

X O L T A



BAT-79 BENUTZERHANDBUCH

XOLTA OUTDOOR- BATTERIE-ENERGIESPEICHERSYSTEM

**Fortschrittliches Energiespeichersystem für
erneuerbare Energien und Netzunterstützung**

INHALTSVERZEICHNIS

1. Sicherheitshinweise und rechtliche Hinweise

1.1	Zweck und Struktur des Dokuments	3
1.2	Wichtige Sicherheitshinweise	3
1.3	Maßnahmen in Notsituationen	4
1.4	XOLTA-zertifizierte Installateure	6
1.5	Sichere Entsorgung von Lithium-Ionen-Batterien	6
1.6	Haftungsausschluss	6
1.7	Rechtliches	6
1.8	Urheberrecht	6
1.9	Erlöschen der Garantie	7
1.10	Abkürzungen	7

2. Übersicht XOLTA Batterie-Energiespeichersystem

2.1	Einführung	8
2.2	Beschreibung der Hardware	9
2.3	Sicherheit des Systems	10
2.3.1	Sicherheitsmaßnahmen	10
2.3.2	Internes elektrisches Schema des XOLTA Outdoor-BESS	11
2.4	Wichtige Spezifikationen	12

3. XOLTA Batterie-Energiespeichersystem

3.1	Kontrolle der Lieferung	12
3.2	Anforderungen an den Standort	13
3.3	Installationsverfahren	13
3.3.1	Elektrische Anforderungen	13
3.3.2	Übersicht über die Installation	14
3.4	Betrieb des Systems	18
3.5	Anforderungen an die Wartung	18

4. Funktionalität XOLTA Batterie-System

4.1	Betriebsarten	19
4.1.1	Maximierung des solaren Eigenverbrauchs	19
4.1.2	Externe Kontrolle	20
4.1.3	Unterstützung der Netzspannung	20
4.1.4	Lastnachfolgung	21
4.2	Zustandsmaschine des Standort-Controllers	21
4.2.1	Zustände des SC	22
4.2.2	Übergangssequenzen	23
4.3	XOLTA Outdoor-BESS-Überwachung	23

5. Web-API

5.1	Web API	24
-----	---------------	----

1 SICHERHEITSINFORMATIONEN UND RECHTLICHE HINWEISE:

1.1 Zweck und Struktur des Dokuments

Der Zweck dieses Handbuchs ist es, dem Benutzer des XOLTA Outdoor Batterie Energiespeichersystems (BESS) einen Überblick über die Installation, Funktionalität und den Betrieb des Systems zu geben.

Das Dokument ist wie folgt gegliedert:

- Kapitel 1** enthält wichtige Sicherheitshinweise, das Verhalten in Notfallsituationen und ein Abkürzungsverzeichnis.
- Kapitel 2** gibt eine kurze Einführung in das XOLTA Outdoor BESS System und beschreibt seine Hauptmerkmale und wichtigsten technischen Parameter. Außerdem werden die im XOLTA Outdoor BESS verwendeten Sicherheitsmaßnahmen und Schutzsysteme beschrieben.
- Kapitel 3** befasst sich mit der Installation des Systems, der Wartung und den Standortanforderungen. Auch Haftungsbeschränkungen werden erwähnt.
- Kapitel 4** beschreibt die derzeit verfügbaren Betriebsarten und Betriebszustände des XOLTA Outdoor BESS.
- Kapitel 5** enthält eine Liste von Telemetriesignalen, die über die Web-API zugänglich sind.

1.2 Wichtige Sicherheitshinweise

Die Installation und Wartung des XOLTA Outdoor BESS sollte nur von XOLTA-zertifizierten Installateuren durchgeführt werden. XOLTA übernimmt daher keine Haftung für Sach- oder Personenschäden, die durch Änderungen oder Reparaturen des Systems durch unqualifiziertes Personal oder durch Nichtbeachtung der folgenden wichtigen Sicherheitshinweise verursacht werden.

Die Sicherheitshinweise sind unterteilt in:



WARNUNG - weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu Verletzungen führen kann.



VORSICHT - weist auf eine Situation hin, in der Schäden am Gerät oder Verletzungen auftreten können.

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

Lesen Sie das gesamte Dokument sorgfältig durch, bevor Sie XOLTA Outdoor-BESS installieren oder verwenden.



EXPLOSIONSGEFAHR:

Wenden Sie keine äußere Kraft auf das XOLTA Outdoor BESS an.

Vermeiden Sie physische Schäden an der Batterie. Halten Sie das XOLTA Outdoor BESS von Orten fern, an denen es versehentlich beschädigt werden könnte.

Werfen Sie das XOLTA Outdoor BESS nicht ins Feuer.



BRANDGEFAHR:

Halten Sie das System von brennbaren Gegenständen und Wärmequellen fern.

Setzen Sie das Batteriesystem keinen Temperaturen von mehr als 50°C aus.



GEFAHR EINES STROMSCHLAGS:

Auf Wechsel- und Gleichstromkabeln liegen hohe Spannungen an. Es besteht die Gefahr des Todes oder schwerer Verletzungen durch Stromschlag. Melden Sie jede Beschädigung eines externen Kabels oder einer Ader an XOLTA oder an den örtlichen XOLTA-Systeminstallateur. Berühren Sie keine unisolierten Drähte.

Benutzen Sie niemals ein System, wenn es defekt oder beschädigt ist.

Versuchen Sie niemals, das Produkt zu zerlegen, zu reparieren, zu modifizieren oder auf eine andere Weise als in dieser Anleitung beschrieben zu verwenden. Reparaturen oder der Austausch von Komponenten dürfen nur von einem von XOLTA zertifizierten Techniker durchgeführt werden.

Tauchen Sie das XOLTA Outdoor-BESS niemals in Wasser oder andere Flüssigkeiten ein.



GEFAHR VON SCHÄDEN:

Setzen Sie das Batteriesystem keinen Temperaturen von mehr als 50°C aus.

Stellen Sie keine Gegenstände auf das XOLTA BESS. Dies kann zu einem unsachgemäßen Betrieb des Produkts oder zu Problemen beim Wärmemanagement führen.



ANDERE VORSICHTSMASSNAHMEN:

Das Produkt sollte nicht für andere Zwecke als die in diesem Handbuch beschriebenen verwendet werden.

Unangenehmer Geruch kann auf ein Auslaufen des Elektrolyts aus der/den Batteriezelle(n) hinweisen. Schalten Sie in diesem Fall das System aus und wenden Sie sich sofort an Ihren XOLTA Systemlieferanten. Lüften Sie den Raum nach Möglichkeit und vermeiden Sie das Einatmen des Geruchs.

Das XOLTA Outdoor BESS ist schwer. Eine geeignete Hebevorrichtung ist erforderlich.

Streichen oder lackieren Sie keine Teile des Produkts.

Für die Langzeitspeicherung (länger als 1 Monat) sollte das Produkt auf einen Ladezustand von 40% aufgeladen und dann vom Netz getrennt werden. Beachten Sie die Garantiebedingungen.

Das Produkt muss gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgt werden.

1.3 MASSNAHMEN in Notfallsituationen

Das XOLTA Outdoor BESS ist so konzipiert, dass es sehr sicher ist. Es überwacht wichtige Parameter des Batteriesystems und schützt die Batterie vor Schäden. Die wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen für Batterien sind in Tabelle 1.1 aufgeführt

Tabelle 1.1:
Liste der wesentlichen Sicherheitsmerkmale des XOLTA Outdoor BESS

✓	Hochmoderne Batteriezellen mit ausgezeichneter Sicherheitsleistung
✓	Hochmodernes Batteriemanagementsystem (BMS), das die Überwachung von Über-/Unterspannung und Über-/Untertemperatur für jede einzelne Batteriezelle gewährleistet
✓	Redundantes, vom BMS gesteuertes Batterieabschaltrelais
✓	Temperatursensoren zur Überwachung der Temperatur des Batteriesystems
✓	Aktive Batteriestromregelung in Abhängigkeit von Temperatur, Spannung und Ladezustand (SoC) der Batteriezellen
✓	Systemdiagnose, Fehlerbehandlung und automatische Netzzu- und -abschaltung, gesteuert durch den Standort-Controller
✓	System zur Überwachung der Luftfeuchtigkeit in der Batterie und zur Vermeidung von Kondensation
✓	AC- und DC-Schutzsicherungen

Trotz all dieser eingebauten Sicherheitsvorkehrungen kann es immer noch zu Notfallsituationen kommen. In solchen Notfällen sind die folgenden Maßnahmen zu ergreifen:



AUSLAUFEN

Aus der Batterie kann giftiger Elektrolyt austreten. Der Elektrolyt ist ätzend und geruchsintensiv.



MASSNAHME

- Vermeiden Sie jeglichen Kontakt mit der auslaufenden Flüssigkeit oder dem Gas.
 - Im Falle einer **Elektrolytinhalation** - einen Arzt kontaktieren.
 - Bei **Kontakt des Elektrolyten mit der Haut** - gründlich mit Wasser und Seife waschen und einen Arzt kontaktieren.
 - Bei **Kontakt des Elektrolyt mit den Augen** - Augen 15 Minuten lang mit Wasser ausspülen und einen Arzt kontaktieren.
 - Bei **Verschlucken von Elektrolyten** - Erbrechen herbeiführen und einen Arzt kontaktieren.
- Bei einer Inneninstallation betreten Sie den Raum nicht.
- Lüften Sie den Raum, wenn möglich.
- Wenden Sie sich an Ihren XOLTA Systemlieferanten.



FEUER

Feuer kann durch mechanische Beschädigung oder externe Hitze- und Feuerquellen entstehen. Bei Batteriebränden werden gefährliche gefährliche Dämpfe und Gase wie Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe freigesetzt.



MASSNAHME

- Trennen Sie das Batteriesystem vom Netz (wenn möglich, ohne der Batterie zu nahe zu kommen und ohne Dämpfe einzuatmen).
- Versuchen Sie niemals, einen Batteriebrand selbst zu löschen. Wenn Batteriezellen Feuer fangen, sollten nur qualifizierte Feuerwehrleute mit entsprechender Schutzausrüstung versuchen, das Feuer zu löschen. Halten Sie sich von Batteriebränden fern und verständigen Sie die Feuerwehr.
- Wenn andere Komponenten als die Batteriezellen Feuer fangen, können ABC- oder Kohlendioxidlöscher zum Löschen des Feuers verwendet werden.
- Halten Sie sich von der Batterie fern und verständigen Sie die Feuerwehr.



EINTAUCHEN IN WASSER

Beim Eintauchen des XOLTA Outdoor-BESS in Wasser besteht die Gefahr eines Kurzschlusses und einer Beschädigung des Batteriesystems.



MASSNAHME

- Versuchen Sie nicht, auf das XOLTA Outdoor-BESS zuzugreifen.
- Trennen Sie die Spannungsversorgung (wenn möglich, ohne in die Nähe der Batterie zu gelangen).
- Setzen Sie ein geflutetes Batteriesystem nie wieder ein.
- Halten Sie sich von der Batterie fern und wenden Sie sich an Ihren XOLTA Systemlieferanten.



BESCHÄDIGTE BATTERIE

Jedes Anzeichen einer mechanischen Beschädigung oder eines abnormalen Verhaltens des Batteriesystems oder seiner peripheren Komponenten sollte mit äußerster Vorsicht behandelt werden.



MASSNAHME

- Verwenden Sie ein beschädigtes Batteriesystem nie wieder.
- Trennen Sie das Gerät von der Spannungsversorgung.
- Halten Sie sich von der Batterie fern und wenden Sie sich an Ihren XOLTA Systemlieferanten.

1.4 XOLTA-zertifizierte Installateure

XOLTA sorgt für eine angemessene Schulung der Installationstechniker für XOLTA-Systeme.

Das XOLTA Outdoor-BESS darf nur von XOLTA zertifizierten Installateuren installiert und in Betrieb genommen werden. Kontaktieren Sie XOLTA für eine Liste der verfügbaren XOLTA-zertifizierten Installateure.



1.5 Sichere Entsorgung von Lithium-Ionen-Batterien

Lithium-Ionen-Batterien müssen als Sondermüll behandelt werden und dürfen nicht mit dem normalen Abfall entsorgt werden.

Eine XOLTA-Batterie, die das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hat, kann an den Verkäufer, der die Batterie ursprünglich verkauft hat, oder an den Händler einer neuen Industriebatterie zurückgegeben werden.

1.6 Haftungsausschluss

Wir haben alle Vorkehrungen getroffen, um sicherzustellen, dass alle Informationen in diesem Handbuch korrekt und auf dem neuesten Stand sind. Wir übernehmen jedoch keine Verantwortung für Personen- und Sachschäden, die sich aus der Anwendung der in diesem Handbuch beschriebenen Empfehlungen und/oder Verfahren ergeben. Ferner übernehmen wir keine Verantwortung für etwaige Verletzungen von Rechten Dritter, die sich aus der Verwendung dieses Handbuchs ergeben können.

1.7 Rechtliches

Das System wurde entwickelt, um zu gewährleisten, dass sich ein installiertes XOLTA Outdoor-BESS und alle damit verbundenen Funktionen unter den vordefinierten Betriebsbedingungen sicher verhalten. Bitte lesen Sie jedoch alle Abschnitte, die Sicherheitsfragen und Vorsichtsmaßnahmen beschreiben, sorgfältig durch, bevor Sie ein XOLTA Outdoor-BESS installieren, in Betrieb nehmen oder Wartungsarbeiten daran durchführen. Andernfalls kann es zu einer verminderten Systemleistung, zu Schäden am System, zu Verletzungen oder sogar zum Tod kommen.

1.8 Urheberrecht

Dieses Dokument und alle in der XOLTA-Benutzerhandbuch enthaltenen Informationen unterliegen dem Copyright 2022 von Lithium Balance A/S. Alle Rechte vorbehalten. Lithium Balance behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung Änderungen an den in diesem Handbuch beschriebenen Produkten vorzunehmen. Dieses Handbuch darf nur in dem Umfang fotokopiert oder anderweitig weitergegeben werden, wie es für den korrekten Betrieb und die Installation von XOLTA Outdoor-BESS erforderlich ist.

1.9 Erlöschen der Garantie

XOLTA übernimmt keine direkte oder indirekte Haftung für Schäden oder Verluste, die entstehen, wenn:

- Das betreffende Produkt nicht ständig über ein LAN-Kabel mit dem Internet verbunden ist, was bedeutet, dass XOLTA die Leistung des Produkts nicht überwachen kann;
- Das betreffende Produkt nicht in angemessener und fachgerechter Weise gemäß den technischen Standards und Vorschriften, in Übereinstimmung mit der entsprechenden Installationsanleitung des Produkts oder den Anweisungen von XOLTA gelagert, transportiert, aufgestellt oder installiert wurde;
- Das betreffende Produkt entgegen seiner Bestimmung oder entgegen den Anweisungen in der entsprechenden Installationsanleitung betrieben wurde;
- Das betreffende Produkt nach der Ersteinstallation aufgrund eines Verschuldens des Käufers mehr als sechs Monate lang ununterbrochen außer Betrieb war;
- Das betreffende Produkt nicht sach- und fachgerecht nach den technischen Normen oder den Wartungsvorschriften von XOLTA gewartet wurde;
- Das betreffende Produkt, auch nur vorübergehend, Erschütterungen ausgesetzt wurde, die auch nur geringfügig über das übliche Ausmaß der durch Transport und Montage verursachten Erschütterungen hinausgehen;
- Das betreffende Produkt durch den Käufer oder einen Dritten unsachgemäß verändert oder anderweitig manipuliert wurde;
- In dem Stromnetz, an welches das betreffende Produkt angeschlossen ist, eine Überspannung aufgetreten ist;
- Das betreffende Produkt höherer Gewalt (insbesondere Blitzschlag, Feuer, Erdbeben oder Naturkatastrophen) oder schädlichen Umweltbedingungen wie Luftverschmutzung, Salzwasser oder Schwefelkorrosion ausgesetzt war;

HINWEIS!

Die Garantiebedingungen entnehmen Sie bitte immer den von XOLTA gelieferten Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB).

1.10 Abkürzungen

Tabelle 1.2:
Liste der in diesem XOLTA Benutzerhandbuch verwendeten Abkürzungen

BESS	Batterie-Energiespeichersystem
BMS	Batterie-Management-System
BoL	Beginn der Lebensdauer
BPU	Batterieschutzeinheit - eine Einheit mit Schaltern und Sicherungen zum Schutz der Batterie
CAN	Controller Area Network - Von Bosch entwickeltes serielles Kommunikationsprotokoll
CMU	Zellüberwachungseinheit von nBMS
DoD	Tiefe der Entladung
EoL	Ende der Lebensdauer
ESS	Energiespeichersystem
GUI	Grafische Benutzeroberfläche
MCU	Hauptsteuereinheit des nBMS
MODBUS	Seriell-Kommunikationsprotokoll, entwickelt von Modicon
n-BMS	Batterie-Management-System von Lithium Balance A/S
NTC	Thermistor mit negativem Temperaturkoeffizienten
PCS	Spannungsaufbereitungssystem
POR	Power-on-Reset
PV	Photovoltaik
SC	Standort-Controller
SoC	Ladezustand
TCO	Gesamtbetriebskosten
TMS	Temperaturmanagementsystem

2 ÜBERSICHT ÜBER DAS XOLTA BATTERIE ENERGIESPEICHERSYSTEM:

2.1 Einführung

Das XOLTA Outdoor BESS ist ein modulares, mit der Cloud verbundenes stationäres Mehrzweck-Energiespeichersystem. Das BESS wurde für einen weiten Bereich von Umgebungstemperaturen konzipiert und eignet sich daher für die Installation im Freien ohne zusätzliche Überdachung. Das System ist für verschiedene Betriebsarten (Anwendungen) ausgelegt, die in Kapitel 4 näher beschrieben werden.

Die wichtigsten Merkmale des XOLTA Outdoor-BESS sind:

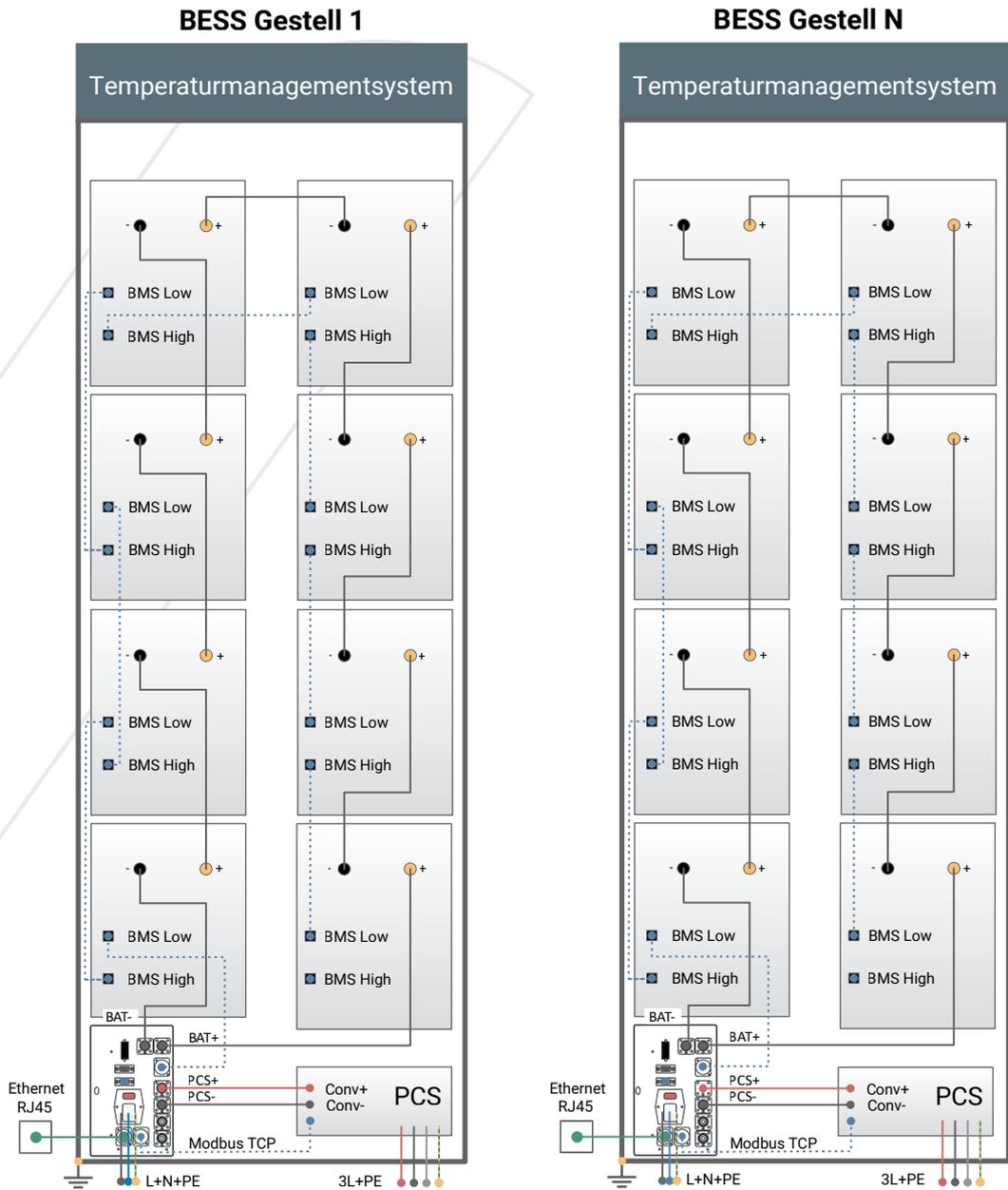
- **PLUG AND PLAY:** Einfache Installation und Inbetriebnahme. Das System erfordert einen Netzanschluss, Internet- und Stromzähleranschluss.
- **ALLES IN EINEM:** Alle Systemkomponenten sind in einem einzigen Gehäuse integriert. Dazu gehören die Batteriezellen, das Spannungsaufbereitungssystem (PCS), das Temperaturmanagementsystem (TMS), das Batteriemanagementsystem (BMS) und das Energiemanagementsystem.
- **BETRIEBSFÄHIGKEIT IM AUSSENBEREICH:** Das mechanische Gehäuse des Systems wurde so konzipiert, dass es bis zur Schutzart IP55 (Eindringen von Staub und Strahlwasser) funktioniert.
- **MODULARITÄT:** Die Leistung und Energie des Speichersystems können erweitert und an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden. Insgesamt, können bis zu 32 XOLTA-Batteriegestelle angeschlossen und parallel betrieben werden, die bis zu 1MW und 2,5MWh liefern.
- **MEHRZWECK:** Das System ist für verschiedene Anwendungen konzipiert, von der Integration erneuerbarer Energien (z.B. Erhöhung des Eigenverbrauchs erneuerbarer Energien) bis hin zu verschiedenen Anwendungen zur Netzstützung (z.B. Frequenz- und Spannungsstützung).
- **XOLTA CLOUD-VERBINDUNG:** Das System ist in die XOLTA Cloud integriert. Es ermöglicht die Systemüberwachung, erweiterte Steuerung, Datenerfassung und Datenspeicherung.
- **SICHERHEIT:** Das System ist so konzipiert, dass es eine außergewöhnlich hohe Betriebssicherheit bietet. So ist das System mit hochmodernen Batteriesystemen, mehrschichtigen und redundanten Schutzsystemen und dem Lithium-Balance-Batteriemanagementsystem (BMS) ausgestattet, die eine maximale Systemsicherheit unter verschiedenen Betriebsbedingungen gewährleisten.
- **NIEDRIGE GESAMTBETRIEBSKOSTEN:** Erreicht wird dies durch einen sehr hohen Wirkungsgrad des Systems bei der Hin- und Rückfahrt, geringe Verluste im Standby-Betrieb, minimale Betriebs- und Wartungskosten und intelligentes Energiemanagement.
- **STANDORT-CONTROLLER:** Dieser arbeitet als Multi-Batterie-Gestell-Kontrollsystem und als Energiemanagementsystem (EMS), welches das gesamte XOLTA Outdoor-BESS verwaltet. Er bietet Lade-/Entlade-Strommanagement, Überwachung zur Gewährleistung eines sicheren Systembetriebs, Kommunikation mit allen Systemperipheriegeräten (z. B. dem Batteriewandler), Datenerfassung, Kommunikation mit der XOLTA Cloud, Systemdiagnose und Fehlerbehandlung.
- **TEMPERATURMANAGEMENTSYSTEM:** Einfaches und effizientes paralleles Kühlsystem.
- **PERIPHERIE:** Möglichkeit der Integration von externen Energiezählern und weiteren.

2.2 Beschreibung der Hardware

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Hardwarekomponenten des XOLTA Outdoor-BESS beschrieben. Abbildung 2.1 zeigt die schematische Zeichnung des XOLTA Outdoor-BESS.

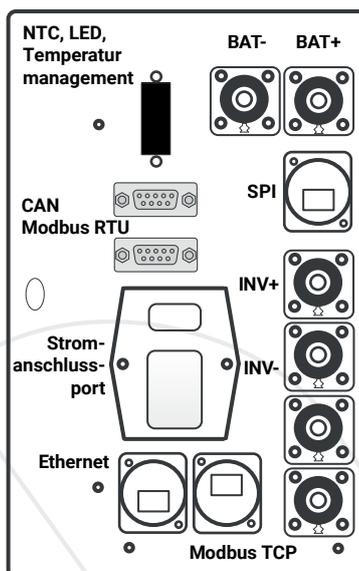
Jedes Gestell (Batterieschrank) des XOLTA Outdoor-BESS besteht aus acht in Reihe geschalteten Batteriepaketen (wie in Abbildung 2.1 zu sehen). Alle Batteriezellen sind durch das n-BMS von Lithium Balance geschützt.

Abbildung 2.1:
Illustration der
Hardware-
Komponenten des
XOLTA Outdoor-BESS



BMS Low = BMS Niedrig
BMS High = BMS Hoch

Abbildung 2.2:
Illustration der
Vorderansicht der
XOLTA Outdoor-
BESS BPU



Jedes XOLTA Outdoor-BESS verfügt über eine Batterieschutzeinheit (BPU). Abbildung 2.2 zeigt eine Darstellung der BPU, die aus einem Kommunikationsteil und einem Leistungsteil besteht.

Der Standort-Controller wird in der BPU installiert und über den in Abbildung 2.2 dargestellten Ethernet-Anschluss mit der XOLTA Cloud verbunden. Der Ethernet-Anschluss gewährleistet die Kommunikation zwischen benachbarten Gestellen, wenn diese gemeinsam betrieben werden. Der Standort-Controller kommuniziert mit den n-BMS von Lithium Balance über den CAN-Bus.

Der DB9 Modbus-Anschluss wird für die Kommunikation mit Peripheriegeräten (z. B. Energiezählern) verwendet.

Der mit SPI gekennzeichnete RJ45-Anschluss wird für die Kommunikation zwischen der n-BMS-MCU und den n-BMS-CMUs (die sich in Batteriepaketen befinden) verwendet. Ein zusätzlicher DB15-Stecker wird für die Aktivierung des Wärmemanagementsystems, die Messung der Außenlufttemperatur, die Steuerung der LED-Dioden und die Kommunikation mit dem Feuchtigkeitssensor verwendet.

Der Modbus-TCP-Anschluss wird für die Kommunikation mit der Spannungsaufbereitungseinheit (PCS) und die Kommunikation mit benachbarten Gestellen verwendet, wenn diese gemeinsam betrieben werden. Die BPU wird einphasig mit 230 V Wechselspannung versorgt und ist durch eine 1,5-A-Sicherung im Stromanschluss geschützt.

2.3 Sicherheit des Systems

2.3.1 Sicherheitsmaßnahmen

Das XOLTA Outdoor-BESS wird durch das hochmoderne n-BMS von Lithium Balance geschützt. Das System überwacht wesentliche Parameter des Batteriesystems (Zellspannung, Strom, Temperatur), um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Das n-BMS überwacht auch die Hauptparameter der Batterie, z. B. den Ladezustand (State of Charge, SoC), und führt einen Batteriezellenausgleich durch, um eine maximale Energienutzung und Leistung zu gewährleisten.

Das XOLTA Outdoor-BESS ist mit einer Batterieschutzeinheit (BPU) ausgestattet, welche die Batterie und den Wechselrichter vor Bedingungen schützt, die für das BESS schädlich sein können. Sie umfasst redundante, vom n-BMS gesteuerte Relais und redundante schnelle Batteriesicherungen.

Um die Langlebigkeit des Systems und den sicheren Betrieb (Aufrechterhaltung der korrekten Betriebstemperaturen) zu gewährleisten, ist jedes der XOLTA Outdoor-BESS-Batteriepakete mit 12 Temperatursensoren ausgestattet (zwei Sensoren pro Batteriemodul). Dies ergibt insgesamt 96 Temperatursensoren pro Batteriegestell. Diese Anzahl von Temperatursensoren ermöglicht eine schnelle Erkennung lokaler Temperaturgradienten und gewährleistet so die Sicherheit des Systems und eine gleichbleibende Leistung der Zellen während der gesamten Lebensdauer des Systems. Außerdem befinden sich Temperatursensoren auf allen sicherheitsrelevanten Leiterplatten der Batterien.

Die thermische Leistung des XOLTA Outdoor-BESS wird ebenfalls durch den Standort-Controller überwacht und ermöglicht eine Leistungs-/Stromreduzierung, wenn die Zelltemperatur oder die Umgebungstemperatur außerhalb eines genau festgelegten Bereichs liegt. Der Standort-Controller ermöglicht auch die Behandlung von Konverterfehlern und die automatische Verbindung/Trennung von Batterieschränken.

Das XOLTA Outdoor-BESS ist außerdem mit einem speziellen geschlossenen Metallgehäuse ausgestattet, das die Ausbreitung eines Feuers zwischen den Batteriemodulen in dem extrem unwahrscheinlichen Fall eines thermischen Durchbrennens der Batterie verhindern soll. Der Schrank ist aus vandalismussicherem Stahl gefertigt.

Jedes Outdoor-BESS kann mit einem externen Not-Aus-Schalter ausgestattet werden, der die Batteriegestelle vom Netz trennt. Der Notauschalter sollte von einem Elektriker installiert werden, wenn das BESS an das Netz angeschlossen wird.

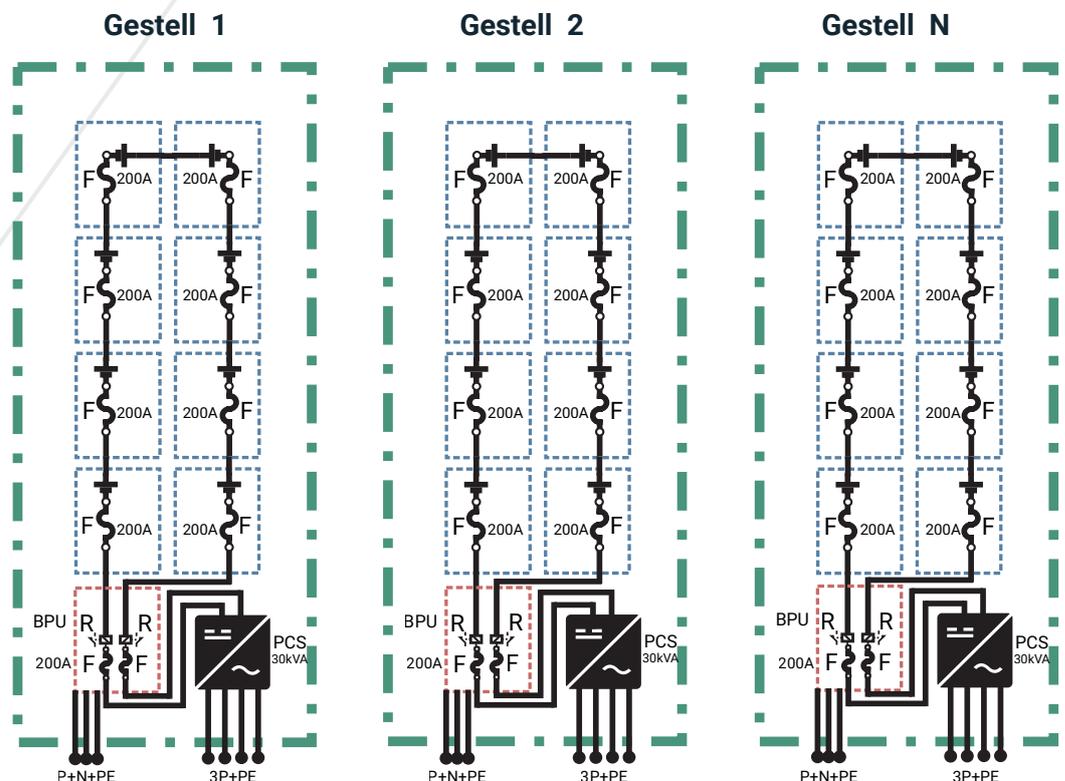
2.3.2 Interne elektrische Schutzschaltungen des XOLTA Outdoor-BESS

Abbildung 2.3 veranschaulicht das Schutzsystem, das im XOLTA Outdoor-BESS verwendet wird. Das Schutzschema umfasst die folgenden Hauptkomponenten:

- eine flinke Gleichstromsicherung, die sich in jedem Batteriepack befindet;
- zwei flinke Gleichstrom Sicherungen in der BPU;
- zwei Gleichstromrelais, die von der n-BMS gesteuert werden (2 Relais pro BPU);
- ein AC-Relais 1,5 A zum Schutz der BPU-Stromversorgung;

Alle metallischen Teile des Batterieträgers, der Batteriepakete und der BPU sind geerdet. Darüber hinaus sind alle Batteriewandler (PCS), die als Teil des XOLTA Outdoor-BESS geliefert werden, geerdet und mit AC-Sicherungen sowie DC- und AC-Relais geschützt, um einen sicheren Betrieb der PCS zu gewährleisten.

Abbildung 2.3:
Illustration der für XOLTA verwendeten elektrischen Schutzschaltungen outdoor BESS



2.4 Wichtige Spezifikationen

Die wichtigsten technischen Parameter des XOLTA Outdoor-BESS sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 2.1:
Wichtige
Spezifikationen
für BAT-79

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN		
Leistung (Laden/Entladen)	30 kW Standard, bis zu 80 kW	
Nennenergie	79 kWh	
Chemie der Batterie	Li-Ion NMC	
Nennspannung der Batterie	700 V DC	
Spannungsbereich der Batterie	614-797 V DC	
Spannung des Netzanschlusses*	3 x 400 V AC	
Wirkungsgrad des Batteriesystems**	96,6 %	
Kühlstandard	Erzwungene Luftkühlung über Wärmetauscher (Umgebungstemperatur -25°C bis 35°C)	
Kühlung aktiv - optional	Gekühlt durch Klimaanlage (Umgebungstemperatur -25°C bis 45°C)	
Parallele Kopplung	Fähigkeit, mehrere BAT-79-Systeme parallel zu koppeln	
Schrank	Beschichtetes, vandalismusgeschütztes Stahlgehäuse	
Abmessungen	H2180 mm x B846 mm x T723 mm	
Gewicht	1.083 kg	
Normen	Allgemeines:	CE: Sicherheit, Gesundheit und Umwelt
	Transport:	UN38.3
	Batterie:	EN 61010-1: 2010 + A1: 2016
	Wechselrichter:	EN 62477-1 (2012) EN 61439-1 (2011) EN/IEC 61000-6-2, EN/IEC 61000-6-4, Klasse A
Schutzart	IP55	
Erwartete Lebensdauer	15 Jahre	
Leistungsgarantie	10 Jahre / 70 %	

*Mit einem Transformator sind höhere Spannungen möglich, **Wirkungsgrad bei 100 % DoD, 15 kW, 25°C

3 XOLTA BATTERIE-ENERGIESPEICHER SYSTEM:

Dieser Teil des Handbuchs beschreibt die Installation und den elektrischen Anschluss des XOLTA Outdoor-BESS

3.1 Inspektion bei Lieferung

Jedes XOLTA Outdoor-BESS wird als komplett montierter Schrank auf einer einzigen Palette geliefert. Es wurde vor dem Versand sorgfältig geprüft und getestet. Bei der Lieferung sollten Sie jedoch den Zustand der Verpackung visuell überprüfen, um sicherzustellen, dass sie in gutem Zustand ist. Bei sichtbaren Schäden an der Verpackung melden Sie diese bitte dem XOLTA-Support.

3.2 Anforderungen an den Standort

- Das XOLTA Outdoor-BESS ist für den Einsatz im Freien bestimmt und ist bis zu IP55 geschützt;
- Die Umgebungstemperatur am Aufstellungsort sollte im Bereich von -25 bis maximal +35°C liegen. Der Temperaturbereich kann durch aktive Kühlung erweitert werden. Bitte beachten Sie die Angaben im Datenblatt.
- Das System sollte nicht in Wasser getaucht oder hohen Temperaturen, Flammen oder physischer Gewalt ausgesetzt werden;
- Es dürfen keine Gegenstände auf der Oberseite des Gehäuses oder in einem Umkreis von 0,5 m von der Oberseite des Gehäuses abgestellt werden;
- Die Batterieschränke sollten fest auf dem Boden verankert sein. Der Transport der zusammengebauten Batteriegestelle ist strengstens untersagt, da dies die Gestellstruktur oder die Batterien beschädigen kann;
- Alle XOLTA Outdoor-BESS-Gestelle sollten vertikal aufgestellt und sicher am Gestellfuß und dem darunter liegenden Fundament befestigt werden.

Abbildung 3.1:
Illustration der XOLTA
Outdoor-BESS



WARNUNG:

Das XOLTA Outdoor-BESS sollte nicht an den folgenden Orten installiert werden:

- Erdbebengefährdete Gebiete
- Höhen über 2000 Meter über dem Meeresspiegel; bis zu 4000 Meter können zulässig sein, erfordern aber eine Leistungsreduzierung des Umrichters
- Bereiche, die Überschwemmungen, offenen Flammen, Explosionen und extremen Umgebungstemperaturschwankungen ausgesetzt sind

3.3 Installationsverfahren

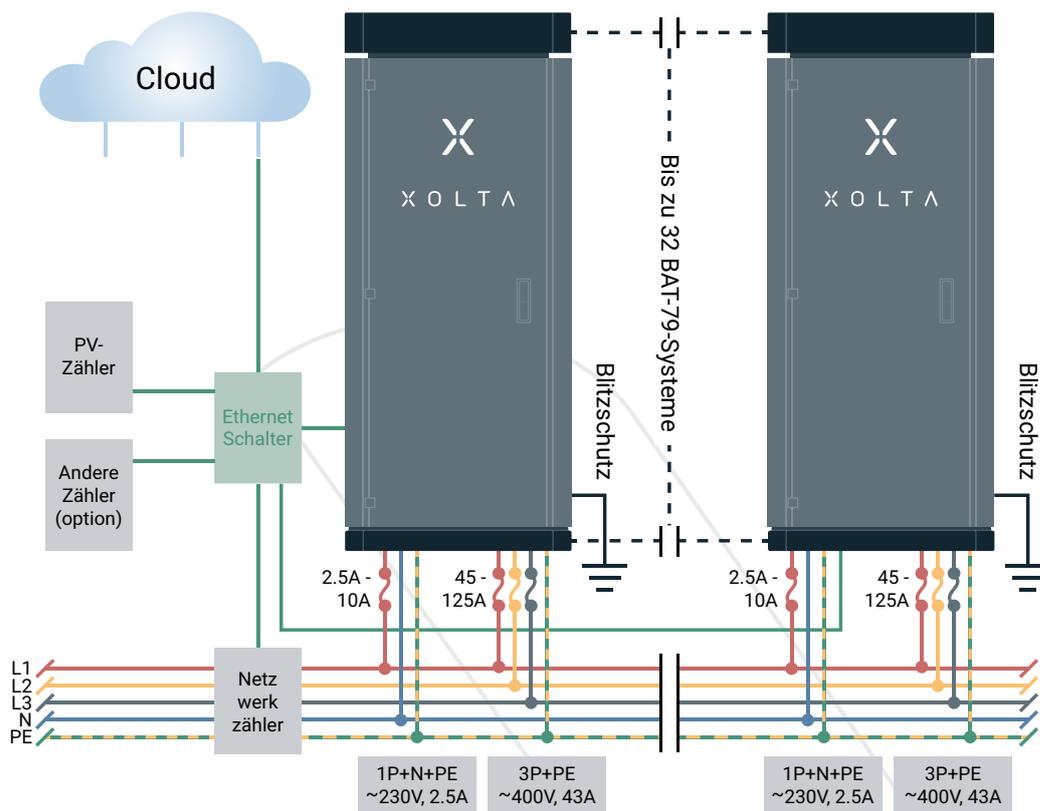
3.3.1 Elektrische Anforderungen

Das XOLTA Outdoor-BESS wurde für den Anschluss an dreiphasige Niederspannung entwickelt. Spannungsebenen (z. B. Mittelspannungsebene), wenn entsprechende Leistungs-/Spannungsaufbereitungsgeräte wie Stromtransformatoren vorhanden sind. Jeder XOLTA Outdoor-BESS-Schrank (Gestell) hat die folgenden elektrischen Anforderungen:

- 3 P+PE 400V AC 50Hz Anschlusspunkt;
- 1 P+N+PE 230V AC 50Hz Anschluss.

Elektrische Installationen und Schutzschaltungen dürfen nur von einer autorisierten Elektrofachkraft vorgenommen werden. Abbildung 3.2 zeigt die Installations- und Schutzschemata für das 30kVA-Batteriegestell.

Abbildung 3.2:
Illustration des elektrischen Anschlusses und Schutzes des XOLTA Outdoor-BESS für ein 30kVA-Batteriegestell



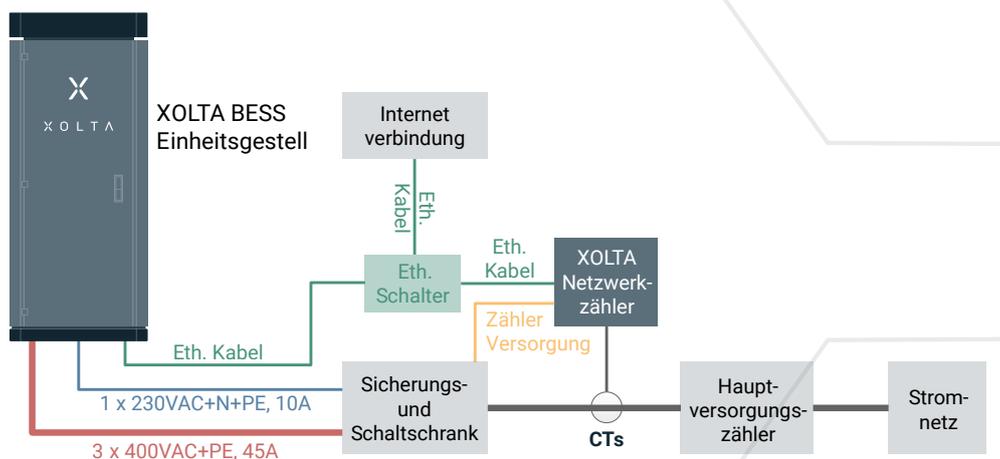
Das XOLTA Outdoor BESS muss von einem von XOLTA geschulten Techniker installiert und in Betrieb genommen werden. Nachträgliche Änderungen oder Modifikationen durch nicht autorisiertes Personal sind strengstens untersagt und können die Sicherheit beeinträchtigen.

3.3.2 Übersicht über die Installation

3.3.2.1 Typische Installation ohne Solarpaneele

Die Blockschaltbilder in Abb. 3.3 zeigen eine typische Installation des XOLTA Outdoor BESS-Einheitsgestells ohne Solarpaneele.

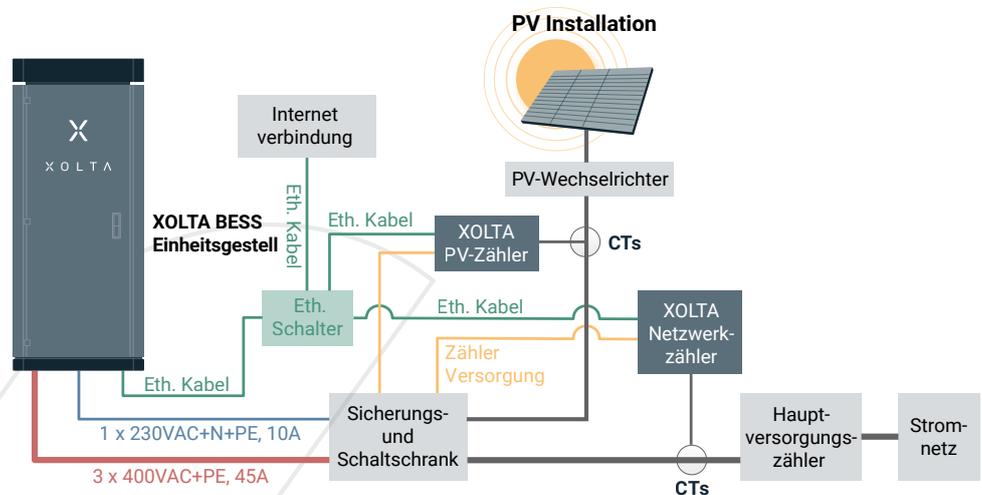
Abbildung 3.3:
Typische XOLTA-BESS-Installation im Freien ohne Solarpaneele



3.3.2.2 Typische Installation mit Solarpaneelen

Die Blockschaltbilder in Abb. 3.4 zeigen eine typische Installation des XOLTA Outdoor BESS Einheitgestells mit Solarpaneelen.

Abbildung 3.4:
Typische XOLTA BESS
Installation im Freien
mit Solarpaneelen



3.3.2.3 Grid feeding monitoring relay (optional)

In bestimmten Netzen ist es erforderlich, ein Netzeinspeise-Überwachungsrelais zwischen dem Batteriesystem und dem öffentlichen Netz zu installieren. Das Relais sammelt alle relevanten Daten über den Zustand des öffentlichen Netzes und schaltet den Batteriewechselrichter automatisch ab oder wieder zu. Das Netzeinspeise-Überwachungsrelais muss entsprechend den spezifischen örtlichen Netzanforderungen eingerichtet werden.

Wenn der vom Netzüberwachungsrelais gemessene spezifische Netzparameter nicht konform ist, wird kein 24V-Signal mehr an den Wechselrichter geliefert.

Das Netzeinspeise-Überwachungsrelais wird zur Spannungsmessung an die drei Phasen (L1->L3) angeschlossen und nutzt drei Stromwandler zur Messung des Stromflusses im Netz. Stromwandler sollten an den drei vom Hauptnetzzähler kommenden Netzphasen montiert werden.

Das Einspeiseüberwachungsrelais muss so installiert werden, dass es vor dem Verbrauch misst, d.h. direkt nach dem Hauptzähler des Versorgungsunternehmens.

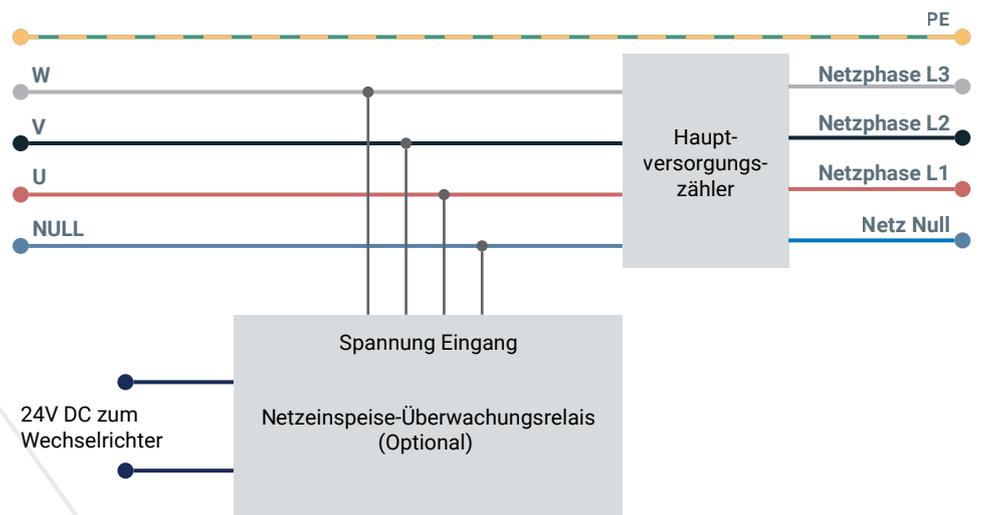
Ein Schema der Installation des Netzeinspeise-Überwachungsrelais ist in Abb. 3.5 dargestellt. Je nach Hersteller können die Netzeinspeise-Überwachungsrelais unterschiedliche Ausgänge zur Ansteuerung des Freigabe-/Sperrsignals für den Wechselrichter haben. Einige von ihnen können ein zwischengeschaltetes Kleinsignalrelais erfordern, um den Bedarf an Steuersignalen zu decken. Die Abbildung zeigt nur den Hauptanschlussplan.

Wenn das Netzeinspeise-Überwachungsrelais an einem bestimmten Ort nicht benötigt wird, dann sollten 24 V DC vom Netz dauerhaft an die Wechselrichterklemme 13 (Abb. 3.6) angeschlossen werden.

WICHTIG!

HINWEIS!

Abbildung 3.5:
Schema der
Installation des
Netzeinspeise-
Überwachungs-
relais



Die Klemmenanschlüsse der XOLTA BESS-Einheit (Abb. 3.6 und Abb. 3.7) befinden sich an der Unterseite des Gestells. Entfernen Sie alle fünf Schrauben, welche die untere Frontplatte halten, um Zugang zu den Anschlüssen des Geräts zu erhalten (Abb. 3.7).

Abbildung 3.6:
Veranschaulichung der fünf Schrauben, welche die untere Frontplatte halten



Abbildung 3.7:
Illustration des funktionalen Aufbaus des Terminals



Tabelle 3.1 enthält eine detaillierte Beschreibung des funktionalen Layouts der Klemmen der Einheit.

Tabelle 3.1:
Funktioneller Aufbau der Klemmen

KLEMME	KLEMME1	KLEMME2	KLEMME3
Funktion	Controller PE	Controller Null	Controller-Spannung
Spezifikation der Spannung	PE	N: AC NULL	L: 240 VAC
Vorabsicherung	-----	-----	Prefuse: Min: 2,5 A
Querschnitt des Leiters	1,5mm ²	1,5mm ²	1,5mm ²

KLEMME4	KLEMME5	KLEMME6	KLEMME7
Wechselrichter PE	Wechselrichter Phase L1	Wechselrichter Phase L2	Wechselrichter Phase L3
PE	L1: 400 VAC	L2: 400 VAC	L3: 400 VAC
-----	Vorsicherung: Min: 45 A	Vorsicherung: Min: 45 A	Vorsicherung: Min: 45 A
16 mm ²	16mm ²	16mm ²	16mm ²

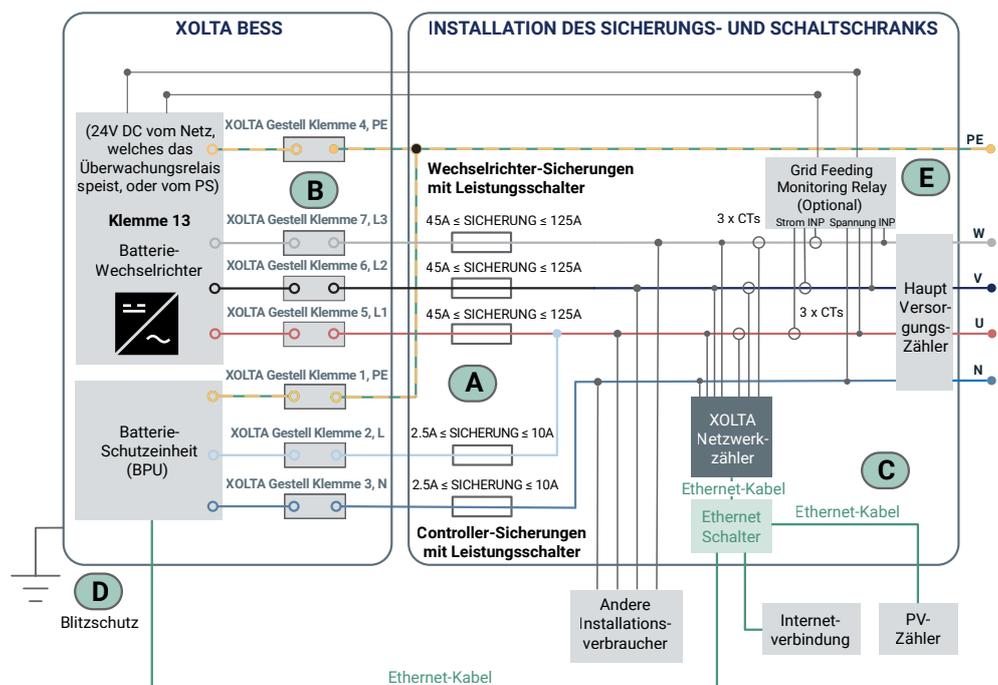
3.3.2.5 Installationsdiagramm für Sicherungs- und Schaltschrank

Die Installation des XOLTA Outdoor-BESS-Gestells kann in die folgenden Schritte unterteilt werden:

- Einbau der entsprechenden Sicherungen mit Schutzschaltern im Sicherungs- und Schaltschrank;
- Anschluss der Kabel an die Klemmen der Einheit;
- Installation der erforderlichen Stromzähler (z.B. Netzzähler, PV-Zähler, etc.);
- Erdung des Batteriegestells (Installation des Blitzschutzes);
- Installation des Netzeinspeise-Überwachungsrelais (optional und abhängig von den örtlichen Netzanforderungen);

Alle Installationsschritte sind in Abb. 3.8 dargestellt.

Abbildung 3.8:
Schematische Darstellung der Installation des Sicherungs- und Schaltschranks



3.3.2.6 Mindestnennleistung der Komponenten

Tabelle 3.2:
Mindestnennleistung
der Komponenten

KOMPONENTE	NENNSPANNUNG	NENNLEISTUNG/- STROMSTÄRKE
Schutzausführung	3 X 400 VAC	>45 A
Schutzausführung Spule	1 x 240 VAC	<20 W
Schutzausführung SW*	240 VAC	>2.5 A
Controller-Sicherung*	240 VAC	>2.5 A
Wechselrichter Haupt-SW*	3 X 400 VAC	>45A
Wechselrichter-Sicherungen*	3 X 400 VAC	>45A

*Alternativ kann eine kombinierte Schalter/Automatik-Sicherung mit entsprechender Leistung verwendet werden

3.3.2.7 Empfohlene Kabelquerschnitte

Die Kabel, die den Schalt- und Sicherungsschrank mit dem Gestell der XOLTA Outdoor-BESS-Einheit verbinden, müssen den Spezifikationen in Tabelle 3.3 entsprechen.

Tabelle 3.3:
Empfohlene
Kabelquerschnitte

KABEL	VERWENDUNG	KABELQUERSCHNITT	NENNSPANNUNG
Controller-Spannung	L, N, PE zum Controller	3x1,5mm ²	750 V
Leistung des Wechselrichters	L1, L2, L3, PE zu Wechselrichter	4x16mm ²	750 V
Erdung des Gestells	(Blitzschutz)	1x16mm ²	Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften

3.3.2.8 Blitzschutz

Das XOLTA Outdoor-BESS ist mit einer Schutzerdung (SAG 16mm² DIN Klemme) ausgestattet, an die das Erdungskabel angeschlossen werden muss. Das XOLTA Rack ist intern mit einem 10mm²-Draht geerdet. Der Erdungswiderstand sollte den örtlichen Vorschriften entsprechen.

3.4 Betrieb des Systems

Das XOLTA Outdoor-BESS soll über die XOLTA Cloud oder über die Web API betrieben werden. Der Betrieb des Systems wird in Kapitel 5 beschrieben. Die verschiedenen Betriebsarten und Betriebszustände des XOLTA-Systems werden in Kapitel 4 beschrieben.

Zusätzlich kann der Betriebszustand mit Hilfe von mehrfarbigen LED-Anzeigen an der Oberseite überwacht werden. Die Farbcodes der LED-Anzeigen geben Auskunft über den aktuellen Betriebszustand des XOLTA Outdoor-BESS. Einzelheiten sind in Tabelle 3.4 aufgeführt.

3.5 Wartungsanforderungen

WARNUNG:

Selbst ein stromloses XOLTA Outdoor-BESS kann Verletzungen oder sogar den Tod verursachen, wenn es von unbefugten Personen bedient wird.

Alle Wartungsarbeiten dürfen daher nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden.

Das XOLTA Outdoor-BESS wurde so konzipiert, dass es sehr wenig Wartung benötigt. Dennoch sind die folgenden Wartungsarbeiten erforderlich, um einen reibungslosen Betrieb und eine lange Lebensdauer zu gewährleisten:

- Der BESS-Konverter muss gewartet werden, indem er auf Staub kontrolliert und bei Bedarf gereinigt wird;
- Für das XOLTA Outdoor-BESS wird empfohlen, alle zwei Jahre die folgenden Arbeiten durchzuführen:
 - prüfen, ob alle Lüfter ordnungsgemäß funktionieren;
 - den Zustand der Strom- und Kommunikationskabel visuell überprüfen, z. B. auf Beschädigungen, Schmutz und Staub, lose Verbindungen, fehlende Etiketten;
 - eine Sichtprüfung auf jegliche Art von Leckagen im System durchführen;
 - den Erdungswiderstand des Systems messen;
 - den festen Sitz der elektrischen und mechanischen Verbindungen prüfen.

Alle Wartungsarbeiten am System dürfen nur von einem autorisierten XOLTA-Techniker durchgeführt werden.

Alle Anomalien während des Systembetriebs sollten dem XOLTA-Support gemeldet werden. Ersatzteile sollten beim XOLTA-Support bestellt werden.

Tabelle 3.4:
Erläuterung der
Farbcodes der
LED-Anzeige

LED-FARBCODE	BETRIEBSZUSTAND	PCS-ZUSTAND	BPU DC RELAIS-ZUSTAND
Keine Farbe	System ist ausgeschaltet	AUS	AUS
Orange blinkend	System in INITIALISIERUNG oder START-UP- oder SHUTDOWN-Sequenz	EIN/AUS	EIN/AUS
Orange	System befindet sich im SLEEP-Zustand	AUS	EIN
Grün blinkend	Das System befindet sich im Übergang vom SLEEP- zum RUN-Zustand	EIN	EIN
Grün	System befindet sich im RUN-Zustand	EIN	EIN
Blau blinkend	System befindet sich im RUN-Zustand und entlädt sich	EIN	EIN
Lila blinkend	System befindet sich im RUN-Zustand und lädt auf	EIN	EIN
Rot	System befindet sich im Zustand ERROR	AUS	AUS

4 FUNKTIONALITÄT XOLTA-BATTERIESYSTEM:

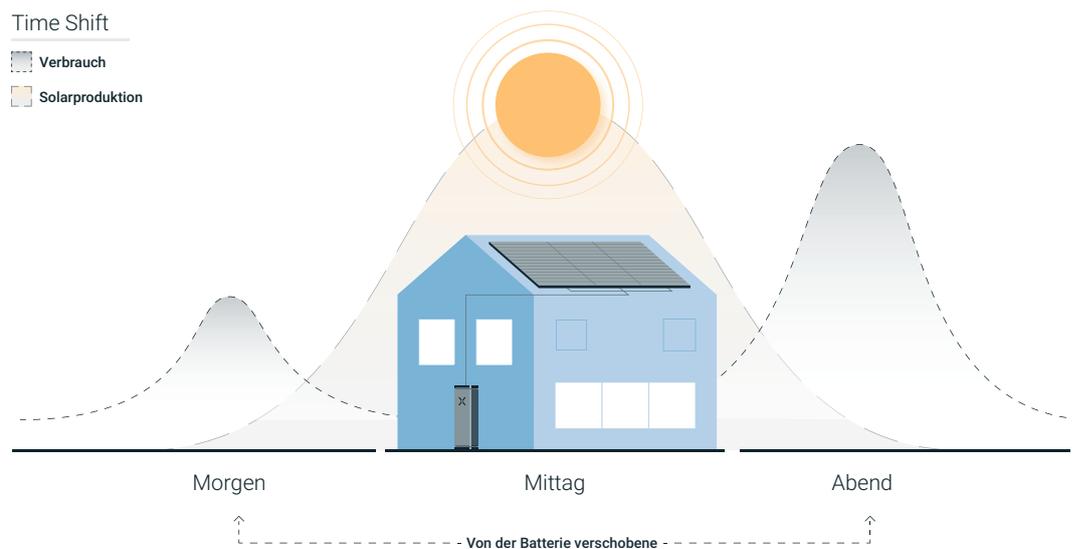
4.1 Betriebsarten

Das XOLTA Outdoor-BESS bietet derzeit die folgenden Betriebsarten, um den unterschiedlichen Bedürfnissen der Nutzer gerecht zu werden.

4.1.1 Maximierung des Eigenverbrauchs von Solaranlagen

Der Modus der Maximierung des Eigenverbrauchs ist der Standardbetriebsmodus des XOLTA Outdoor-BESS. Es soll die Nutzung erneuerbarer Energien, wie z. B. der Sonnenenergie, maximieren. Da die Erzeugung von Strom aus Solarenergie häufig zu Tageszeiten erfolgt, in denen die Haushalte nur einen geringen Verbrauch haben, speichert das XOLTA Outdoor-BESS die überschüssige Solarenergie während des Tages und gibt sie frei, wenn der Verbrauch der Nutzer die Erzeugung von erneuerbarer Energie übersteigt, wie in Abbildung 4.1 dargestellt. Im Modus der Maximierung des Eigenverbrauchs wird die Batterie aufgeladen, wenn ein Überschuss an Solarenergie vorhanden ist (die Solarproduktion ist höher als der Bedarf), und entladen, wenn der Bedarf höher ist als die Solarproduktion.

Abbildung 4.1:
Veranschaulichung
der Maximierung des
Eigenverbrauchs in der
optimalen Situation



4.1.2 Externe Steuerung

Das XOLTA Outdoor-BESS ist in der Lage, auf von externen Systemen empfangene Leistungswerte zu reagieren. Es wird eine Schnittstelle (Web-API) bereitgestellt, die es dem Benutzer ermöglicht, die Wirkleistung (P) und die Blindleistung (Q) zu bestimmen und so das Laden oder Entladen des Batteriesystems entsprechend zu steuern. Dieser Modus ist ideal für Benutzer, die ihren eigenen Steuerungsalgorithmus entwickeln möchten. Es wird auch für eine Funktionsprüfung der Anlage verwendet, wenn ein XOLTA-Techniker die Inbetriebnahme vor Ort vornimmt. Es gibt zwei verschiedene Formate der externen Steuerung:

- Einzelner Sollwert: Das System arbeitet mit einem einzigen Sollwert. Es kann jeweils nur ein Wert eingegeben werden.
- Zeitplan: Das System wird nach einem Zeitplan arbeiten. Es kann ein Wert oder eine Liste von Werten sein.

Die Begrenzung der P-Sollwerte wird durch die maximale Eingangs-/Ausgangsscheinleistung des Wechselrichters und die lokale Netzkapazität eingeschränkt. Q-Sollwerte werden durch den Leistungsfaktor und die P-Messung begrenzt. Die positiven P- und Q-Sollwerte stehen für das Laden und die negativen für das Entladen. Eine detaillierte XOLTA Cloud API-Anleitung kann auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

4.1.3 Unterstützung der Netzspannung

Die Netzspannungsstützung ist ein Betriebsmodus, der auf die Anforderungen des Verteilernetzbetreibers (DSO) abgestimmt ist. Je nach Netzsituation kann das XOLTA-System verschiedene Regelmechanismen anbieten, um die lokalen Netzspannungsschwankungen zu minimieren und die Anforderungen des DSO zu erfüllen, wie in Abbildung 4.2 und 4.3 dargestellt.

Abbildung 4.2:
Exemplarische Darstellung der Netzspannungsverteilung mit und ohne Netzspannungsstützbetrieb

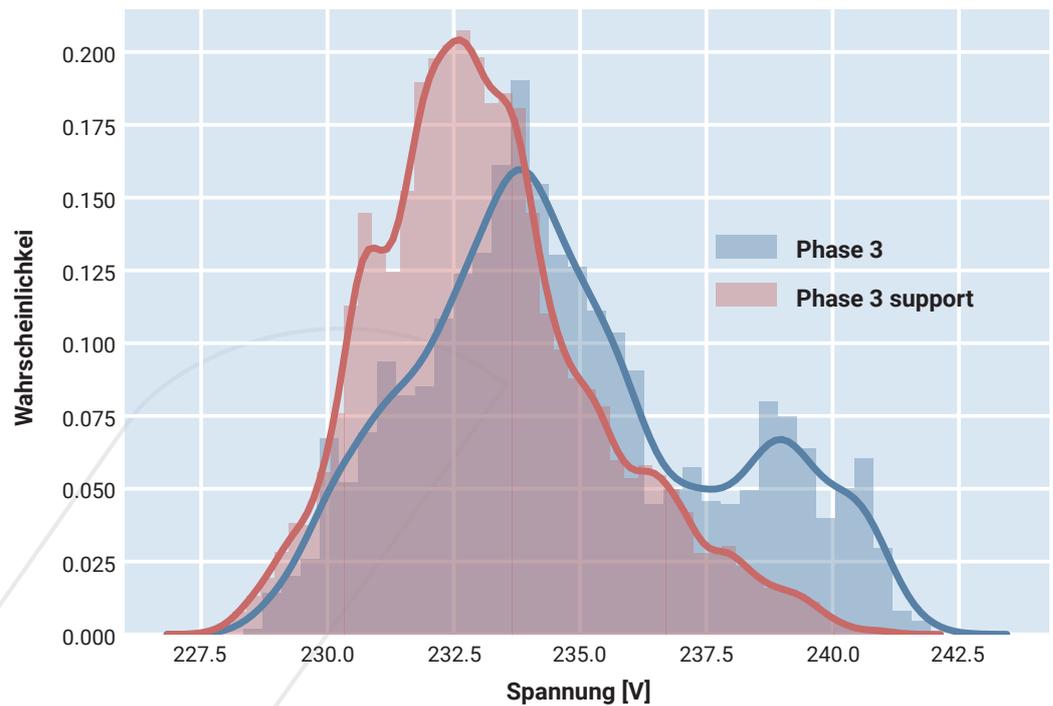
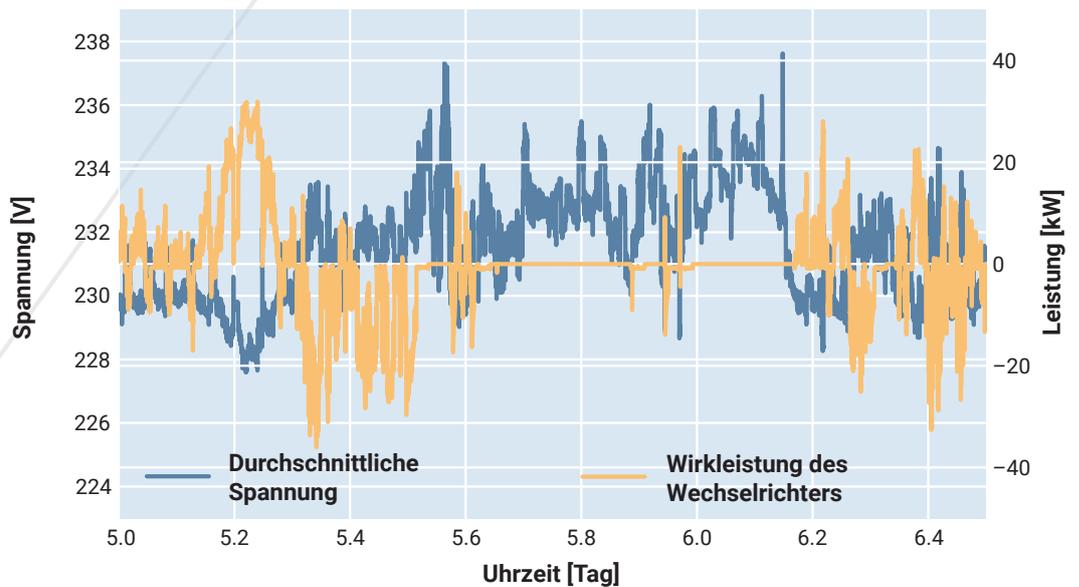


Abbildung 4.3:
Netzspannungsschwankungen und XOLTA Outdoor-BESS-Wirkleistung bei Betrieb im Netzspannungsstützbetrieb



4.1.4 Lastfolge

Die Lastfolge ist ein Betriebsmodus, der zur Unterstützung eines Mikronetzes eingesetzt wird. Das XOLTA-System überwacht den Verbrauch des Mikronetzes in Echtzeit und liefert bei Bedarf Strom.

4.2 Zustandsmaschine des Standort-Controllers

Der Standort-Controller (SC) des XOLTA Energiespeichersystems (ESS) ist ein endlicher Automat mit drei verschiedenen Zuständen;

- SLEEP (Leerlauf)
- RUN (aktiv)
- ERROR

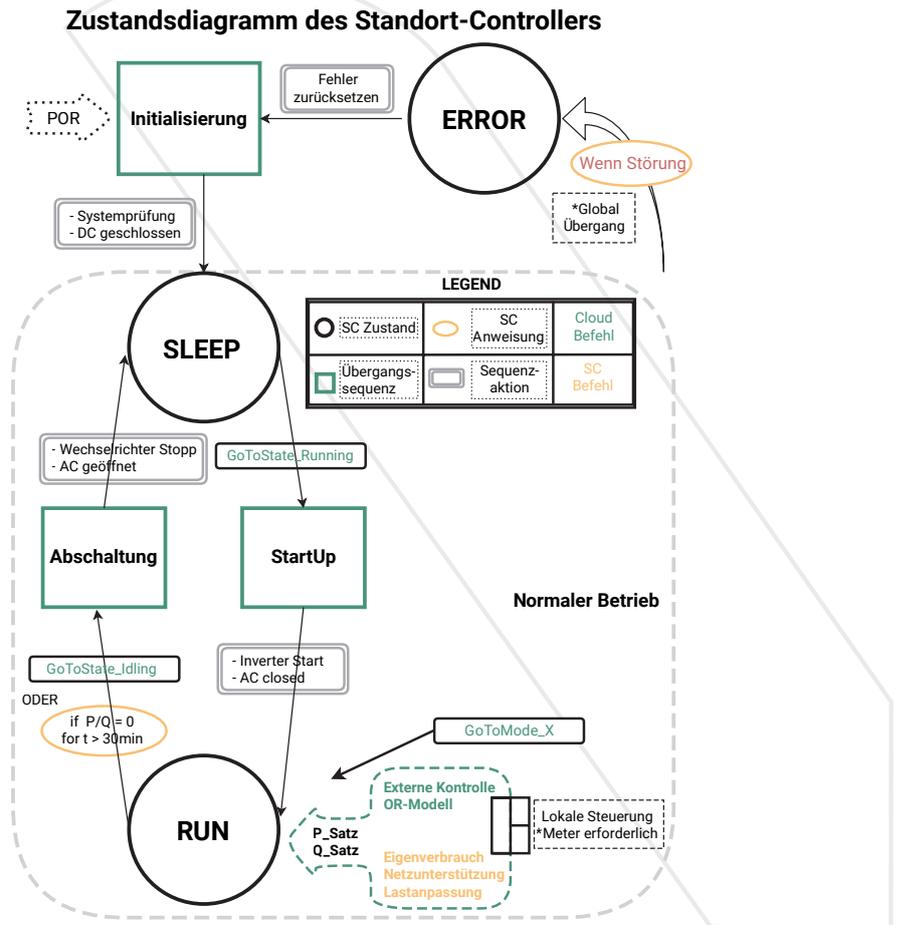
Die Übergänge von einem Zustand in den anderen erfolgen durch sequenzielle Zwischenverfahren. Das SC-Zustandsdiagramm ist in Abbildung 4.5 zu sehen, und eine kurze Beschreibung der Zustände und Übergangsverfahren ist in den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.2 enthalten.

4.2.1 Zustände des SC

4.2.1.1 Zustand Sleep

Das System befindet sich im Leerlauf; es überwacht und überträgt lediglich die Batteriespannung und wartet auf eine Aktivierungsanforderung. In diesem Zustand ist das Gleichstromschütz der Batterie geöffnet. Der Wechselrichter ist inaktiv (IGBTs ausgeschaltet) und sowohl die AC- als auch die DC-Schütze sind geöffnet. Bei einer Inaktivität des Systems von mehr als 30 Minuten wird das BMS deaktiviert und ausgeschaltet, um Energieverluste weiter zu reduzieren. Nach einer Zustandsänderungsanforderung kann das System innerhalb weniger Sekunden aktiv und bereit sein, Strom zu empfangen und einzuspeisen. Das detaillierte Zustandsdiagramm des XOLTA Outdoor-BESS ist in Abbildung 4.5 dargestellt.

Abbildung 4.4:
Zustandsdiagramm
des XOLTA-Systems



4.2.1.2 Zustand Run

Der Zustand Run ist der Betriebszustand des XOLTA Outdoor BESS. In diesem Zustand ist es in der Lage, Strom von den Batterien zu empfangen und in diese einzuspeisen, und zwar nach den entsprechenden Algorithmen, die durch den vom Benutzer gewählten Modus definiert sind (Abschnitt 4.1). Liegt keine Lade-/Entladeanforderung vor, schaltet der Wechselrichter sofort auf Standby. Wenn der Standby-Modus aktiviert ist, schalten die IGBTs nicht mehr, während sowohl die AC- als auch die DC-Schütze geschlossen bleiben (der Wechselrichter bleibt mit dem Netz verbunden und die Wechselrichterspannung entspricht der DC-Spannung).

Bleibt das System über einen längeren Zeitraum (30 min) inaktiv (Wechselrichter P,Q = 0), so geht es automatisch in den Ruhezustand über

4.2.1.3 Zustand Error

Wird ein Fehler erkannt, geht das System sofort in den Fehlerzustand über. Daraufhin wird eine Reihe von Aktionen durchgeführt:

- Sofortige Abschaltung des Wechselrichters, DC- und AC-Schütze offen
- BMS ist deaktiviert, DC-Relais offen
- Fehler in der XOLTA-Cloud melden

Wenn der Fehler intern behoben werden kann, kehrt das System in den Zustand zurück, in dem es sich zum Zeitpunkt der Fehlerdiagnose befand, und setzt die zuvor ausgeführte Aufgabe fort.

4.2.2 Übergangssequenzen

4.2.2.1 Initialization

Erreichbar aus dem POR (Power-on Reset) oder aus dem Fehlerzustand im Falle eines Fehler-Resets, wie in Abbildung 4.8 dargestellt. Während dieser Sequenz geschieht Folgendes:

- Überprüfung aller Kommunikationsleitungen des ESS, intern (serielle Busse) und extern (Cloud)
- Statusprüfung aller Geräte
- Im Falle eines Fehlers, Zurücksetzen des Geräts, das den Fehler anzeigt
- BMS aktivieren

Sobald die Sequenz abgeschlossen ist, wechselt das System automatisch in den Ruhezustand.

4.2.2.2 Startup

Kann aus dem Ruhezustand heraus aufgerufen werden und versetzt das System in den Betriebszustand. Während dieser Sequenz geschieht Folgendes:

- Wechselrichter wird aktiviert
- BESS DC-Schütze schließen
- AC- und DC-Schütze des Wechselrichters schließen

4.2.2.3 Abschaltung

Ist vom Betriebszustand aus zugänglich und versetzt das System in den Ruhezustand. Während dieser Sequenz geschieht Folgendes:

- Wechselrichter wird deaktiviert
- AC- und DC-Schütze des Wechselrichters öffnen

4.3 XOLTA Outdoor-BESS-Überwachung

Um Ihre Batterie zu überwachen, müssen Sie zur XOLTA Web App gehen und Ihre Batterie dort registrieren. Gehen Sie zu app.xolta.com. Für ein optimales Erlebnis empfehlen wir die Verwendung des Browsers Google Chrome.

Für größere Installationen ist eine API verfügbar. Einzelheiten dazu finden Sie im nächsten Kapitel.

5 WEB API:

5.1 Web API

Es ist möglich, BESS-Telemetriedaten zu empfangen und ein Gerät direkt über die XOLTA Cloud API zu steuern. Bitte wenden Sie sich an support@xolta.com, um weitere Informationen zu erhalten und um API-Zugang zu bekommen.

Die API bietet die Möglichkeit, Befehle an das Gerät zu senden und Echtzeit- und historische Telemetriedaten des Standorts zu erfassen. Die Telemetriedaten sind derzeit in vier verschiedenen Granularitäten verfügbar: alle 10 Sekunden, jede Minute, alle 10 Minuten und alle 60 Minuten. Die 10-Sekunden-Option liefert Echtzeitdaten, die jedoch als 1-Minuten-Pakete mit jeweils 6 Werten gesendet werden. Die anderen Optionen liefern Durchschnittswerte, die alle Datenpunkte der 10-Sekunden-Daten zusammenfassen.

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der Telemetriesignale, die über die API abgefragt werden können.

Tabelle 5.1:
Liste der
Telemetrie-
signale

NAME	UNIT	DESCRIPTION
BMS-Zelltemperatur	oC	Zellentemperatur in allen Gestellen
BMS Zellspannung	V	Zellenspannung in den Gestellen
Ladezustand	%	Ladezustand des Geräts, der zwischen 0 und 100 liegt
BMS Lufteintrittstemperatur	oC	Temperatur der eintretenden Kühlluft in allen Gestellen
Temperatur BMS-Shunt	oC	Temperatur des Shunt-Sensors im Inneren der BPU über alle Gestelle hinweg
Wirkleistung des Wechselrichters	kW	Wirkleistung des Wechselrichters
Blindleistung des Wechselrichters	kW	Blindleistung des Wechselrichters
Zähler Verbrauch*	kW	Von der Last und den Hilfseinrichtungen am Standort (z. B. Kühlung, BPU usw.) verbrauchte und mit einem Zähler gemessene Wirkleistung
Zähler Netz*	kW	Wirkleistung, die bei PCC in das Netz eingespeist/aus dem Netz entnommen und von einem Zähler gemessen wird. Sie umfasst die Nettoleistung (ins Netz eingespeist/aus dem Netz entnommen)
Zähler PV*	kW	Von der PV-Anlage erzeugte und von einem Zähler gemessene Wirkleistung

*Gemessene Werte werden nur angegeben, wenn der Zähler von XOLTA betrieben wird

