSS)

6Mbps/9 Mbps/12 Mbps/18 Mbps/24 Mbps/36 Mbps/48 Mbps/54 Mbps (OFDM)

MCS0~MCS7(802.11n 20MHz)

Channel spacing: 5MHZ

Type of antenna: 2.4G IPEX-SMA Antenna

Leistungsklemme (+/-)

Verbinden des Batteriesystems über Leistungskabel mit dem Umrichter.

Kommunikationsklemmen (RS485 / CAN / RS232)

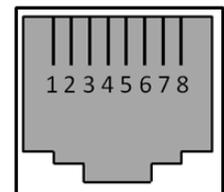
RS485-Kommunikationsklemme: (RJ45-Anschluss) nach MODBUS 485-Protokoll, für die Kommunikation zwischen Batteriesystem und Umrichter.

CAN-Kommunikationsklemme: (RJ45-Anschluss) nach CAN-Protokoll, für die Kommunikation zwischen Batteriesystem und Umrichter.

RS232-Kommunikationsklemme: (RJ45-Anschluss) folgt dem CAN-Protokoll: (RJ45-Anschluss) für Hersteller oder professionelle Techniker zur Fehlersuche oder Wartung

Definition des RJ45 Port Pin

Nr.	CAN	RS485	RS232
1	---	---	---
2	GND	---	---
3	---	---	TX
4	CANH	---	---
5	CANL	---	---
6	---	---	RX
7	---	RS485A	---
8	---	RS485B	---

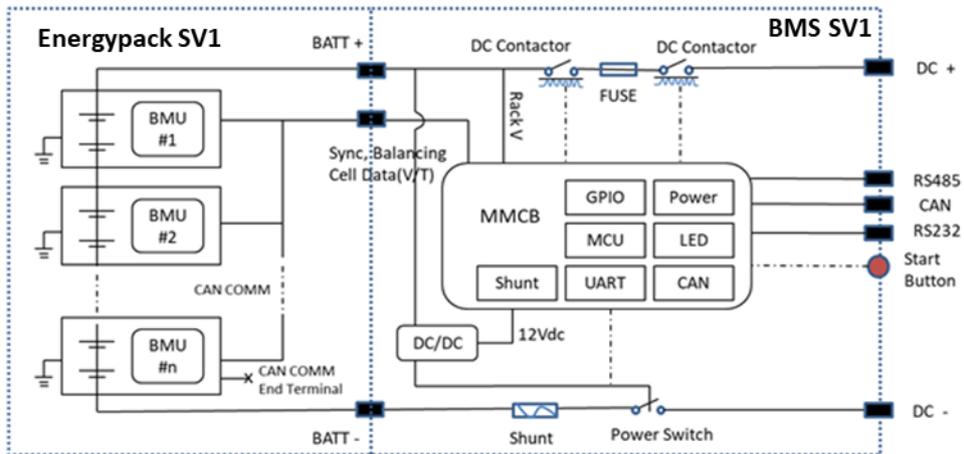


RJ45 Port



RJ45 Plug

2.3 Anlagenschema



3 Installation

3.1 Erforderliche Werkzeuge

Für die Installation des Speichers sind die folgenden Werkzeuge erforderlich:

 <p>Seitenschneider</p>	 <p>Crimp-Zange</p>	 <p>Kabelbinder</p>
 <p>Schraubendreher Satz</p>	 <p>Elektrischer Schraubendreher</p>	 <p>600VDC Multimeter</p>
 <p>Einstellbarer Schraubenschlüssel</p>	 <p>Sechskant Steckschlüssel</p>	

Hinweis

Verwenden Sie ordnungsgemäß isolierte Werkzeuge, um versehentliche Stromschläge oder Kurzschlüsse zu vermeiden. Wenn keine isolierten Werkzeuge zur Verfügung stehen, decken Sie die gesamten freiliegenden Metalloberflächen mit Ausnahme ihrer Spitzen, mit verfügbaren isolierten Alternativen (Isolierband) ab.

3.2 Schutzausrüstung

Es wird empfohlen, beim Umgang mit dem Batterie-Pack folgende Sicherheitsausrüstung zu tragen



Isolierte Handschuhe



Schutzbrille



Sicherheitsschuhe

3.3 Überprüfung der Systemumgebung

3.3.1 Reinigung



Vor der Installation und dem Einschalten des Systems müssen Staub und Eisenschorf entfernt werden, um eine saubere Umgebung zu erhalten.

Das System kann nicht in Wüstengebieten installiert werden, wenn es nicht mit einem Gehäuse gegen Sand geschützt ist.



Gefahr: an den Klemmen der Batteriemodule liegt die ganze Zeit aktive Gleichspannung an, Vorsicht beim Umgang mit den Modulen!

3.3.2 Belüftung



Der Betriebstemperaturbereich für das Li SV1 System beträgt 0°C~50°C; Optimale Temperatur: 18°C~28°C.

Vorsicht: Der Li SV1 ist nach IP55 ausgelegt. Bitte vermeiden Sie jedoch Frost oder direktes Sonnenlicht. Außerhalb des Arbeitstemperaturbereichs kann das Batteriesystem einen Über-/Untertemperaturalarm oder -Schutz auslösen, was zu einer weiteren Reduzierung der Zykluslebensdauer führen kann. Je nach Umgebung kann die Installation eines Kühl- oder Heizsystems erforderlich sein.

3.3.3 Feuerlösch-System



Es muss aus Sicherheitsgründen mit einem Feuerlöschsystem ausgestattet sein.

Das Feuerlöschsystem muss regelmäßig überprüft werden, damit es sich in einem normalen Zustand befindet. Bitte beachten Sie die Benutzungs- und Wartungsvorschriften und befolgen Sie die örtlichen Richtlinien für Feuerlöschanlagen.

3.3.4 Erdung



Vor der Installation der Batterie muss sichergestellt werden, dass der Erdungspunkt des Fundaments stabil und zuverlässig ist. Wenn das Batteriesystem in einem unabhängigen Ausrüstungsaufbau (z.B. Container) installiert ist, muss sichergestellt werden, dass die Erdung des Aufbaus stabil und zuverlässig ist.

Der Widerstand des Erdungssystems muss $\leq 100 \text{ m}\Omega$ betragen

3.3.5 v Abstände

Der Mindestabstand zu Wärmequellen beträgt 2 m. Der Mindestabstand zu einem anderen Batterie-Rack beträgt 0,5 m.

3.4 Handhabung und Aufstellung



Warnung: Die Leistungsklemmen des Batteriestapels sind Hochspannungs-Gleichstromanschlüsse. Er muss in einem Bereich mit beschränktem Zugang installiert werden;

Warnung: Der Li SV1 ist ein Hochspannungs-Gleichstromsystem, welches nur von geschultem/qualifiziertem Personal betrieben werden darf.

3.4.1 Handhabung und Aufstellung der Energypacks



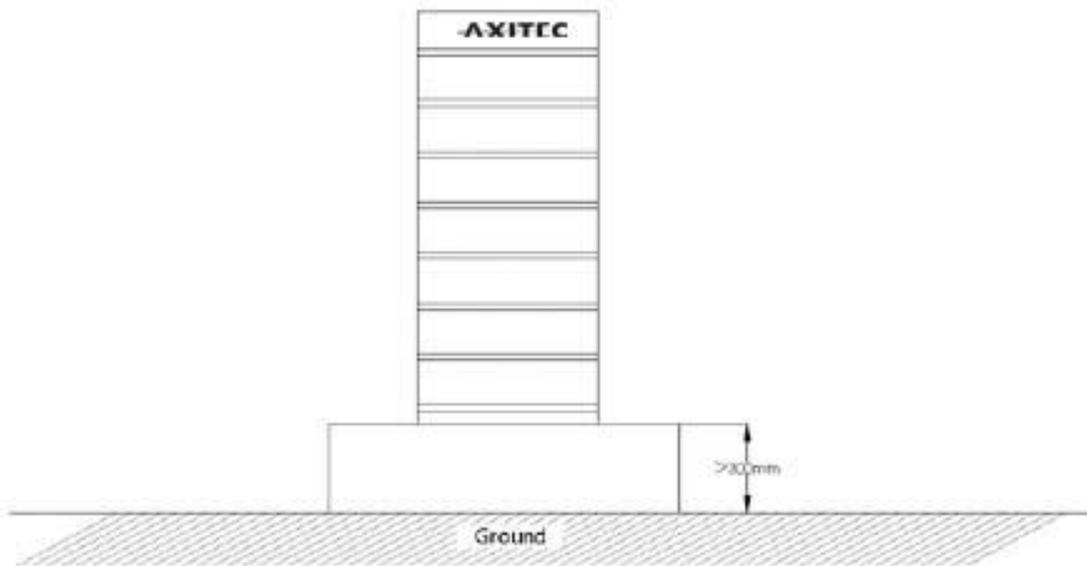
Ein einzelnes Batteriemodul wiegt 36 kg. Ohne Tragevorrichtung sind mindestens 2 Personen für die Handhabung notwendig.

3.4.2 Handhabung und Platzierung der Basis

Das Unterteil ist leicht, eine einzelne Person kann es handhaben.

3.4.3 Wahl des Aufstellungsortes

- 1) Betriebstemperaturbereich des Li SV1: 0°C~50°C; Optimale Temperatur: 18°C~28°C. Stellen Sie das Batteriesystem nicht in direktes Sonnenlicht. Es wird empfohlen, Sonnenschutzvorrichtungen zu bauen. Im kalten Gebieten ist ein Heizsystem erforderlich.
- 2) Der Li SV1 darf nicht in Wasser getaucht werden. Die Basis darf nicht in Regen oder andere Wasserquellen gestellt werden. Es wird empfohlen, die Basis in einer Höhe >300 mm über dem Boden zu platzieren.
- 3) Die Gewichtskapazität des Sockels muss das Gewicht des gesamten Batteriesystems tragen können (130~300kg).



3.4.4 Lieferumfang

BMS SV1 Kontrolleinheit		
Nr.	Beschreibung	Set
1	BMS SV1 Kontrolleinheit	1
2	AXIstorage Li SV1 Basis (600*380*40, mm)	1
3	EPE Schaum	3
4	3.5m schwarzes Kommunikationskabel (RJ45 – M19)	2
5	3.5m DC+ rotes Leistungskabel (10AWG)	1
6	3.5m DC- schwarzes Leistungskabel (10AWG)	1
7	1m gelb-grünes Erdungskabel (10AWG)	1
8	M4 Schrauben zur Befestigung der Schienen	20
9	M8 Schrauben zur Befestigung der Basis	4
10	571.5mm Schiene	2

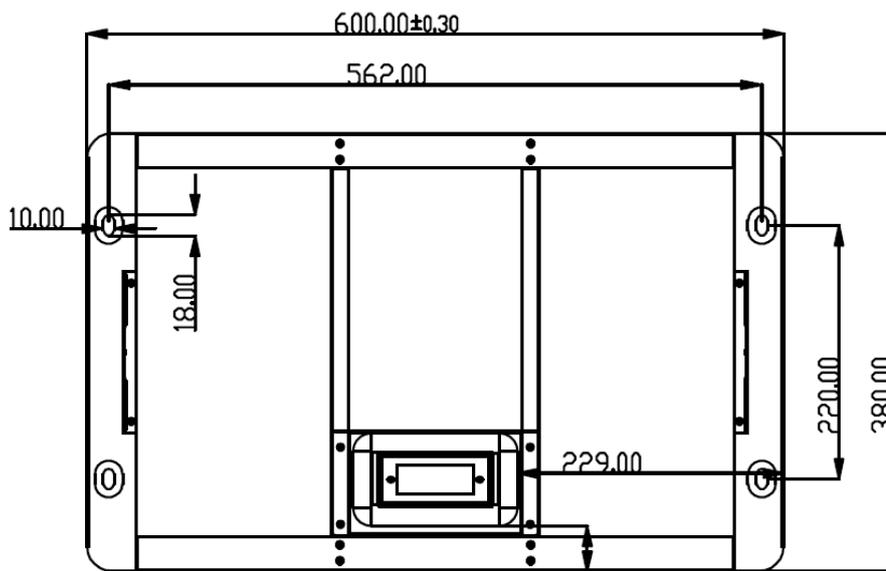
	Für bis zu 3 Energypacks	
11	701.5mm Schiene In Kombination mit der 571.5mm Schiene für bis zu 7 Energypacks; Siehe Installationsbilder weiter unten;	2
Energypack LI SV1		
1	Energypack LI SV1	1
2	EPE Schaum	2

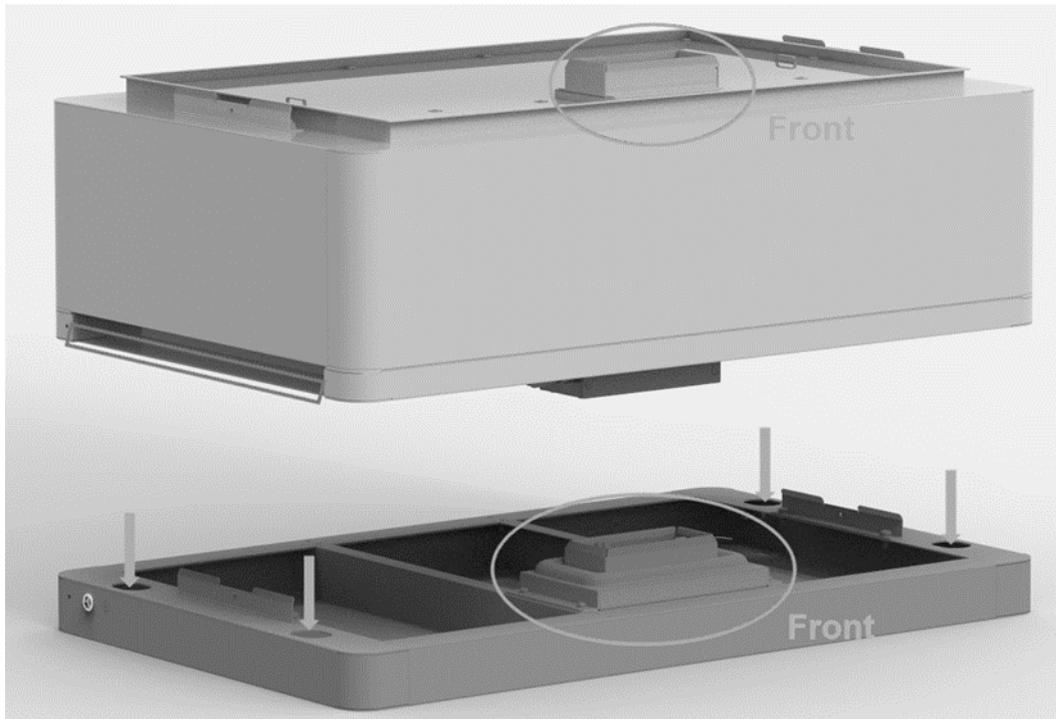
Für die Installation des AXIstorage Li SV1 werden keine weiteren Pakete benötigt.

3.4.5 Installation der Basis

Das Unterteil muss mit 4 Stück Schrauben M8×80 fest auf dem Fundament installiert werden.

Position der Bohrungen in der Basis [mm]:





3.4.6 Stapeln der Energypacks und der Kontrolleinheit



Handgriff über den markierten Kanten der beiden Seiten der Batteriemodule und des Steuermoduls (BMS) verwenden.

Vorsicht: Wenn unter die markierten Bereiche gegriffen wird, verletzen Sie sich an den Händen.



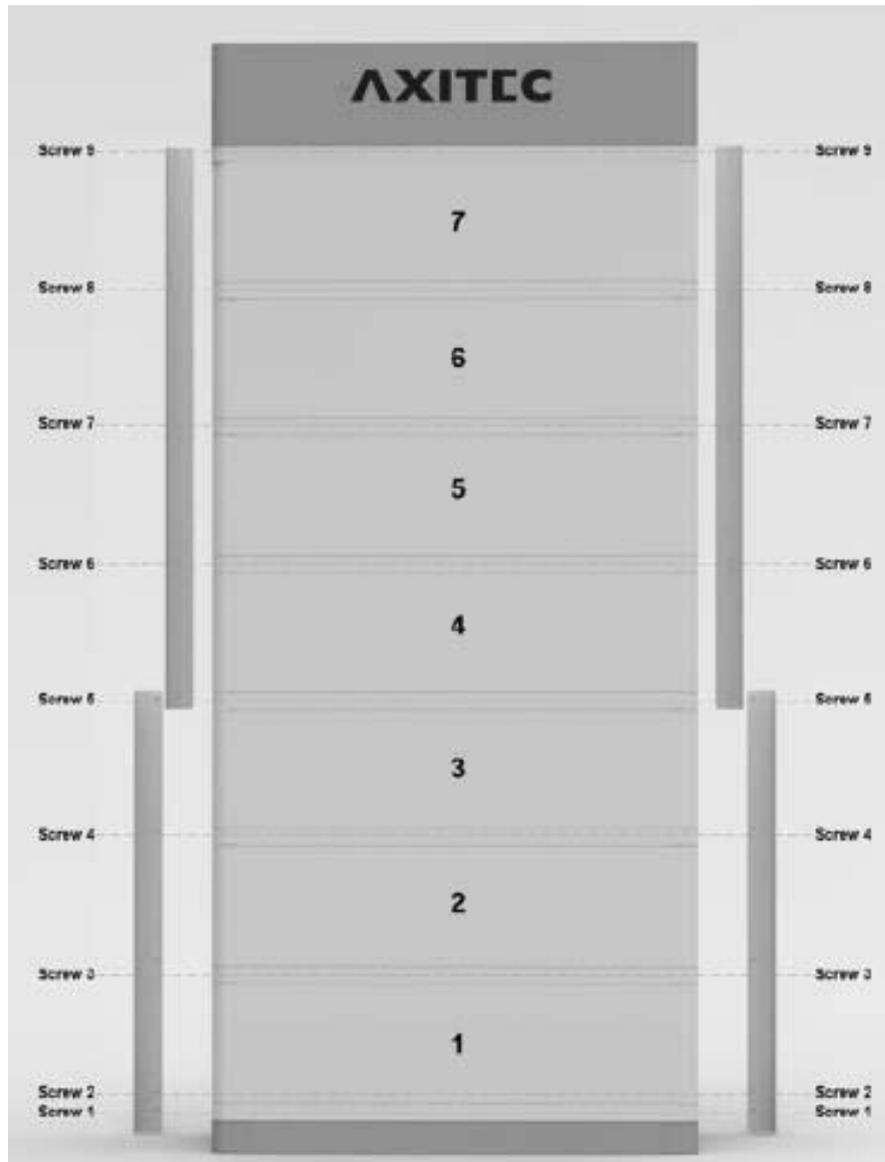
Gefahr: wenn die Batterie mit der Basis verbunden ist, liegt an der internen Buchse immer noch Hochspannungsgleichstrom von in Reihe geschalteten Batteriemodulen an (das Batteriemodul kann nicht ausgeschaltet werden).

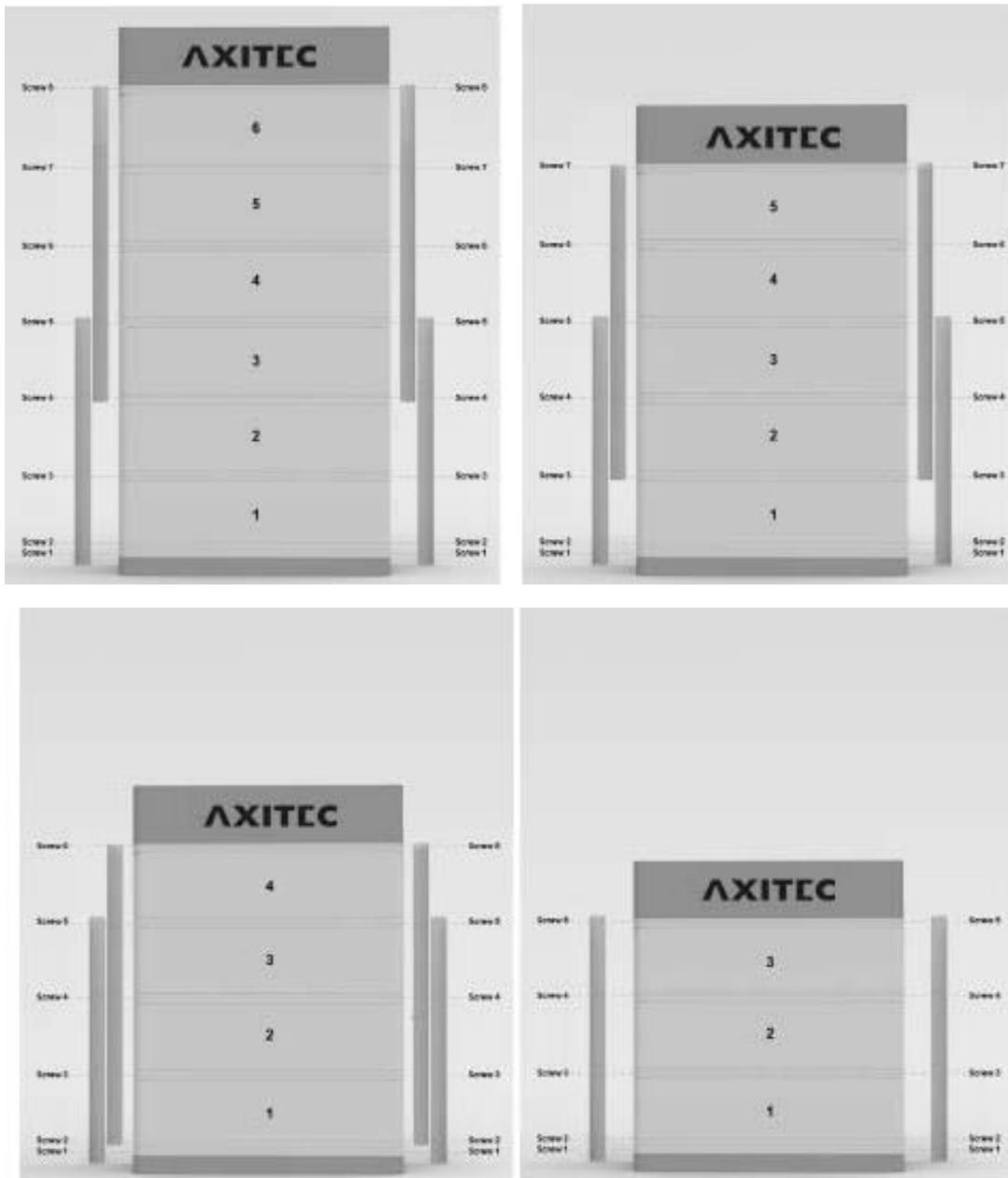


3.4.7 Installation der Metallschienen

Im Gehäuse des Steuermoduls befinden sich 2 kurze und 2 lange Metallschienen. Befestigen Sie diese Metallschienen an den beiden Ecken der Rückseite.







3.4.8 Verriegelung der Kontrolleinheit durch die Fixierschrauben links und rechts



3.5 Verkabelung

Achtung:



Gefahr: Das Batteriesystem ist ein Hochspannungs-Gleichstromsystem. Es muss sichergestellt sein, dass die Erdung fest und zuverlässig ist.

Gefahr: Alle Stecker und Steckdosen der Stromkabel dürfen nicht verkehrt herum angeschlossen sein. Andernfalls kann es zu Personenschäden kommen.

Gefahr: Kein Kurzschluss oder vertauschter Anschluss des positiven und des negativen Anschlusses des Batteriesystems.



Vorsicht: Ein falscher Anschluss der Kommunikationskabel führt zum Ausfall des Batteriesystems.

3.5.1 Erdung



Das Erdungskabel der Li SV1-Module am Erdungspunkt erten (über der rechten Seite der Schraube der oberen Metallschiene oder neben den beiden Seiten der Schraube 1).



Erdungskabel muss $\geq 10\text{AWG}$ entsprechen. Das Kabel muss aus Kupfer mit gelb-grüner Hülle bestehen.

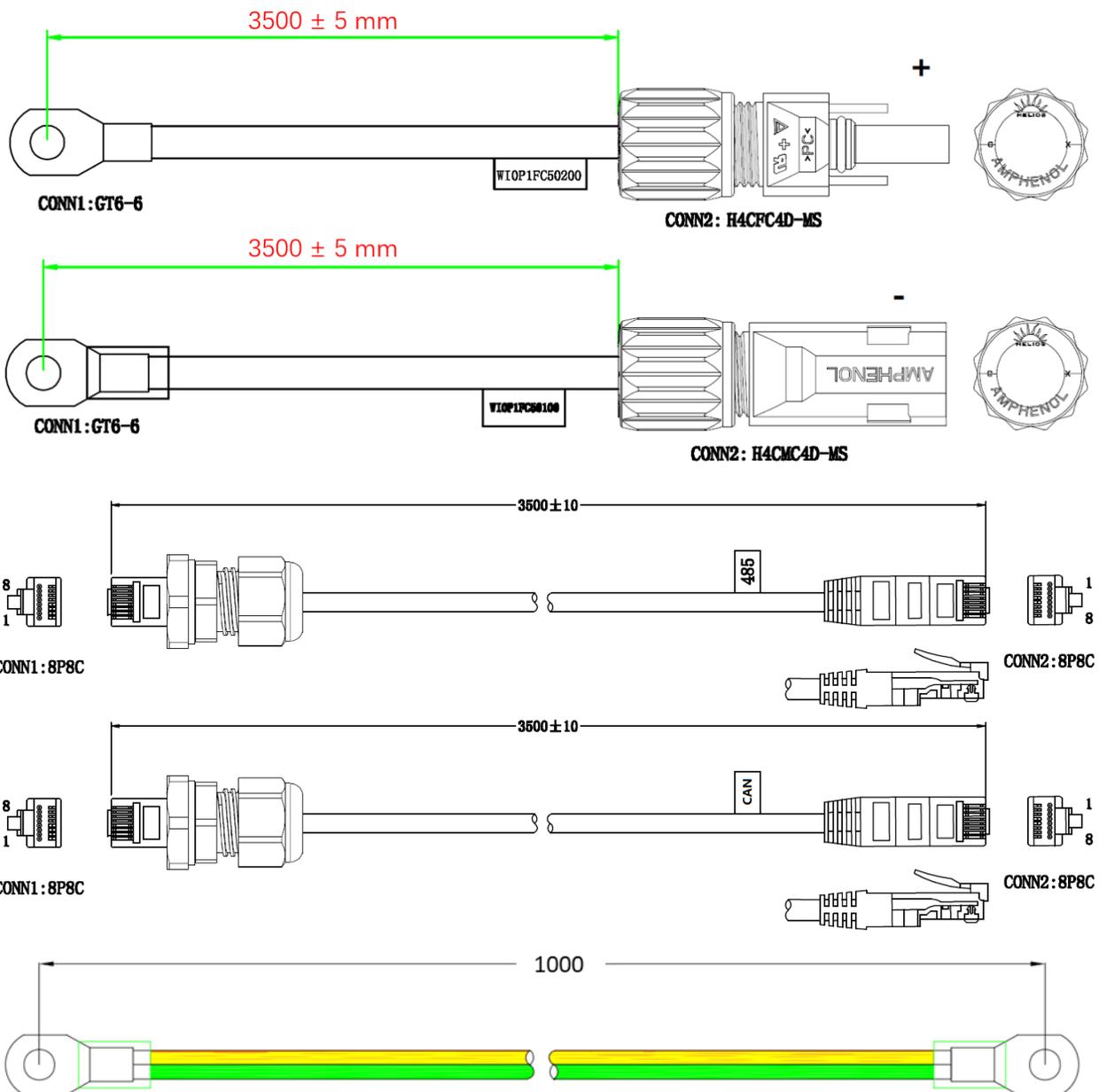
3.5.2 Kabel

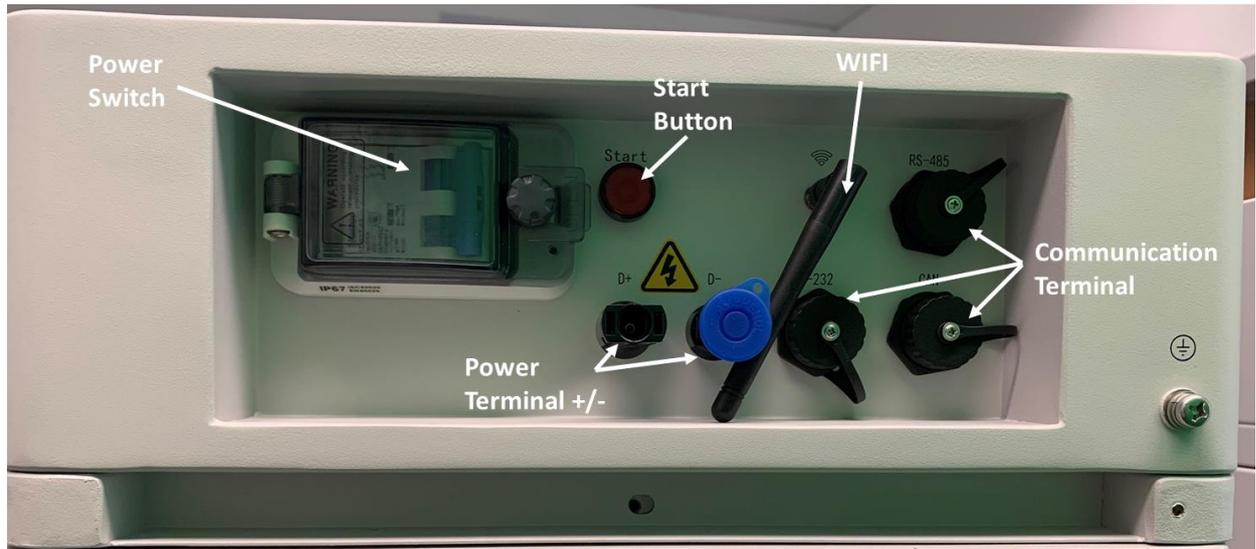
Hinweis: Für die Leistungskabel werden wasserdichte Steckverbinder verwendet.

Zum Trennen der Verbindung ist ein Spezialwerkzeug erforderlich. Nicht direkt herausziehen



Hinweis: Für das Kommunikationskabel wird ein RJ45-Stecker und eine wasserdichte Abdeckung (M19-RJ45) verwendet, die auf den Controller-Anschluss abgestimmt ist.





3.6 Verbindung zum Wechselrichter

Beachten Sie die Installationsanleitung des Wechselrichters für den Anschluss der Leistungskabel und des Kommunikationskabels am Wechselrichter. Prüfen Sie die Kompatibilität des Wechselrichters mit dem Speicher. Berücksichtigen Sie den Spannungsbereich der Wechselrichter bei der Auswahl der Anzahl der Energypacks.

Wenn bei der Konfiguration des Wechselrichters das Speichermodell ausgewählt werden muss, wählen Sie den Force H1 Speicher von Pylontech aus.

Die in untenstehender Tabelle aufgeführten Wechselrichter sind mit dem AXIstorage Li SV1 kompatibel.

Hersteller	Wechselrichter Typ	Firmware Version
Sungrow	SH5.0/6.0/8.0/10RT	SAPPHIRE-H_V11_V01_A
GoodWe	EH/ET series	V14
Growatt	SPH10000TL3	V410
Solis	RHI-3P-HVES-5G series	4002E
Ingeteam Power Technology	ISS 1Play 3TL / 6TL	ABH1002AA ABH1003_Q(disp)
	ISS 1Play 3TL M / 6TL M	ABH1007_A ABH1003_Q(disp)
Sermatec	SMT-10K/30K/50K-TL-TH	
Lux Power	Hybrid HB series	
Delios s.r.l.	DLX HV series	V3.00
SolaX Power	X1/X3-Hybrid HV	

3.7 System Einschalten



Warnung: Überprüfen Sie alle Stromkabel und Kommunikationskabel doppelt. Vergewissern Sie sich, dass die Spannung des Umrichters/Wechselrichter vor dem Anschluss mit der Spannung des Batteriesystems übereinstimmt. Überprüfen Sie, ob alle Netzschalter auf AUS geschaltet sind.



Schritte beim Einschalten:

- 1) Überprüfen Sie, ob alle Kabel korrekt angeschlossen sind. Überprüfen Sie, ob die Erdung angeschlossen ist.
- 2) Schalten Sie gegebenenfalls den Schalter auf der Batterieseite des Umrichters oder zwischen Umrichter und Batterie ein. Wenn möglich, AC- oder PV-Stromquelle einschalten, um den Umrichter aufzuwecken.
- 3) Schutzabdeckung des Netzschalters öffnen. Schalten Sie den Netzschalter ein.
- 4) Die Starttaste mindestens 5 Sekunden lang oder bis zum Ertönen des Summers drücken. Die Batterie benötigt 10-30 Sekunden für die Selbstüberprüfung. Wenn der Umrichter durch eine AC- oder PV-Quelle eingeschaltet wird, können die meisten Umrichter die Kommunikation mit dem BMS automatisch aufbauen; in diesem Fall schließt das BMS das Relais und das System ist betriebsbereit. Wenn der Umrichter Batteriestrom zum Einschalten benötigt, dann muss die LED-Anzeige der Batterie überprüft werden:

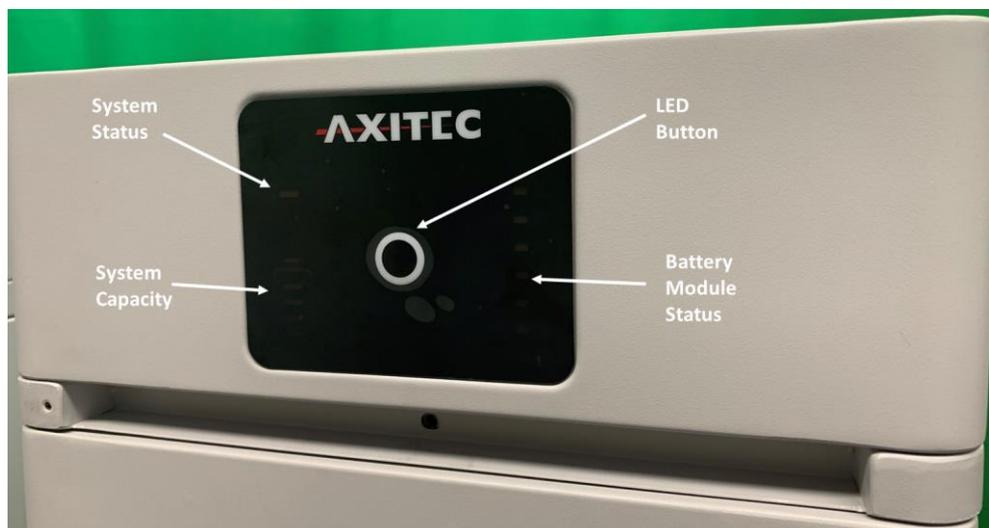
Status: dauerhaft orange

SOC: dauerhaft blau

In diesem Fall die Starttaste mindestens 10 Sek. lang drücken, bis die Statusleuchte blau leuchtet und schnell blinkt, dann startet die Batterie schwarz, um den Umrichter zu unterstützen, und nach dem Einschalten des Umrichters und dem Einrichten der Kommunikation ist das BMS betriebsbereit.



Vorsicht: Wenn der Schutzschalter wegen Überstrom oder Kurzschluss ausgelöst wird, muss 30 Minuten vor einem erneuten Einschalten gewartet werden, sonst kann der Schutzschalter beschädigt werden.





Warnung: Wenn bei der Selbstprüfung ein Fehler aufgetreten ist, müssen Sie den Fehler beheben und können erst dann mit dem nächsten Schritt beginnen.

Wenn die „STATUS“-LED von Anfang an orange leuchtet, bedeutet dies, dass ein Fehler im Batteriestrang vorliegt, die Leistungsrelais im BMS öffnen sich, der Fehler muss behoben werden.



Hinweis: Die LED erlischt nach 20 Sekunden ohne jeglichen Betrieb.

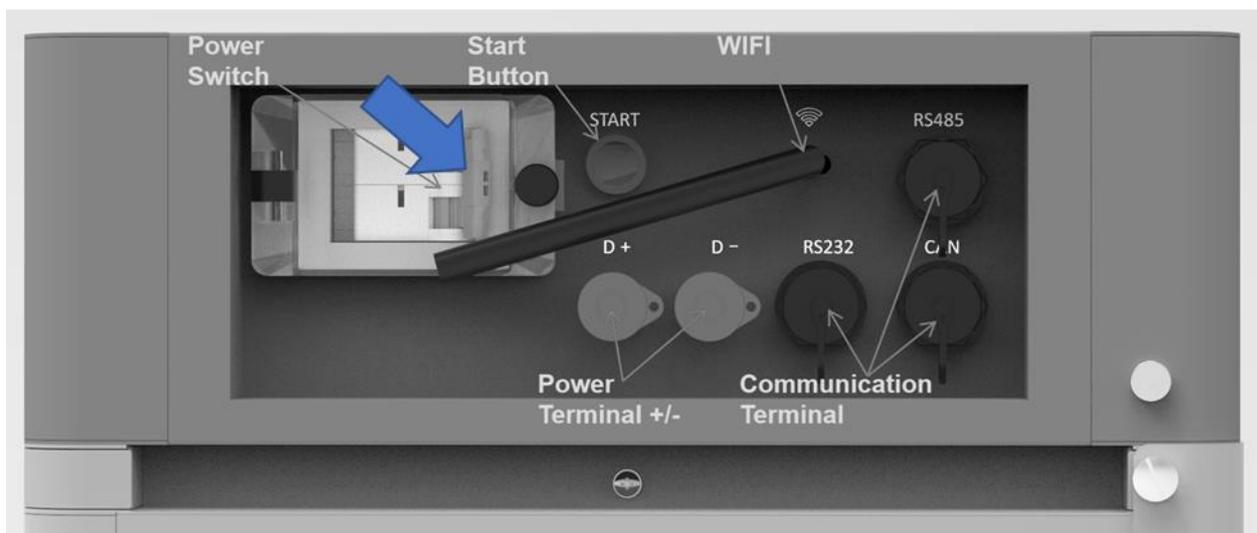
Vorsicht: Beim ersten Einschalten muss das System für die SOC-Kalibrierung vollständig aufgeladen werden.

Vorsicht: Es wird empfohlen, das gesamte Batterie-Energiespeichersystem (BESS) nach der Installation oder nach längerer Lagerung ohne Aufladen vollständig aufzuladen. Abhängig von der SOC-Stufe wird auch im Dauerbetrieb regelmäßig (3 Monate) eine Vollladung gefordert, die durch die Kommunikation zwischen BESS und externem Gerät automatisch durchgeführt wird.

3.8 System ausschalten

Bei Störungen oder vor der Wartung muss das Batteriespeichersystem ausgeschaltet werden:

- 1) Umrichter oder Stromversorgung auf der Gleichstromseite abschalten.
- 2) Schalten Sie den Schalter zwischen PCS und Batteriesystem aus.
- 3) Schalten Sie den „Netzschalter“ des BMS aus.



Vorsicht: Bevor Sie das Batteriemodul zur Wartung austauschen, müssen Sie die Spannung der vorhandenen Batteriemodule der Spannung des Ersatzmoduls angleichen. Andernfalls benötigt das System viel Zeit, um den Ausgleich für dieses ausgetauschte Batteriemodul vorzunehmen.

3.9 Online Monitoring

Online Monitoring ist über die Plattform SOLARMAN möglich. Für eine leichtere Überwachung des Systemstatus und weiteren Informationen im Problemfall wird eine online Registrierung des Speichersystems empfohlen. Hierfür muss eine WLAN Verbindung verfügbar sein. Das Monitoring ist sowohl mit dem Computer (<https://home.solarmanpv.com/login>), als auch mit dem Smartphone (SOLARMAN Smart App) möglich.



SOLARMAN Smart

4 Fehlersuche

Diese System-Fehlersuche ist für das BESS-System (Battery Energy Storage System). Das BESS-System kann die Fehlersuche nicht selbst durchführen. Es muss mit konfigurierbarem Umrichter, USV-, PCS- und EMS-System zusammenarbeiten.

Debug Schritt	Content
Vorbereitung.	Schalten Sie das BESS ein, siehe Kapitel 3. Vor dem Einschalten des gesamten BESS darf die Last nicht eingeschaltet werden! Bemerkung: Mit Ausnahme des BESS, für andere Geräte im System muss deren Bedienungsanleitung befolgt werden.
Zusammenarbeit mit dem Umrichter	<ol style="list-style-type: none"> 1) Überprüfen Sie den Anschluss des Kommunikationskabels und stellen Sie sicher, dass die Pin-Belegung der Kabel auf Batterie und Umrichterseite übereinstimmt. Alle undefinierten Pins sollten leer sein. 2) Prüfen Sie die Baudrate des Umrichters. Die Standardeinstellung der Batterie CAN ist 500kbps, MODBUS 485 ist 9600bps. Ändern Sie falls erforderlich die Baudrate von RS485. 3) Den Abschlusswiderstand CAN 120 Ω, 485 120 Ω überprüfen. 4) Falls erforderlich, überprüfen Sie die Einstellung am Umrichter oder Schaltkasten auf richtige Parameter und die Marke der Batterie. Und prüfen Sie, ob die auf dem Umrichter angezeigten BESS Informationen korrekt sind.

5 Wartung

5.1 Fehlerbehebung:



Gefahr: Der Li SV1 ist ein Hochspannungs-Gleichstromsystem das nur von qualifizierten und autorisierten Personen betrieben werden darf.

Gefahr: Bevor Sie den Fehler überprüfen, müssen alle Kabelverbindungen überprüft werden, und ob das BESS sich normal einschalten kann oder nicht.

Prüfen Sie zuerst die Umgebung.

Nr	Problem	Möglicher Grund	Lösung
1	Keine Leistungsabgabe, keine LED an.	Start Taste zu kurz gedrückt	Zum Einschalten, mindestens 5 Sek, zum Schwarzstart mindestens 10 Sek drücken
		Die Knopfbatterie im Regler fehlt oder ist ausgefallen. Die Stromversorgung im Regler ist ausgefallen	Wechseln Sie die Kontrolleinheit.
		Die Batteriespannung ist zu niedrig	Stellen Sie sicher, dass mindestens 3 Energypacks vorhanden sind
		Der Stecker der Basis ist ausgefallen	Die Basis ist nicht angeschlossen oder muss getauscht werden
2	Nach dem Einschalten blinkt die Status LED langsam orange. Andere LEDs sind aus.	Fehler bei der Selbstüberprüfung Gleichstromseite hat eine Spannung, aber die Spannungsdifferenz zum Batteriesystem ist höher als 20 V.	Stellen Sie sicher, dass keine Gleichstromspannung vorhanden ist oder stellen Sie die korrekte Gleichstromspannung ein, bevor Sie den Startknopf drücken. Dann folgen Sie dem Einschaltvorgang.
		Interner Ausfall des BMS.	Verwenden Sie das Debug Tool zur weiteren Analyse oder zum Austausch der Kontrolleinheit.
3	Status LED schnell orange blinkend, andere LEDs sind aus.	Das Zeitintervall nach dem letzten Schwarzstart ist zu kurz	Warten Sie mindestens 5 Minuten und versuchen Sie den Schwarzstart erneut.
		Das Batteriesystem befindet sich in einer Fehlermodus, wie z.B.: Temperatur oder Stromschutz oder ein anderer Fehler, reagiert also nicht auf den Schwarzstart.	Stellen Sie sicher, dass es keinen anderen Schutzfaktor gibt. Oder verwenden Sie das Debug Tool zur weiteren Analyse.

4	Summer tönt permanent	Adhäsion oder versagen des Relais.	Trennen Sie das Batteriesystem vollständig von der Gleichstromquelle und führen Sie dann einen Neustart durch. Wenn das Problem bestehen bleibt, tauschen Sie die Kontrolleinheit aus.
5	Status LED dauerhaft orange, Batteriemodul LED dauerhaft blau	Kommunikation mit dem Inverter getrennt	Überprüfen Sie die PIN des Kommunikationskabels und ob die Verkabelung korrekt ist.
		Überstromschutz.	Prüfen Sie die Gleichstromseite und warten Sie, bis das BMS wieder freigibt.
		Ausfall der Kontrolleinheit	Verwenden Sie das Debug Tool zur weiteren Analyse oder zum Austausch der Kontrolleinheit.
6	Status LED dauerhaft orange, Batteriemodul vorhanden, LED dauerhaft orange	Über-/Untertemperaturschutz	Umgebungstemperatur prüfen. BMS Freigabe abwarten.
		Überspannungsschutz	Gleichstrom Ladespannungseinstellung prüfen. BMS Freigabe abwarten.
		Unterspannungsschutz	Schwarzstartfunktion verwenden und dann das System laden.
		Ausfall der Kontrolleinheit	Verwenden Sie das Debugging Tool zur weiteren Analyse oder zum Austausch des Batteriemoduls
7	Alle LEDs blau, aber keine Leistung.	Ausgelöste Schmelzsicherung	Wechseln Sie die Kontrolleinheit
8	Anderer Fehler	Zellfehler oder Fehler der elektrischen Schaltung. Der Fehler benötigt das Debug Tool zur weiteren Fehlersuche.	Wenn Sie den Fehler nicht finden oder Überprüfen können, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder an Axitec.

Sobald ein bestimmter Fehler im Anschluss an die Fehlerbehebungsschritte festgestellt wird, schalten Sie zuerst den Batteriestrang ab, um eine weitere Überentladung des Systems aufgrund des Eigenverbrauchs zu vermeiden.

5.2 Austausch von Hauptkomponenten



Gefahr: Der Li SV1 ist ein Hochspannungs-Gleichstromsystem, dass nur von qualifizierten und autorisierten Personen betrieben werden darf.

Gefahr: Vor dem Auswechseln der Hauptkomponente muss die Spannung des Wartungsbatterie Strangs abgeschaltet werden. Gehen Sie sicher, dass die Klemmen D+ und D- ohne Strom sind. Der Vorgang des Abschaltens ist in Kapitel 3.6.5 beschrieben.

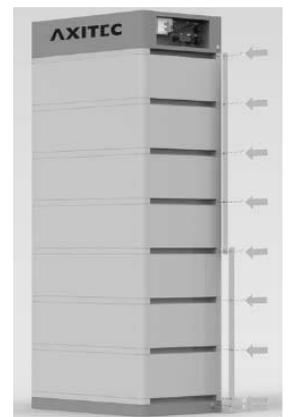
5.2.1 Austausch eines Energypacks

5.2.1.1. Vorhandene Module voll aufladen (SOC 100 %). Stellen Sie sicher, dass das neue Batteriemodul ebenfalls zu 100% geladen ist.

5.2.1.2 Schalten Sie den Strom des gesamten Batteriestrangs aus. Gehen Sie sicher, dass die D+ und D- Klemmen stromlos sind. Der Vorgang des Abschaltens ist in Kapitel 3.6.5 beschrieben.

5.2.1.3 Entfernen Sie D+ und D- Stromkabel, Kommunikationskabel und Erdungskabel.

5.2.1.4 Entfernen der Fixierschraube des Steuermoduls auf der linken und rechten Seite. Demontieren Sie die festen Metallschienen.



5.2.1.5 Entnehmen Sie nacheinander die Kontrolleinheit und die Energypacks.



Gefahr: Wenn die Batterie mit dem Sockel verbunden ist, liegt an der internen Buchse immer noch Hochspannungsgleichstrom von in Reihe geschalteten Batteriemodulen an (das Batteriemodul kann nicht ausgeschaltet werden).





Handgriff über den rot markierten Kanten der beiden Seiten der Batteriemodule und des Steuermoduls (BMS) verwenden.

Vorsicht: Wenn unter die rot markierten Bereiche gegriffen wird, verletzen Sie sich an den Händen.



Warnung: Ein einzelnes Batteriemodul wiegt 36 kg. Ohne Tragevorrichtung sind mindestens 2 Personen für die Handhabung notwendig.

5.2.1.6 Stapeln Sie das neue Batteriemodul auf. Und stapeln Sie die Batteriemodule und das die Kontrolleinheit wieder auf.

5.2.1.7 Befestigen Sie wieder die Kontrolleinheit mit den Befestigungsschrauben und bringen Sie die Metallschienen wieder an.

5.2.1.8 Installieren Sie Erdungskabel, Kommunikationskabel und die D+ und D- Stromkabel

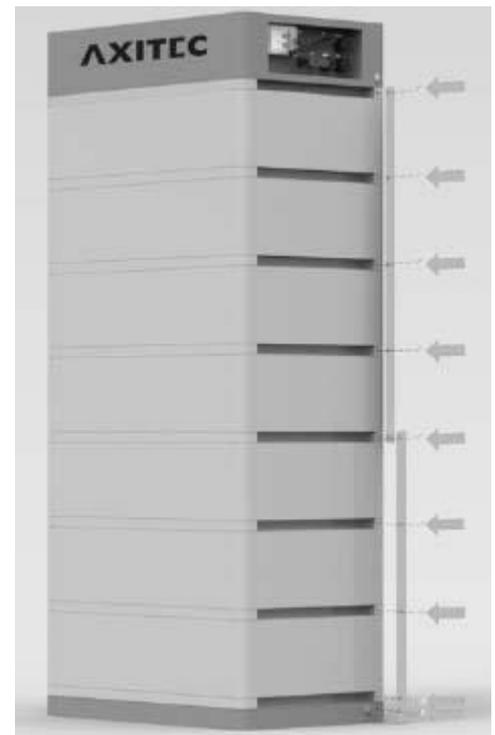
5.2.1.9 Schalten Sie den Speicher ein, siehe Kapitel 3.6.

5.2.2 Austausch der Kontrolleinheit (BMS)

5.2.2.1 Schalten Sie die Stromversorgung des gesamten Batteriestrangs aus. Gehen Sie sicher, dass die Klemmen D+ und D- ohne Strom sind. Der Vorgang des Abschaltens ist in Kapitel 3.6.5 beschrieben.

5.2.2.2 Demontieren Sie die **D+** and **D-** Leistungskabel, das Kommunikationskabel und das Erdungskabel

5.2.2.3 Demontieren Sie die Befestigungsschrauben der Kontrolleinheit und demontieren Sie die Metallschienen.



5.2.2.4 Entfernen Sie die Kontrolleinheit.



Gefahr: Wenn die Batterie mit dem Sockel verbunden ist, liegt an der internen Buchse immer noch Hochspannungsgleichstrom von in Reihe geschalteten Batteriemodulen an (das Batteriemodul kann nicht ausgeschaltet werden).

5.2.2.6 Installieren Sie die Befestigungsschrauben der Kontrolleinheit auf der linken und rechten Seite wieder. Bringen Sie die festen Metallschienen wieder an.

5.2.2.7 Installieren Sie Erdungskabel, Kommunikationskabel und das **D+** und **D-** Stromkabel wieder.

5.2.2.8 Schalten Sie den Speicher ein. Siehe Kapitel 3.6.



5.3 Wartung des Speichers



Gefahr: Die Wartung des Speichers darf nur von qualifiziertem und autorisiertem Personal durchgeführt werden.

Gefahr: Für einige Wartungsarbeiten muss das System zunächst abgeschaltet werden (Prüfung der Kabel und Prüfung der Relais).

5.3.1 Spannungsprüfung

[Periodische Wartung] Prüfen Sie die Spannung des Batteriesystems über das Monitoring System. Prüfen Sie, ob eine abnormale Spannung vorliegt oder nicht. Zum Beispiel: Die Spannung einer einzelnen Zelle ist abnormal hoch oder niedrig.

5.3.2 SOC Prüfung

[Periodische Wartung] Prüfen Sie den SOC des Batteriesystems über das Monitoring System. Prüfen Sie den Batteriestrang, ob ein anormaler SOC vorliegt oder nicht.

5.3.3 Prüfung der Kabel

[Periodische Wartung] Sichtprüfung aller Kabel des Batteriesystems. Prüfen Sie, ob die Kabel gebrochen oder gealtert sind und ob sie sich gelöst haben.

5.3.4 Balancing

[Periodische Wartung] Die Batteriestränge werden unausgeglichen, wenn sie längere Zeit nicht vollgeladen sind. Lösung: Alle 3 Monate sollte das Balancing (Aufladen bis zur Vollladung) durchgeführt werden, normalerweise wird sie automatisch durch die Kommunikation zwischen Speicher und externem Gerät durchgeführt.

5.3.5 Prüfung der Relais

[Periodische Wartung] Steuern Sie unter Schwachlastbedingungen (niedriger Strom) das Ausgangsrelais AUS und EIN, um zu hören, ob das Relais klickt, d.h. dieses Relais kann normal aus- und eingeschaltet werden.

5.3.6 Prüfung des Verlaufs

[Periodische Wartung] Analysieren Sie die Verlaufszeichnung, um zu prüfen, ob ein Unfall (Alarm und Schutz) vorliegt oder nicht, und analysieren Sie den Grund dafür.

5.3.7 Abschaltung und Wartung

[Periodische Wartung] Einige Systemfunktionen müssen während des EMS-Neustarts gewartet werden, es wird empfohlen, das System alle 6 Monate zu warten.

5.3.8 Recycling

Hinweis

Aus beschädigten Batterien können Elektrolyt auslaufen oder entflammbares Gas austreten. Für den Fall, dass eine beschädigte Batterie recycelt werden muss, ist sie den örtlichen Recycling-Bestimmungen entsprechend (d.h. Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 der Europäischen Union) zu entsorgen, und zwar unter Verwendung der besten verfügbaren Techniken, um eine relevante Recyclingeffizienz zu erreichen.

6 Empfehlungen

Lagerung

Für eine Langzeitlagerung (mehr als 3 Monate) sollten die Batteriezellen im Temperaturbereich von 5~45°C, einer relativen Luftfeuchtigkeit <65 % und ohne korrosive Gasumgebung gelagert werden.

Das Batteriemodul sollte in einer trockenen, sauberen und gut belüfteten Umgebung im Temperaturbereich von 5~45°C gelagert werden. Vor der Lagerung sollte die Batterie auf 50~55 % SoC aufgeladen werden;

Es wird empfohlen, die Chemie (Entladen und Laden) der Batterie alle 3 Monate zu aktivieren, und das längste Entlade- und Ladeintervall darf 6 Monate nicht überschreiten.



Vorsicht: Wenn die obigen Anweisungen zur Langzeitlagerung der Batterie nicht befolgt werden, wird die Zykluslebensdauer relativ stark reduziert.

Erweiterung der Kapazität

Ein neues Batteriemodul kann jederzeit einem bestehenden System hinzugefügt werden. Stellen Sie sicher, dass das System vollgeladen ist, bevor Sie ein neues Modul ergänzen. In einem seriell verschalteten System weist das neue Batteriemodul einen höheren SOH auf, wird sich jedoch dem Verhalten des Moduls mit dem niedrigsten SOH angleichen.

7 Versand

Das Batteriemodul wird vor dem Versand auf 100 % SOC oder nach Kundenwunsch vorgeladen. Die Restkapazität der Batteriezelle nach dem Versand und vor dem Laden wird durch die Lagerzeit und den Zustand bestimmt.

1. Die Batteriemodule erfüllen die Norm für das UN38.3-Zertifikat.
2. Insbesondere sind die besonderen Vorschriften für die Beförderung von Gütern auf der Straße und das geltende Gefahrgutrecht, insbesondere das ADR (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße) in seiner geänderten Fassung, zu beachten.

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an Axitec: energy@axitecsolar.com

Annex 1: Installationscheckliste

Nach Durchführung ankreuzen	Nr.	Schritt	Bemerkung
<input type="checkbox"/>	1	Die Umgebung erfüllt alle technischen Anforderungen. 3.3.1 Reinigung 3.3.2 Temperatur, Sonnenschutz 3.3.3 Feuerlösch-System 3.3.4 Erdungssystem 3.3.5 Abstände	Siehe Kapitel 3.3
<input type="checkbox"/>	2	Wahl des Aufstellungsortes	Siehe Kapitel 3.4.3.
<input type="checkbox"/>	3	Die Installation der Basis erfüllt die technischen Anforderungen	Siehe Kapitel 3.4.4.
<input type="checkbox"/>	4	Installation der Energypacks.	Siehe Kapitel 3.4.5.
<input type="checkbox"/>	5	Befestigung des Speichersystems	Siehe Kapitel 3.4.6.
<input type="checkbox"/>	6	Die Kontrolleinheit (BMS) und alle Energypacks sind richtig installiert	Siehe Kapitel 3.4.7.
	7	Schließen Sie die Erdung an	Siehe Kapitel 3.5.1.
<input type="checkbox"/>	8	Verbinden Sie die D+ and D- Anschlüsse zwischen BMS und Inverter.	Siehe Kapitel 3.5.2.
<input type="checkbox"/>	9	Überprüfen Sie doppelt, ob alle Leistungskabel, Kommunikationskabel und Erdungskabel richtig installiert sind.	Siehe Kapitel 3.5.2 und 3.5.1.
<input type="checkbox"/>	10	Schalten Sie die externe Stromversorgung oder den Umrichter/Wechselrichter ein und stellen Sie sicher, dass alle Stromversorgungsgeräte normal funktionieren können.	Siehe Kapitel 3.6.4.
<input type="checkbox"/>	11	Nach der Erstinstallation sollte der vollständige Ladevorgang automatisch durchgeführt werden. Wenn die Status LED des BMS blau leuchtet, bedeutet dies, dass dieser Batteriestrang in Betrieb ist.	

Annex 2: Checkliste für das Ausschalten des Systems

Nach Durchführung ankreuzen	Nr.	Schritt	Bemerkung
<input type="checkbox"/>	1	Soft-Aus des Wechselrichters über das Bedienfeld des Wechselrichters.	Siehe Kapitel 3.5.4.
<input type="checkbox"/>	2	Schalten Sie den Schalter zwischen Wechselrichter und Batterie aus oder schalten Sie den Netzschalter des Wechselrichters aus, um sicherzustellen, dass kein Strom durch diesen Batteriestrang fließt.	Siehe Kapitel 3.5.4.
<input type="checkbox"/>	3	Schalten Sie den "Netzschalter" des BMS aus	Siehe Kapitel 3.5.4.