

Commeo 48 V-System

Lithium-Ionen Batteriesystem
Betriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Betriebsanleitung	5
1.1	Zielgruppe	5
1.2	Mitgeltende Dokumente	6
1.3	Glossar	6
2	Erklärung der Symbole	8
2.1	Symbole in der Anleitung	8
2.2	Symbole auf dem Batteriesystem	9
3	Sicherheit	10
3.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
3.2	Sicherheit bei der Installation und Demontage des Systems	11
3.3	Sicherheit beim Betrieb des Systems	11
3.4	Sicherheit im Umgang mit Lithium-Ionen-Speichern	12
3.5	Betriebliche Maßnahmen beim Einsatz des Systems	13
3.6	Sicherheitseinrichtungen	13
4	Notwendiges Zubehör	15
4.1	ccu48V	15
4.2	ccu48VC	15
5	Bestimmungsgemäße Verwendung	16
6	Bestimmungswidrige Verwendung	16
7	Technische Beschreibung	17
7.1	Funktionsübersicht	17
7.2	Leistungsmerkmale	20
8	Steuereinheit	22
8.1	Funktionsweise	22
8.2	Betriebsanzeige	22
8.3	Datenschnittstelle	23
8.4	Status	24
8.5	Externe Anschlüsse ccu48V	25
8.6	Externe Anschlüsse und Pinbelegung ccu48VC	32
8.7	Reset-Funktion	35
9	Der Energiespeicherblock im Überblick	36
9.1	Modelle	36
9.2	Sicherheitssysteme	36
9.3	Kompatibilitätsmatrix	36
10	UserInterface	38
10.1	UserInterface starten	38
10.2	Allgemein	38
10.3	Dashboard	39
10.4	Block State	41
10.5	Service/Support	43
10.6	Settings	45
10.7	Configuration	47
11	Batteriesystem transportieren	50
12	Batteriesystem lagern	50

13 Batteriesystem montieren	51
13.1 Aufstellort und Aufstellbedingungen	51
13.2 Voraussetzungen für die Montage	52
13.3 Energiespeicherblock montieren	53
13.4 Steuereinheit ccu48V montieren	57
13.5 Steuereinheit ccu48VC montieren	57
13.6 Sicherheitsinformationen anbringen	60
14 Energiespeicherblock kontaktieren	61
14.1 Verbindungsmöglichkeiten	61
14.2 Kontaktierung esbC Energiespeicherblöcke	62
14.3 Kontaktierung esbL Energiespeicherblöcke	63
14.4 Leistungskontakte	63
14.5 Kommunikationskontakte	64
15 Inbetriebnahme	66
15.1 System elektrisch anschließen	66
15.2 System konfigurieren	67
16 Energiespeicherblock überwachen	70
16.1 Übersicht der LED Meldungen	71
17 Fehler und Warnungen	74
17.1 Kritische Fehler	75
17.2 Betriebsfehler	76
17.3 Warnungen	77
18 Wartung	79
18.1 Software der Steuereinheit aktualisieren	79
18.2 Batteriesystem kalibrieren	79
19 Reinigung und Pflege	80
20 Außerbetriebnahme/Demontage	81
21 Entsorgung	81
22 Software-Lizenzen	82
23 Technische Daten	83

1 Zu dieser Betriebsanleitung

Dieses Dokument beschreibt die Installation, Inbetriebnahme, Nutzung, Wartung und Entsorgung des 48 V-Batteriesystems als rein industriell bzw. gewerblich anzuwendendes Batteriesystem mit Kleinstspannung (< 60 V $\overline{=}$).

Diese Betriebsanleitung enthält alle erforderlichen Hinweise für eine sichere und effektive Installation und Nutzung des 48 V-Batteriesystems im industriellen Einsatz.

- Diese Anleitung vor Installation, Inbetriebnahme oder Wartung des Batteriesystems aufmerksam durchlesen.
- Diese Betriebsanleitung in der Nähe des Batteriesystems aufbewahren, damit bei Bedarf die gewünschte Information schnell entnommen werden kann.

1.1 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich ausschließlich an Fachkräfte, die 48 V-Batteriesysteme von Commeo installieren, in Betrieb nehmen oder warten und hierzu die entsprechenden Fachkenntnisse besitzen.

1.1.1 Geschultes Personal

Geschultes Personal muss folgende Qualifikationen vorweisen:

- Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Verwendung von Commeo Energiespeicherblöcken
- Kenntnisse über Umgang und Gefahrenquellen beim Transport, Lagerung und Entsorgung von Lithium-Ionen-Batterien
- Kenntnis und Beachtung dieses Dokuments und der zu dem Produkt gehörenden Dokumentation mit allen Sicherheitshinweisen

1.1.2 Elektrofachkräfte

Elektrofachkräfte müssen zusätzlich zu den Qualifikationen für geschultes Personal folgende Qualifikationen vorweisen:

- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten
- Kenntnisse und Beachtung der gültigen technischen Anschlussbedingungen, Normen und Richtlinien

1.2 Mitgeltende Dokumente

- Sicherheitsinformation von Commeo
- Datenblätter von Commeo mit den Betriebsfenstern der Energiespeicherblöcke
- Datenblatt von Commeo zur Steuereinheit ccu48V
- Datenblatt von Commeo zur Steuereinheit ccu48VC
- Schnittstellenbeschreibung „ccu48V Interface Description“ von Commeo
- Hinweise und Dokumentationen vom Hersteller der Sondermaschine
- weitere anwendungsspezifische Dokumente seitens des Batteriesystem-Integrators
- eventuell in Ihrem Betrieb vorhandene spezielle Hinweise zur Wartung und Entsorgung von Lithium-Ionen-Batterien

1.3 Glossar

Begriff	Erklärung
Betriebsfenster	Einsatzbedingungen, unter denen das Gerät verwendet werden darf (siehe Datenblatt des jeweiligen Energiespeicherblocks und der ccu48V/ccu48VC)
BMS	Batteriemanagementsystem In jedem Energiespeicherblock ist ein Batteriemanagementsystem verbaut, das den Energiespeicherblock überwacht.
ccu48V	Commeo control unit, Steuereinheit für Commeo 48 V-Batteriesysteme
ccu48VC	Commeo control unit - compact version, extra kompakte Steuereinheit für Commeo 48 V-Batteriesysteme
Derating	Reduktion der maximalen Lade-/Entladerate in Abhängigkeit von Temperatur und Ladezustand der Energiespeicherblöcke gemäß den Betriebsfenstergrenzen
DoD	Depth of Discharge, Entladetiefe (in %) Der Depth of Discharge beschreibt die Entladetiefe einer Batterie. Die Commeo Energiespeicherblöcke haben einen maximal möglichen DoD von 100 %.
ELV	Extra Low Voltage (Kleinstspannung), Bezeichnung der 48 V-Hilfsspannung des Energiespeicherblocks zur Versorgung der ccu48V/ccu48VC
esbC	Energiespeicherblock mit Rundzellen
esbL	Energiespeicherblock mit Pouch-Zellen
Interlock	Verriegelung gegen Wiedereinschalten, wird aktiviert nach sicherheitsgerichteter Abschaltung

Begriff	Erklärung
Pre-Charge	Vorladung von extern angeschlossenen Kapazitäten (z. B. Zwischenkreiskondensatoren eines angeschlossenen Umrichters) über einen separaten strombegrenzten Leistungspfad vor dem Zuschalten des Batteriesystems
SoC	State of Charge, aktueller Ladezustand (in %) <p>Der SoC beschreibt den Ladezustand einer Zelle oder Batterie. Er wird über Algorithmen berechnet und ist definiert als der Quotient aus der aktuell verfügbaren Restentladekapazität und der maximal verfügbaren Restentladekapazität bei der oberen Betriebsspannungsgrenze.</p>
SoH	State of Health, Gesundheitszustand (in %) <p>Im Laufe der Zeit und der Zyklen altern Batteriezellen. Je nach Umgebungsbedingungen und Belastung der Zellen kann dieser Prozess schneller oder langsamer ablaufen. Die Alterung macht sich durch eine geringere nutzbare Kapazität bemerkbar. Der SoH ist definiert als der Quotient aus der maximal verfügbaren Restentladekapazität bei der oberen Betriebsspannungsgrenze und der nominalen Entladekapazität.</p>
SoP	State of Power, verfügbare Lade- und Entladeleistung <p>Der SoP beschreibt die verfügbare Lade- und Entladeleistung des Batteriesystems unter Berücksichtigung der aktuellen Spannung, der Temperatur und anderer Bedingungen.</p>

2 Erklärung der Symbole

2.1 Symbole in der Anleitung

Das in dieser Anleitung beschriebene Gerät birgt Restgefahren, die sich konstruktiv nicht verhindern lassen. Sicherheitshinweise in dieser Anleitung und auf dem Gerät zeigen diese Restgefahren auf und beschreiben, wie Gefahrensituationen vermieden werden können.

**GEFAHR!**

Sicherheitshinweis: Nichtbeachtung führt zu Tod oder schwerer Verletzung.

**WARNUNG!**

Sicherheitshinweis: Nichtbeachtung kann zu Tod oder schwerer Verletzung führen.

**VORSICHT!**

Sicherheitshinweis: Nichtbeachtung kann zu Verletzungen führen.

**ACHTUNG!**

Hinweis: Nichtbeachtung kann zu Materialschäden führen und die Funktion des Gerätes beeinträchtigen.

**HINWEIS**

Ergänzende Informationen zur Nutzung

2.2 Symbole auf dem Batteriesystem



Die Energiespeicherblöcke können durch falsche Handhabung in Brand geraten. Alle Hinweise zur korrekten Handhabung der Energiespeicherblöcke beachten.



Nur Energiespeicherblöcke: Das Batteriesystem birgt Gefahren. Der Umgang mit dem Batteriesystem obliegt nur qualifiziertem und autorisiertem Personal.



Die Energiespeicherblöcke können durch mechanische Beschädigung, thermische Belastung, Kurzschluss, Überladung oder Inbetriebnahme nach Tiefentladung „thermisch durchgehen“. Alle Hinweise zur korrekten Handhabung beachten.



Die technische Dokumentation zum Batteriesystem lesen und alle Hinweise beachten.



Alle Komponenten des Batteriesystems vor offenem Feuer und Funken-schlag schützen.



Das Batteriesystem ist nur für den Indoor-Gebrauch geeignet.

3 Sicherheit

Der Hersteller übernimmt in folgenden Fällen keine Haftung für Schäden:

- Verwendung des Batteriesystems außerhalb des vom Hersteller definierten Betriebsfensters
- Beschädigungen am Produkt durch mechanische Einflüsse
- Veränderungen am Produkt ohne ausdrückliche Genehmigung des Herstellers
- Verwendung für andere als die in der Anleitung beschriebenen Zwecke
- Missachtung der Aufstellbedingungen
- Installation, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Systems von nicht geschultem oder nicht fachkundigem Personal

3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



GEFAHR!

Explosionsgefahr

- **Verletzungsgefahr durch berstende Bauteile bei Überschreiten der zulässigen Temperaturgrenzen.**



WARNUNG!

- Die Sicherheitshinweise in diesem Dokument beachten.
- Das Batteriesystem darf ausschließlich durch Personal verwendet/verbaut werden, das eine geeignete technische Ausbildung nachweisen kann und die Wirkungsweise und Grundprinzipien des Batteriesystems kennt.
- Den Energiespeicherblock nur für den angegebenen Verwendungszweck und innerhalb der Grenzen des Betriebsfensters verwenden.
- Das Gehäuse der Energiespeicherblöcke nicht mit mehr als 5 kg belasten.
- Punktuelle Belastung des Gehäuses und des Deckels bei der Montage oder im Betrieb verhindern.



VORSICHT!

- Keine Änderungen oder Umbauten am Batteriesystem durchführen.

3.2 Sicherheit bei der Installation und Demontage des Systems



WARNUNG!

- Das Batteriesystem darf **nicht** im Freien gelagert oder installiert werden.
- Das Batteriesystem vor Regen und Feuchtigkeit schützen.
- Bei der Installation und Demontage der Energiespeicherblöcke Sicherheitskleidung tragen (Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe). Installations-, Wartungs- und Demontageanleitungen befolgen.

3.3 Sicherheit beim Betrieb des Systems



WARNUNG!

- Das Batteriesystem nicht in explosionsgefährdeter Umgebung (z. B. nicht in einer Schweißkabine) betreiben.
- Die Wartung und Reparatur des Geräts darf nur durch qualifiziertes und autorisiertes Personal von geeigneten und von Commeo zertifizierten Fachunternehmen vorgenommen werden.



VORSICHT!

- Das Batteriesystem nur in Betrieb nehmen, wenn das System und alle Verbindungsleitungen unbeschädigt sind.
- Die Leitungen so verlegen, dass diese keine Stolpergefahr darstellen.
- Zur Steuerung des Batteriesystems immer die Steuereinheit ccu48V oder ccu48VC verwenden.



ACHTUNG!

- Das System nicht bei starker Feuchtigkeit einsetzen.
- Das System nicht im Freien betreiben.
- Das System nicht in der Nähe von Wärmequellen (z. B. Heizungen, offenes Feuer) oder in direktem Sonnenlicht betreiben.

3.4 Sicherheit im Umgang mit Lithium-Ionen-Speichern



GEFAHR!

Zellen innerhalb des Lithium-Ionen-Speichers können z. B. bei bestimmungswidriger Verwendung oder in Folge eines internen Zell-Defekts thermisch durchgehen. Geht eine Zelle thermisch durch, entstehen auf der Oberfläche Temperaturen > 800 °C. In den Batterien enthaltene Leitsalze werden bei Wärmebeaufschlagung zersetzt.

Häufig entstehen dabei Flusssäure (HF) oder andere giftige/ätzende Gase, die in dem weiß-grauen Nebel oder in den Flammgasen enthalten sind. Es kann zu Kettenreaktionen und zum Durchgehen angrenzender Zellen kommen. Die Konstruktion der Batteriemodule und der integrierte Flammenfilter verhindern ein Austreten von offenem Feuer aus dem Batteriemodul und das Übergreifen (Propagation) auf benachbarte Module. Das Entweichen gesundheitsschädlicher Zellbestandteile in Form von dichtem Rauch lässt sich hierdurch jedoch nicht vermeiden und muss als mögliches Szenario im Havariefall berücksichtigt werden.

- Bei stechendem oder übel riechendem Geruch oder bei sichtbarem Ausgasen des Lithium-Ionen-Speichers den Gefahrenbereich umgehend verlassen.
- Folgende Belastungen des Lithium-Ionen-Speichers vermeiden:
 - thermische Beanspruchung (ab ca. 130 °C)
 - elektrische Überlastung (Kurzschluss, Überladung von Akkus, Inbetriebnahme nach Tiefentladung)
 - mechanische Beanspruchung (z. B. Verkehrsunfälle)
- Lithium-Ionen-Speicher **nicht** wieder in Betrieb nehmen, wenn er
 - tiefentladen wurde,
 - kurzgeschlossen wurde,
 - mechanisch beschädigt ist,
 - anderweitig als fehlerhaft zu identifizieren ist, oder
 - einen kritischen Fehler ausweist.



VORSICHT!

- Persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille und Schutzhandschuhe) tragen.
- Energiespeicherblöcke nie während des Betriebs des Batteriesystems tauschen.



HINWEIS

- Spezielle Informationen über Lithium-Ionen Batterien und über Sicherheitsmaßnahmen sowie den Schutz von Personen und Gegenständen einschließlich des Brandschutzes werden in der Commeo Sicherheitsinformation bereitgestellt. Die Commeo Sicherheitsinformation befindet sich im Bereich Service/Downloads auf www.commeo.com.

3.5 Betriebliche Maßnahmen beim Einsatz des Systems

3.5.1 Maßnahmen beim Hersteller der Sondermaschine

Das Batteriesystem kann zur Energieversorgung einer Maschine oder eines Systems verwendet werden. Der Hersteller der Maschine oder des Systems muss dann eine Bedienungsanleitung erstellen und darf dafür die Informationen dieser Betriebsanleitung verwenden.

3.5.2 Maßnahmen beim Betreiber des Batteriesystems

Anhand der Bedienungsanleitung des Batteriesystems müssen die Beschäftigten des Betreibers im Umgang mit dem Batteriesystem unterwiesen werden.

Der Betreiber muss dafür sorgen, dass die Beschäftigten mindestens einmal jährlich in folgenden Punkten unterwiesen werden:

- besondere Gefahren im Umgang mit dem Batteriesystem
- Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit dem Batteriesystem
- Gesundheitsmaßnahmen beim Umgang mit batteriebetriebenen Maschinen
- Ausführung von Servicearbeiten am Batteriesystem
- Bedienung der Sondermaschine

Der Betreiber der Maschine oder des Systems muss dafür sorgen, dass Personal, das mit Service- und Reparaturarbeiten beauftragt wird, geschult ist im Umgang mit Commeo Batteriesystemen.

Die Kenntnisse der geltenden Vorschriften und Normen können in einer Schulung, z. B. bei Commeo oder bei einer anderen anerkannten Schulungsstätte, erworben werden.

Der Betreiber muss dafür sorgen, dass alle Leitungen so verlegt werden, dass diese bei der Nutzung des Systems nicht beschädigt werden können.

3.6 Sicherheitseinrichtungen

3.6.1 Sicherheitskonzept

Das Batteriesystem wird durch ein 3-schichtiges Verfahren geschützt.

- Bei einer Annäherung des aktuellen Betriebspunktes an die Grenzen des zulässigen Betriebsfensters der Energiespeicherblöcke wird vom Batteriesystem zunächst eine Warnmeldung ausgegeben, sodass der Betreiber entsprechende Gegenmaßnahmen einleiten kann, um eine sicherheitsgerichtete Abschaltung der Energiespeicherblöcke zu verhindern.

- Bei Überschreitung des zulässigen Betriebsfensters löst das BMS eine sicherheitsgerichtete Abschaltung des betroffenen Energiespeicherblocks aus, um eine Schädigung der Batteriezellen durch unsachgemäßen Betrieb zu verhindern. Nachdem alle Parameter wieder in den zulässigen Betriebsbereich gebracht wurden, kann der Betreiber die Fehlermeldung quittieren und den Energiespeicherblock wieder in Betrieb nehmen. Auf diese Weise kann wirtschaftlicher Schaden abgewendet werden.
- Bei Überschreitung der kritischen Systemgrenzen löst das BMS eine sofortige Abschaltung des betroffenen Energiespeicherblocks aus (sofern nicht bereits geschehen). Der Energiespeicherblock speichert den Fehlerzustand dauerhaft im Fehlerspeicher und gilt damit als defekt.

3.6.2 Energiespeicherblock

- Schmelzsicherung zum Schutz des Energiespeicherblocks bei Kurzschluss
- zusätzlicher Brandschutz durch integrierten Flammenfilter zum Schutz der Umgebung des Energiespeicherblocks vor austretenden Flammen (esbL)
- Überwachung des Zell-Betriebsfensters: Jeder Energiespeicherblock verfügt über ein eigenes Batteriemanagementsystem (BMS). Das BMS überwacht die Zellen des Energiespeicherblocks und kommuniziert über den internen CAN-Bus mit der Steuereinheit ccu48V/ccu48VC. In folgenden Fällen werden einzelne Energiespeicherblöcke durch das BMS abgeschaltet:
 - Betrieb außerhalb des Betriebsfensters des Energiespeicherblocks (Spannung, Strom, Temperatur)
 - Ausfall oder Störung der CAN-Kommunikation zum Energiespeicherblock
 - Interner Fehler im BMS des Energiespeicherblocks
- Abschaltung der Lastkontakte mittels 48 V-Relais

3.6.3 Steuereinheit

- Überwachung des Batteriesystems: Neben der individuellen Überwachung der Energiespeicherblöcke durch das BMS überwacht die Steuereinheit zusätzlich den Gesamtverbund der Energiespeicherblöcke im Batteriesystem. In folgenden Fällen schaltet die Steuereinheit einzelne oder alle Energiespeicherblöcke ab:
 - Zu große Spannungsdifferenzen zwischen den Energiespeicherblöcken
 - Störung der Kommunikation mit Energiespeicherblöcken

4 Notwendiges Zubehör

4.1 ccu48V

Kategorie	Beschreibung	Anzahl
Anschlusszubehör	M12 A-Code 5Pin male	2
	M12 A-Code 4PIN female	2
	M8 4PIN male	1
Weitere Steckverbinder	Netzwerkkabel mit RJ45 Anschluss	1

4.2 ccu48VC

Kategorie	Beschreibung	Anzahl
Anschlusszubehör	Kabel entsprechend der Spezifikationen (siehe Tabelle unten)	4
LED-Anschlusszubehör	Steckverbinder: JST SHR-02V-S	2
	Crimpkontakt für Steckverbinder: JST SSH-003T-P0.2-H	2
Weitere Steckverbinder	Netzwerkkabel mit RJ45 Anschluss	1

Die Kabel, mit denen die Steuereinheit angeschlossen wird, müssen den folgenden Spezifikationen entsprechen:

Kategorie	Beschreibung	Wert
Anschlussstechnik	Nennquerschnitt	0,5 mm ²
Leiteranschluss	Leiterquerschnitt starr	0,14 mm ² ... 0,5 mm ²
	Leiterquerschnitt flexibel	0,2 mm ² ... 0,5 mm ²
	Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	0,25 mm ² ... 0,5 mm ²
	Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,25 mm ² ... 0,34 mm ²

5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das 48 V-Batteriesystem ist vorgesehen für folgende Anwendungsgebiete:

- zur Stromversorgung von elektrisch betriebenen stationären oder fahrerlosen Sondermaschinen für Industrieanwendungen
- als Komponente für Energiespeichersysteme für Einsatzzwecke im stationären gewerblichen und industriellen Umfeld.

Zur Überwachung und Konfiguration des Batteriesystems dient eine Steuereinheit mit standardisierten Schnittstellen zur Anbindung externer Bedien- oder Steuerelemente.

6 Bestimmungswidrige Verwendung

Als nicht bestimmungsgemäß gelten z. B. die folgenden Anwendungen:

- das Betreiben außerhalb des Betriebsfensters des Batteriesystems oder der Energiespeicherblöcke
- das Betreiben in fehlerhaftem Zustand
- das Betreiben ohne Schutzverkleidungen
- das Betreiben ohne einwandfrei funktionierende Sicherheitseinrichtungen
- das Betreiben außerhalb der räumlichen, zeitlichen und technischen Grenzen
- das Betreiben in Endprodukten, die nicht nach geltenden Richtlinien entwickelt und gebaut sind
- das Betreiben in Einhausungen ohne Maßnahmen gegen Überdruck
- das Betreiben der Energiespeicherblöcke ohne die vorgesehene Steuereinheit
- bauliche Veränderungen an Energiespeicherblöcken oder Steuereinheit
- eigenmächtige Veränderungen der Grenzwerte (z. B. Temperaturwerte, Spannungswerte, Ströme)
- nicht autorisierte Änderungen jeglicher Art an der Software der Steuereinheit oder der Firmware des Batterimanagementsystems der Energiespeicherblöcke

7 Technische Beschreibung

In den folgenden Kapiteln wird die Funktionsweise des 48 V-Batteriesystems als Gesamtsystem, der Commeo Steuereinheit ccu48V/ccu48VC und der einzelnen Energiespeicherblöcke erklärt.

7.1 Funktionsübersicht

Ein 48 V-Batteriesystem von Commeo besteht aus bis zu 24 Energiespeicherblöcken (esbC/esbL) mit einer Steuereinheit (ccu48V/ccu48VC).

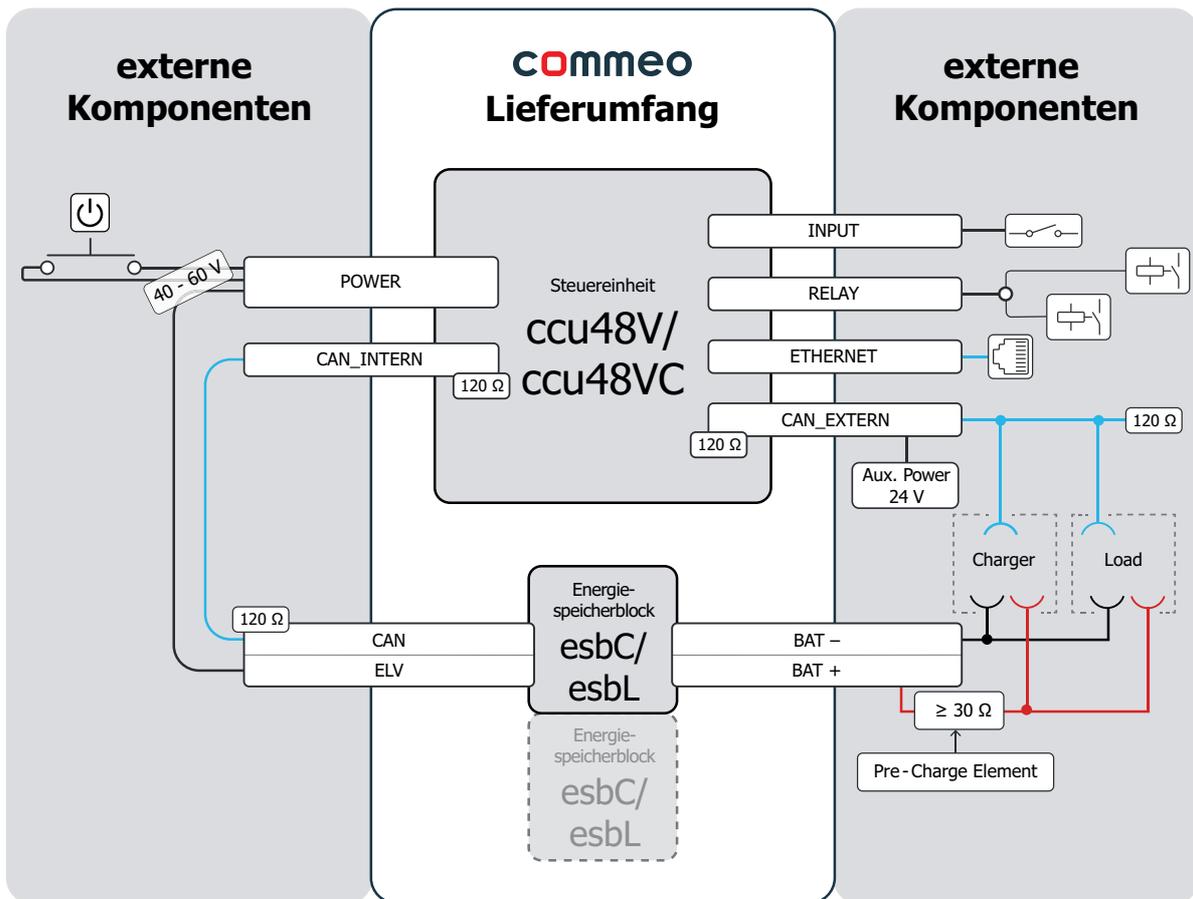


Abb. 1: Verschaltung Batteriesystem

Die Energiespeicherblöcke in einem 48 V-Batteriesystem verfügen über interne Relais zum Ein- bzw. Ausschalten des Stromflusses. Die Relais werden vom Batteriemanagementsystem (BMS) des Energiespeicherblocks bei Bedarf automatisch geschaltet.



ACHTUNG!

Sobald das Batteriesystem außerhalb des Betriebsfensters betrieben wird, werden die internen Relais der Energiespeicherblöcke genutzt, um den Stromfluss von oder zu den Energiespeicherblöcken zu unterbrechen. Diese sicherheitsrelevante Abschaltung kann zum Defekt des Energiespeicherblocks führen.

- Das Batteriesystem nur innerhalb des Betriebsfensters nutzen.

**ACHTUNG!**

Bei der Verbindung des Batteriesystems mit externen Geräten oder Verbrauchern (Ladegeräten, Maschinen usw.) kann es zum kurzzeitigen Abruf von sehr hohen Strömen aus den Energiespeicherblöcken kommen.

- Ein Pre-Charge Element mit einem Innenwiderstand von $\geq 30 \Omega$ installieren, um die Energiespeicherblöcke und externe Geräte vor Beschädigung zu schützen.

Die Steuereinheit (ccu48V/ccu48VC) überwacht die Energiespeicherblöcke und bildet die Schnittstelle des Batteriesystems zur externen Peripherie (Verbraucher, Erzeuger, Steuergeräte, usw.). Unter anderem werden die folgenden Systemstatus übermittelt:

- Temperatur
- Ladezustand (State of Charge, SoC)
- Leistungsfähigkeit (State of Power, SoP, Steuerparameter für das Batteriesystem)
- Fehlermeldungen
- Warnmeldungen

**HINWEIS**

Eine vollständige Beschreibung der übermittelten Betriebsdaten findet sich in der Schnittstellenbeschreibung „ccu48V Interface Description“.

Darüber hinaus kann die Steuereinheit die angeschlossene Ladetechnik steuern und verschiedene Betriebsmodi der Sondermaschine ermöglichen. Die Steuereinheit wird über einen externen Einschalttaster in der POWER-Leitung eingeschaltet.

Die Ethernet-Schnittstelle an der Steuereinheit ist die Kommunikationsschnittstelle zum UserInterface. Über das UserInterface kann das 48 V-Batteriesystem überwacht und konfiguriert werden. Eine weitere Funktion ist die Kommunikation der Steuereinheit mit optional nachgelagerten Steuerungselementen.

7.1.1 Derating

Die Steuereinheit steuert die maximal anwendbare Lade-/Entladerate für das Batteriesystem automatisch anhand von Temperatur und Ladezustand (SoC) der Energiespeicherblöcke (Derating) und kommuniziert diese als Steuerparameter (SoP) über die Datenschnittstelle an angeschlossene Komponenten.

Die Parameter werden durch das BMS und die Steuereinheit ermittelt.

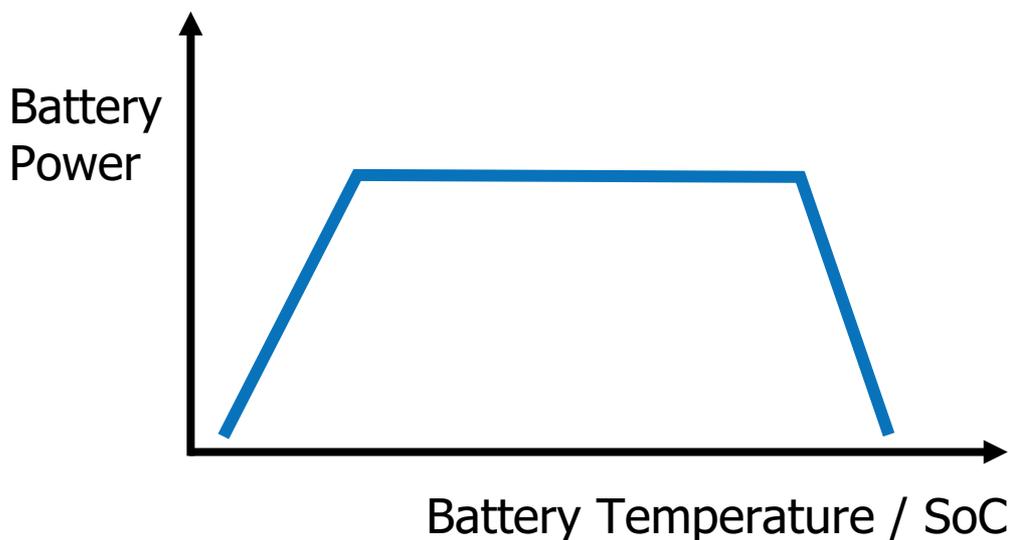


Abb. 2: Derating



HINWEIS

Die Abbildung zeigt eine Abstraktion. Das tatsächliche Derating kann je nach Modell abweichen.

7.1.2 State of Charge (SoC)

Der State of Charge (SoC) gibt den aktuellen Ladezustand des Batteriesystems in Prozent der jeweils maximal nutzbaren Kapazität an. Hieraus lässt sich unmittelbar die aktuelle, zum Entladen verfügbare Kapazität des Batteriesystems berechnen.

Beispiel:

- Nominale Kapazität: 86 Ah
- Aktuell maximal nutzbare Kapazität: 84 Ah
- SoC: 40 %
- Verfügbare Entladekapazität: $84 \text{ Ah} \times 0,4 = 33,6 \text{ Ah}$

Die aktuell maximal nutzbare Kapazität ist abhängig von der Temperatur der Batteriezellen sowie dem Alterungszustand des Batteriesystems (SoH).

Der SoC wird von der Software kontinuierlich anhand verschiedener Betriebsparameter berechnet. Die Genauigkeit dieser Berechnung und damit die Aussagekraft des SoC-Wertes ist abhängig vom Nutzungsprofil des Batteriesystems und kann unter Umständen mit der Zeit abnehmen. Ungenauigkeiten in der SoC-Berechnung werden selbstständig korrigiert, wenn sich das Batteriesystem über längeren Zeitraum in Ruhe befindet und weder geladen noch entladen wird. Bei dieser Korrektur können sichtbare Sprünge des SoC-Wertes auftreten.

Folgende Maßnahmen werden empfohlen, um eine möglichst hohe Genauigkeit der SoC-Berechnung zu erreichen:

- Das Batteriesystem regelmäßig über längeren Zeitraum (mindestens 1 Stunde) nicht laden oder entladen
- Mindestens einmal pro Jahr einen Kalibrierzyklus durchführen (siehe Kapitel „Batteriesystem kalibrieren“ auf Seite 79)

7.2 Leistungsmerkmale



ChargerControl

Die ChargerControl-Funktion ermöglicht die Steuerung von unterschiedlichen Ladegeräten durch die Steuereinheit. Commeo Sales kontaktieren für eine Liste kompatibler Ladegeräte.

Konfiguration siehe Kapitel „Configuration“ auf Seite 47



BackupCharger

Das Batteriesystem kann mit einem BackupCharger (Ersatzladegerät) betrieben werden, um die Funktion des Systems bei Ausfall eines Ladegeräts zu gewährleisten. Eine Umschaltung zwischen den Ladegeräten muss mit einem Schalten des INPUT eingeleitet werden. Bei Betrieb von zwei Ladegeräten gleichzeitig hat der BackupCharger immer Priorität.

Konfiguration siehe Kapitel „Configuration“ auf Seite 47



DeepSleep

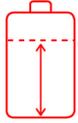
Die DeepSleep-Funktion schaltet die Steuereinheit spannungslos, wenn das Batteriesystem über einen frei konfigurierbaren Zeitraum nicht gebraucht wird und spart damit Energie. Das Batteriesystem muss nach einer Abschaltung durch die DeepSleep-Funktion manuell neu gestartet werden.

Konfiguration siehe Kapitel „Settings“ auf Seite 45



DeepDischargeProtection

Die DeepDischargeProtection-Funktion schützt Energiespeicherblöcke vor Tiefentladung, indem sie sie spannungslos schaltet, wenn eine Tiefentladung droht. Nach weiteren 10 Minuten wird die Steuereinheit spannungslos geschaltet. Das Batteriesystem darf nach einer Abschaltung durch die DeepDischargeProtection-Funktion erst wieder eingeschaltet werden, wenn das Batteriesystem durch ein Ladegerät mit Spannung versorgt wird. Das Batteriesystem muss nach einer Abschaltung durch die DeepDischargeProtection-Funktion manuell neu gestartet werden.



DoD-Management

Mithilfe des DoD-Managements lässt sich die nutzbare Kapazität des Batteriesystems optimal für die jeweilige Anwendung einstellen. Das Batteriesystem wird nur auf die eingestellte DoD geladen. Dies verlängert die Lebensdauer der Energiespeicherblöcke. Wenn der PowerSupplyMode aktiviert ist, wird das Batteriesystem auf dieser DoD gehalten, ansonsten wird der Ladevorgang bei Erreichen der DoD gestoppt.

Konfiguration siehe Kapitel „Settings“ auf Seite 45



PowerSupplyMode

Der PowerSupplyMode (PSM) sorgt dafür, dass ein angeschlossenes Ladegerät die Energieversorgung für die Verbraucher übernimmt. Dies verringert den Energiedurchsatz des Batteriesystems. Der PSM hält die Energiespeicherblöcke des Batteriesystems dauerhaft auf einem Ladezustand (SoC), der einer Ladegrenze entspricht, die mit dem DoD-Management eingestellt wurde. Der PSM ist für Sondermaschinen mit überwiegend konstanter Leistungsaufnahme geeignet. Während der PSM genutzt wird, ist die DeepSleep-Funktion außer Betrieb.

Konfiguration siehe Kapitel „Settings“ auf Seite 45



AuxiliaryPower

Die AuxiliaryPower-Funktion liefert Energie für externe Komponenten, selbst wenn das Batteriesystem ausgeschaltet ist.

Anschluss siehe Kapitel „CAN_EXTERN“ auf Seite 27 (ccu48V) oder Kapitel „CAN“ auf Seite 33 (ccu48VC)

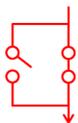


PrintRelais

Die PrintRelais-Funktion überträgt verschiedene Systemzustände des Batteriesystems an externe Komponenten.

Anschluss siehe Kapitel „RELAY“ auf Seite 29 (ccu48V) oder Kapitel „RELAY“ auf Seite 34 (ccu48VC)

Konfiguration siehe Kapitel „Settings“ auf Seite 45



IndividualSwitchOff

Durch die IndividualSwitchOff-Funktion werden einzelne Energiespeicherblöcke abgeschaltet, wenn ein Problem entdeckt wird. Besteht das Batteriesystem aus mehreren Energiespeicherblöcken, führt die Redundanz innerhalb des Batteriesystems zu einer höheren Verfügbarkeit des Batteriesystems.

8 Steuereinheit

Die Commeo 48V-Steuereinheiten überwachen und konfigurieren ein 48 V-Batteriesystem aus bis zu 24 Energiespeicherblöcken. Hierzu werden die notwendigen Informationen der Energiespeicherblöcke gesammelt und zur Berechnung der Systemeigenschaften verwendet. Die gesammelten und berechneten Werte können zur Steuerung von externen Ladegeräten genutzt und über definierte Schnittstellen an nachgelagerte Steuerungselemente übergeben werden.

8.1 Funktionsweise

Die 48 V-Steuereinheiten werden durch die ELV Spannung der Energiespeicherblöcke versorgt. Über einen am Anschluss POWER angeschlossenen Einschalttaster wird die Steuereinheit eingeschaltet. Das Starten des Systems dauert ca. 90 Sekunden.

8.2 Betriebsanzeige

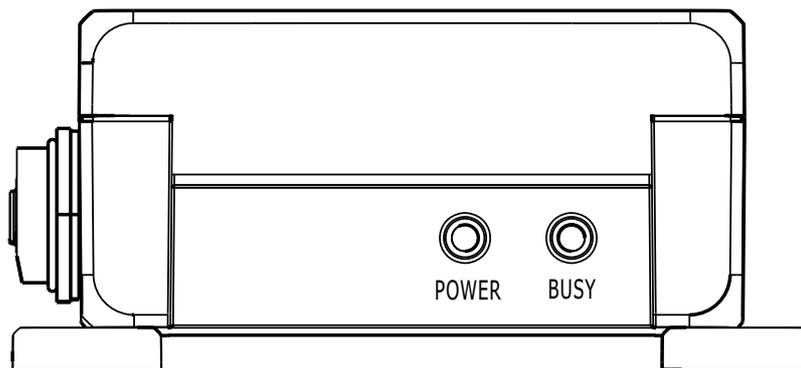


Abb. 3: Steuereinheit ccu48V



HINWEIS

Die Steuereinheit ccu48VC beinhaltet nur die Kontakte für den Anschluss von LEDs. Für die Betriebsanzeige müssen erst die korrekten LEDs angeschlossen werden (siehe Kapitel „Notwendiges Zubehör“ auf Seite 15 und Kapitel „Steuereinheit ccu48VC montieren“ auf Seite 57).

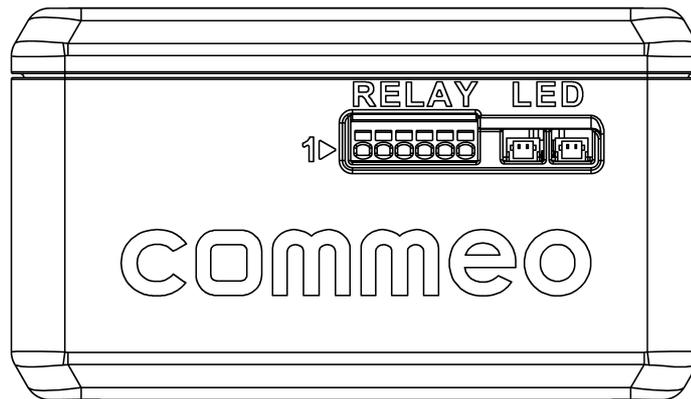


Abb. 4: Steuereinheit ccu48VC

LEDs	Systemstatus
LED „POWER“ ist aus LED „BUSY“ ist aus	Die Steuereinheit ist nicht im Betrieb.
LED „POWER“ leuchtet grün LED „BUSY“ ist aus	Die Steuereinheit fährt hoch. Dieser Vorgang dauert ca. 90 s.
LED „POWER“ leuchtet grün LED „BUSY“ blinkt grün im Takt von 2 s	Die Steuereinheit ist in Betrieb. Die internen Relais aller Energiespeicherblöcke im Batteriesystem haben die Verbindung der Zellen zu den Leistungssteckern getrennt.
LED „POWER“ leuchtet grün LED „BUSY“ blinkt grün im Takt von 0,5 s	Die Steuereinheit ist in Betrieb. Das interne Relais von mindestens einem Energiespeicherblock im Batteriesystem hat die Verbindung der Zellen zu den Leistungssteckern hergestellt.

8.3 Datenschnittstelle



HINWEIS

Das Protokoll ist in der Schnittstellenbeschreibung „ccu48V Interface Description“ von Commeo detailliert beschrieben.

Die Steuereinheit liefert Betriebsdaten des Batteriesystems zur Steuerung der angeschlossenen Ladetechnik oder anderer externer Komponenten der Sondermaschine.

Kategorie	Beispiel
Systemstatus	<ul style="list-style-type: none"> durchschnittliche Temperatur Ladezustand (State of Charge, SoC) Leistungsfähigkeit (State of Power, SoP) Gesundheitszustand (State of Health, SoH)
Kommunikation zum Ladegerät	<ul style="list-style-type: none"> Steuerung von Ladegeräten ► Commeo Sales kontaktieren für eine Liste kompatibler Ladegeräte
Warnmeldungen	<ul style="list-style-type: none"> Überstrom Überspannung Unterspannung Übertemperatur Untertemperatur SoC < 10 %
Fehlermeldungen	<ul style="list-style-type: none"> Überstrom Überspannung Unterspannung Übertemperatur Untertemperatur 0 % SoC

8.4 Status

Die 48 V-Steuereinheiten unterstützen folgende Status des Batteriesystems:

Status	Beschreibung
Discharge	Ein Verbraucher bezieht Energie vom Batteriesystem. <ul style="list-style-type: none"> Steuereinheit EIN min. 1 Energiespeicherblock EIN
Idle	Ein Verbraucher bezieht keine Energie bzw. das Batteriesystem wird nicht geladen. <ul style="list-style-type: none"> Steuereinheit EIN Energiespeicherblöcke AUS
Charge	<ul style="list-style-type: none"> Steuereinheit EIN Energiespeicherblöcke AUS Ladegerät wird durch die Steuereinheit erkannt Energiespeicherblöcke mit niedrigstem SoC werden eingeschaltet und geladen oder <ul style="list-style-type: none"> Steuereinheit EIN Energiespeicherblöcke EIN Ladegerät wird durch die Steuereinheit erkannt Eingeschaltete Energiespeicherblöcke werden geladen

Status	Beschreibung
Error	<p>Der Verbraucher bezieht keine Energie bzw. das Batteriesystem wird nicht geladen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steuereinheit EIN • Energiespeicherblöcke AUS <p>Die Steuereinheit befindet sich in einem der folgenden Fehlerstatus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kritischer Fehler • Betriebsfehler

8.5 Externe Anschlüsse ccu48V

Die Steuereinheit verfügt über sechs Anschlüsse an der Gehäuseseite.

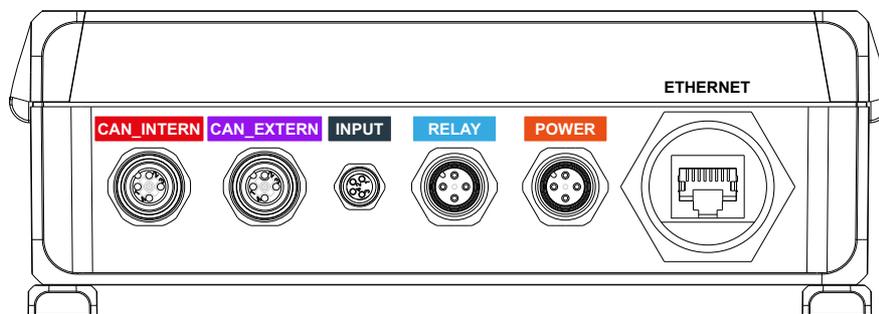


Abb. 5: ccu48V, Gehäuseseite

Anschluss	Beschreibung
CAN_INTERN	Kommunikation mit den Energiespeicherblöcken
CAN_EXTERN	Verbindung von externen Bedienelementen bzw. Steuerelementen
INPUT	Anschluss für externen Freigabeschalter
RELAY	Verbindung von externen Bedienelementen bzw. Steuerelementen über max. zwei PrintRelais
POWER	Spannungsversorgung, Anschluss externer Einschalttaster
ETHERNET	Verbindung von externen Bedienelementen bzw. Steuerelementen

8.5.1 CAN_INTERN

Der Anschluss dient zur Kommunikation zwischen der Steuereinheit und den einzelnen Energiespeicherblöcken.

Merkmale Anschluss CAN_INTERN:

- Rundsteckverbinder M12 A-Code 5Pin female, Harting Art.-Nr.: 21033176505
- innerhalb der Steuereinheit ausgestattet mit einem 120 Ω Abschlusswiderstand
- max. Busleitungslänge: 30 m,
max. Stichleitungslänge: 10 m,
Gesamtlänge aller Stichleitungen: 30 m



ACHTUNG!

- Der CAN-Bus muss am anderen Ende mit einem weiteren 120 Ω Abschlusswiderstand zwischen PIN 4 und PIN 5 (CAN_H und CAN_L) terminiert werden.
- Der Anschluss CAN_INTERN muss direkt mit den Energiespeicherblöcken verbunden werden. Nur die Kommunikationsschnittstelle eines der spezifizierten Ladegeräte darf zusätzlich an diesen Bus angeschlossen werden.
- Die 5 V Spannung (CAN_V+) dient nur zur Versorgung des internen CAN-Bus und darf nicht als Spannungsversorgung anderer externer Verbraucher verwendet werden. Zur Absicherung der 5 V Spannung ist eine Schmelzsicherung verbaut. Sollte die Schmelzsicherung defekt sein, muss die ccu48V getauscht werden.

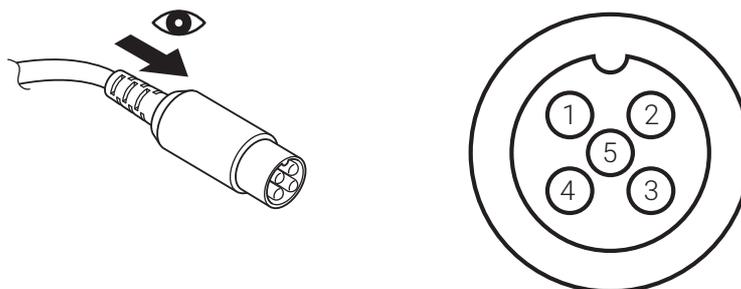


Abb. 6: Pinbelegung CAN_INTERN, Ansicht von Kabelseite

PIN Nr.	Signal	Beschreibung
1	CAN_SHLD	CAN INTERN Shield
2	CAN_V+	CAN INTERN V+
3	CAN_GND	CAN INTERN Ground
4	CAN_H	CAN INTERN High
5	CAN_L	CAN INTERN Low

8.5.2 CAN_EXTERN

Der Anschluss dient zur Kommunikation der Steuereinheit mit optional nachgelagerten Steuerungselementen und Ladegeräten. Über den Anschluss können auch externe Komponenten versorgt werden, selbst wenn das Batteriesystem ausgeschaltet ist (AuxiliaryPower).

Merkmale Anschluss CAN_EXTERN:

- Rundsteckverbinder M12 A-Code 5Pin female, Harting Art.-Nr.: 21033176505
- bei Batteriesystem mit min. 2 Energiespeicherblöcken: AuxiliaryPower (24 V Spannungsversorgung, 2 W const.)
- innerhalb der Steuereinheit ausgestattet mit einem 120 Ω Abschlusswiderstand
- max. Busleitungslänge: 30 m,
max. Stichleitungslänge: 10 m,
Gesamtlänge aller Stichleitungen: 30 m



ACHTUNG!

Der CAN-Bus muss am Ende mit einem weiteren 120 Ω Abschlusswiderstand terminiert werden.

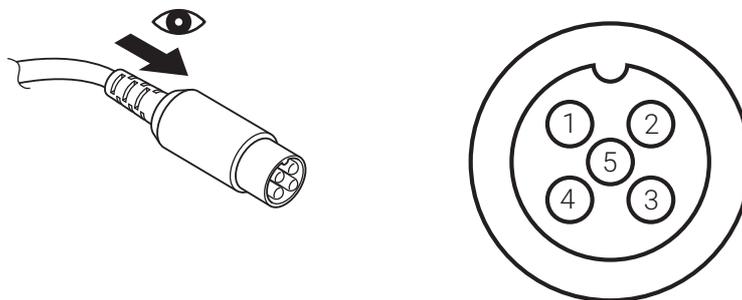


Abb. 7: Pinbelegung CAN_EXTERN, Ansicht von Kabelseite

PIN Nr.	Signal	Beschreibung
1	CAN_SHLD	CAN EXTERN Shield
2	24V OUT	AuxiliaryPower + 24 V (Power out)
3	24V GND	AuxiliaryPower GND
4	CAN_H	CAN EXTERN High
5	CAN_L	CAN EXTERN Low



HINWEIS

Anwendungsbeispiel:

- Weitergabe vordefinierter Informationen zum Zustand des Batteriesystems an nachgelagerte Steuerungselemente

8.5.3 INPUT

Die Steuereinheit verfügt über einen spannungsgesteuerten Eingang als Anschlussmöglichkeit für einen externen Freigabeschalter.



HINWEIS

Der an den Anschluss INPUT angeschlossene Freigabeschalter hat keine Auswirkungen auf sicherheitsrelevante Abschaltvorgänge des Batteriesystems, die aufgrund von Verletzungen des Betriebsfensters der Batterie auftreten können.

Schalter geschlossen

Der externe Freigabeschalter gibt die Einschaltfreigabe für die Energiespeicherblöcke des Batteriesystems an die Steuereinheit. Nach erhaltener Einschaltfreigabe schalten die Relais in jedem Energiespeicherblock automatisch ein, wenn die Steuereinheit die hierfür erforderlichen Werte für das Batteriesystem ermitteln konnte.

Schalter offen

Der externe Freigabeschalter gibt die Ausschaltfreigabe für die Energiespeicherblöcke des Batteriesystems an die Steuereinheit. Nach erhaltener Ausschaltfreigabe schalten die Relais in jedem Energiespeicherblock automatisch aus, wenn keine Leistung mehr abgerufen wird.



ACHTUNG!

Keine externen Spannungen an die Pins anschließen!

Merkmale Anschluss INPUT:

- Rundsteckverbinder M8 4PIN female, Harting Art.-Nr.: 21023576405
- Anschluss für den externen Freigabeschalter zum Einschalten des Batteriesystems

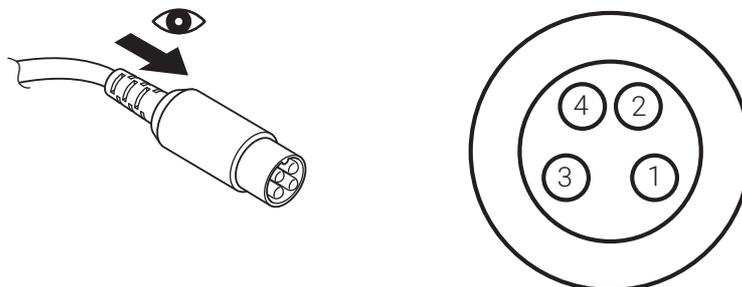


Abb. 8: Pinbelegung INPUT, Ansicht von Kabelseite

PIN Nr.	Signal	Beschreibung
1	NC	nicht angeschlossen
2	NC	nicht angeschlossen
3	SW1_K1	Batterieschalter IN
4	SW1_K2	Batterieschalter OUT

8.5.4 RELAY

Der Anschluss ist als potentialfreier Kontakt mit internen PrintRelais ausgelegt.

Merkmale Anschluss RELAY:

- Rundsteckverbinder M12 A-Code 4PIN male, Harting Art.-Nr.: 21033111402
- 2x I/O für potentialfreie Relais-Kontakte (RK1 und RK2)
- Max. schaltbare Leistung pro Kontakt: 4 A, 60 W / 48 V \equiv , 48 V \sim .

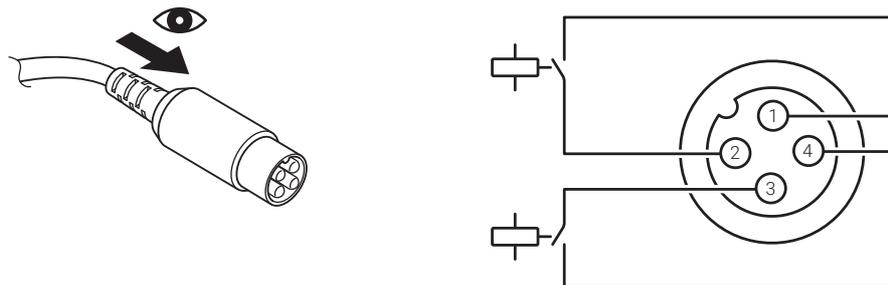


Abb. 9: Pinbelegung RELAY, Ansicht von Kableseite

PIN Nr.	Signal	Beschreibung
1	RK1_1	Printrelais 1 IN
2	RK1_2	Printrelais 1 OUT
3	RK2_1	Printrelais 2 IN
4	RK2_2	Printrelais 2 OUT



HINWEIS

Über das UserInterface können die Signale (Meldungen oder Fehler) konfiguriert werden, die zum Schalten des PrintRelais führen (Kapitel „Settings“ auf Seite 45).

Anwendungsbeispiel:

- Weitergabe von vordefinierter Warnung bzw. definierten Statusinformationen zum Zustand des Batteriesystems an nachgelagerte Steuerungselemente, wie zum Beispiel ein Signalhorn oder eine Lampe.

8.5.5 POWER

Über den Anschluss POWER wird die Steuereinheit mit Energie versorgt. Über einen am Anschluss POWER angeschlossenen Einschalttaster kann die Steuereinheit eingeschaltet werden.



HINWEIS

Die Steuereinheit kann über den an POWER angeschlossenen Taster nicht ausgeschaltet werden. Wenn keine Batterieaktivität für einen definierten Zeitraum (kann in der Software konfiguriert werden) festgestellt wird, schaltet die Steuereinheit selbstständig ab.

Merkmale Anschluss POWER:

- Rundsteckverbinder M12 A-Code 4PIN male, Harting Art.-Nr.: 21033111402
- Spannungsversorgungsbereich: 40 V – 60 V
- Leistungsaufnahme der Steuereinheit: max. 3 W

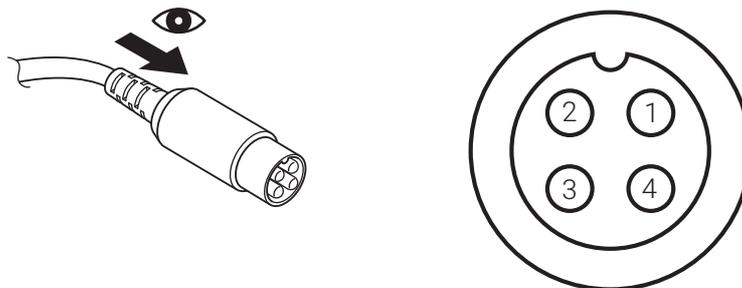


Abb. 10: Pinbelegung POWER, Ansicht von Kabelseite

PIN Nr.	Signal	Beschreibung
1	PB1_K1	Einschalttaster
2	PB1_K2	Einschalttaster
3	GND	Batterie ELV GND
4	VCC	Batterie ELV IN (40 V - 60 V)



HINWEIS

Die Steuereinheit kann entweder über die ELV-Kontakte der Energiespeicherblöcke (Ausführungen ER und PR) oder von einem externen Netzteil mit Spannung versorgt werden. Um eine externe Spannungsversorgung der Steuereinheit zu realisieren, wird ein externes Netzteil mit einem Spannungsausgang zwischen 40 V und 60 V auf die Pins 3 und 4 gelegt.

8.5.6 ETHERNET

Der Anschluss dient zur Übertragung von Daten zwischen der Steuereinheit und optional nachgelagerten Steuerungselementen.

Merkmale Anschluss ETHERNET:

- standardisierter RJ45-Ethernet Anschluss, Tyco Electronics Art.-Nr.: 1546413-3
- Schutzart IP67 der Verbindung bei Verwendung von folgenden Gegensteckern:
 - Tyco Electronics Art.-Nr.: 1-1546451
 - Tyco Electronics Art.-Nr.: 1-1546452
 - Tyco Electronics Art.-Nr.: 1-1546453
- maximale Länge der Anschlussleitung: 30 m
- Empfehlung Anschlussleitung: CAT. 6 Kabel mit S-FTP Schirmung gegen Störeinflüsse



HINWEIS

Anwendungsbeispiele:

- Anschluss für Computer für den Zugriff auf das UserInterface der Steuereinheit (z. B. Konfiguration und Überwachung des Batteriesystems)
- Schnittstelle zur Übertragung von Daten zu nachgelagerten externen Komponenten
- Firmware-Update der Steuereinheit

8.6 Externe Anschlüsse und Pinbelegung ccu48VC



ACHTUNG!

Die Pinbelegung der ccu48VC unterscheidet sich von der Pinbelegung der ccu48V. Eine Fehlverdrahtung kann zu Beschädigung des Geräts und anderer Geräte führen.

➤ Angaben in der Anleitung beachten.

Die Steuereinheit verfügt über vier Anschlüsse an der Gehäuseunterseite: CAN, INPUT, POWER und ETH (Ethernet).

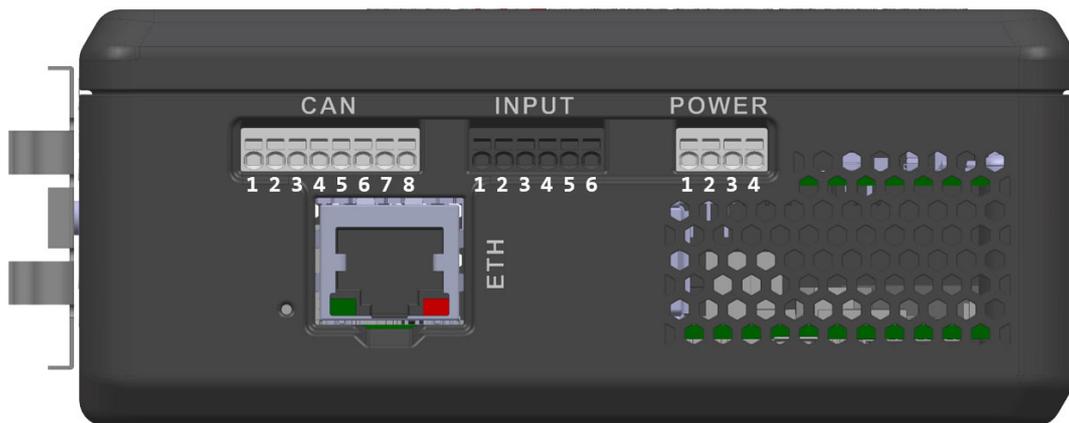


Abb. 11: ccu48VC, Gehäuseunterseite

Die Steuereinheit verfügt über drei Anschlüsse an der Gehäusevorderseite: RELAY, LED „POWER“ und LED „BUSY“.



Abb. 12: ccu48VC, Gehäusevorderseite

8.6.1 CAN



Abb. 13: Pinbelegung CAN, Ansicht von Gehäuseunterseite

PIN Nr.	Signal	Beschreibung
1	CAN_I_GND	CAN INTERN Ground
2	CAN_I_Shld	CAN INTERN Shield
3	CAN_E_Shld	CAN EXTERN Shield
4	CAN_I_H	CAN INTERN High
5	CAN_I_L	CAN INTERN Low
6	CAN_E_H	CAN EXTERN High
7	CAN_E_L	CAN EXTERN Low
8	CAN_V+	CAN INTERN V+

8.6.2 INPUT

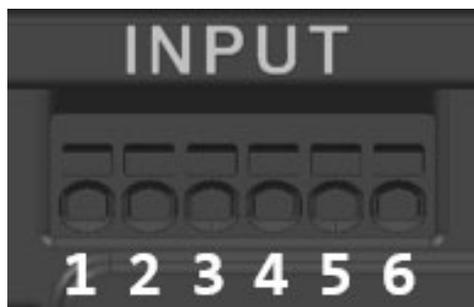


Abb. 14: Pinbelegung INPUT, Ansicht von Gehäuseunterseite

PIN Nr.	Signal	Beschreibung
1	SW1_K1	Batterieschalter IN
2	NC	nicht angeschlossen
3	SW1_K2	Batterieschalter OUT
4	NC	nicht angeschlossen
5	24V GND	AuxiliaryPower GND
6	24V OUT	AuxiliaryPower +24V (Power out)

8.6.3 POWER



Abb. 15: Pinbelegung POWER, Ansicht von Gehäuseunterseite

PIN Nr.	Signal	Beschreibung
1	PB1_K1	Einschalttaster
2	PB1_K2	Einschalttaster
3	GND_48V	Batterie ELV GND
4	VCC_48V	Batterie ELV IN (40 V - 60 V)

8.6.4 RELAY

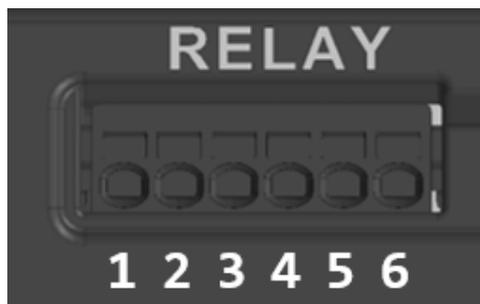


Abb. 16: Pinbelegung RELAY, Ansicht von Gehäusevorderseite

PIN Nr.	Signal	Beschreibung
1	RK1_1	Printrelais 1 IN
2	RK1_2	Printrelais 1 OUT
3	RK2_1	Printrelais 2 IN
4	RK2_2	Printrelais 2 OUT
5	NC	nicht angeschlossen
6	NC	nicht angeschlossen

8.6.5 LEDs

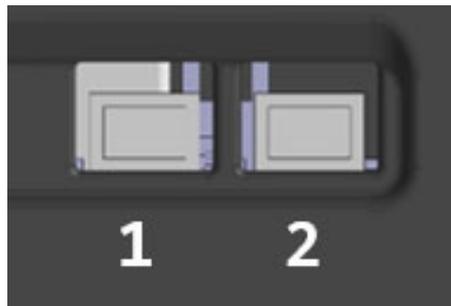


Abb. 17: Pinbelegung LEDs, Ansicht von Gehäusevorderseite

LED	Pin	Beschreibung
1	1	LED „POWER“; LED- (Kathode)
	2	LED „POWER“; LED+ (Anode)
2	1	LED „BUSY“; LED- (Kathode)
	2	LED „BUSY“; LED+ (Anode)

8.7 Reset-Funktion

Die ccu48VC verfügt über eine Reset-Funktion. Wenn die Software der Steuereinheit nicht reagiert, kann über die Reset-Funktion die Steuereinheit neugestartet werden. Einstellungen und Parameter werden dabei nicht zurückgesetzt. Die Reset-Funktion wird über einen Button ausgelöst, der sich hinter der Öffnung neben dem Ethernet-Anschluss befindet.

- Den Button hinter der Öffnung für circa 2 Sekunden mit einem länglichen, stumpfen Gegenstand gedrückt halten (zum Beispiel mit einer Büroklammer).

9 Der Energiespeicherblock im Überblick

9.1 Modelle

Die Commeo Energiespeicherblöcke unterscheiden sich in Ihren Anwendungszwecken und Energieinhalten:

Bezeichnung	Modell
Parallelblock 1,5 kWh mit Relais für 48 V Systeme	esbC15PR
Endblock 1,5 kWh mit Relais für 48 V Systeme	esbC15ER
Parallelblock 1,4 kWh mit Relais für 48 V Systeme	esbC141PR
Endblock 1,4 kWh mit Relais für 48 V Systeme	esbC141ER
Parallelblock 1,1 kWh mit Relais für 48 V Systeme	esbC112PR
Endblock 1,1 kWh mit Relais für 48 V Systeme	esbC112ER
Pouchblock 4,4 kWh mit Relais für 48 V Systeme	esbL44ER
Pouchblock 5,4 kWh mit Relais für 48 V Systeme	esbL54ER
Pouchblock 6,2 kWh mit Relais für 48 V Systeme	esbL62ER

9.2 Sicherheitssysteme

Jeder Energiespeicherblock verfügt über ein eigenes Batteriemangementssystem, das in folgenden Situationen automatisch das Relais des Energiespeicherblocks ausschaltet:

- Verbindung zum CAN-Bus verloren
- Betrieb außerhalb des Betriebsfensters des Energiespeicherblocks
- Interner Fehler im BMS des Energiespeicherblocks

9.3 Kompatibilitätsmatrix



HINWEIS

Verschiedene Modelle der Energiespeicherblöcke esbC und esbL können nur parallel im selben System betrieben werden, wenn sich ihre Kapazitäten nicht zu stark unterscheiden.

Beispiel: Ein Energiespeicherblock esbL44ER mit einer Kapazität von 4,4 kWh kann nicht mit einem Energiespeicherblock esbC141PR mit 1,4 kWh parallel betrieben werden. Dies führt zu einer „Block Count Mismatch“ Fehlermeldung.

Folgende esb-Energiespeicherblöcke sind miteinander kompatibel:

	esbC15	esbC141	esbC112	esbL44	esbL54	esbL62
esbC15	✓	✓	x	x	x	x
esbC141	✓	✓	x	x	x	x
esbC112	x	x	✓	x	x	x
esbL44	x	x	x	✓	x	x
esbL54	x	x	x	x	✓	x
esbL62	x	x	x	x	x	✓

10 UserInterface

Das Commeo UserInterface ermöglicht die Konfiguration des Systems und dient zum Monitoring der Betriebsdaten über Ethernet.



HINWEIS

Erst 120 Sekunden nachdem die Steuereinheit eingeschaltet wurde, kann eine Verbindung zum UserInterface aufgebaut werden.

10.1 UserInterface starten

- Einen netzwerkfähigen Computer über den Anschluss ETHERNET mit der Steuereinheit verbinden.
- Einen Browser öffnen und über die Adresszeile die IP-Adresse des UserInterface eingeben (Werkseinstellung: 192.168.205.20).
- ✓ Das UserInterface startet mit der Anzeige des Dashboards.

10.2 Allgemein

10.2.1 Tooltips

Für viele Begrifflichkeiten sind Hilfetexte in Tooltips vorhanden.

- Mauszeiger auf den Begriff ziehen.



TEMP [°C]	SOC [%]	SOH [%]
42.0	79	95
36.0	83	95
40.0	85	95

Abb. 18: Tooltip (weiße Schrift auf blauem Grund)

- ✓ Der Tooltip zu dem Begriff erscheint oberhalb des Begriffs.

10.2.2 Symbole

Symbol	Erklärung
☰	öffnet die Navigationsleiste
✕	schließt die Navigationsleiste
=	Anfasser zum Organisieren des Dashboards durch Drag&Drop
👁	Optionen für die Kacheln des Dashboards (siehe Kapitel „Dashboard konfigurieren“ auf Seite 68)

10.3 Dashboard

Unter DASHBOARD werden wesentliche Informationen des Batteriesystems angezeigt.

Fehler- und Warnmeldungen werden als Text in den jeweiligen Kacheln angezeigt.

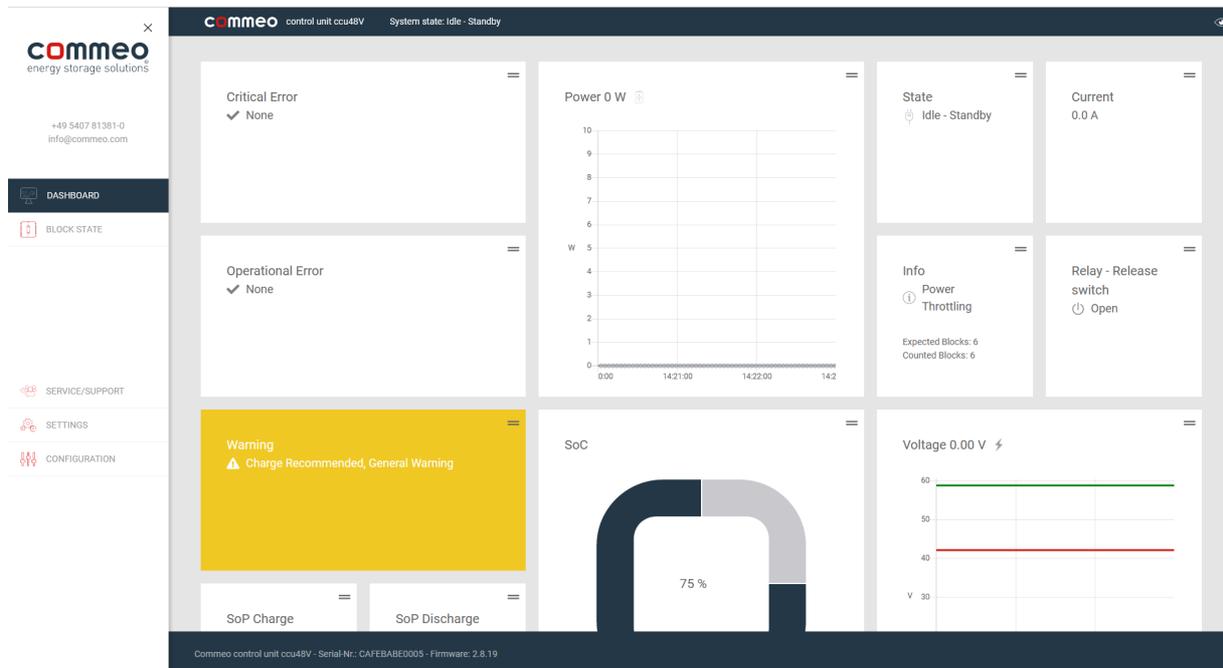


Abb. 19: Dashboard

Kachel	Erklärung
Info	aktuelle Informationen zum Batteriesystem
Warning	aktuelle Warnmeldungen des Batteriesystems (Kapitel „Warnungen“ auf Seite 77)
Operational Error	aktuelle Betriebsfehlermeldungen des Batteriesystems (Kapitel „Betriebsfehler“ auf Seite 76)
Operational Error Memory	gespeicherte Betriebsfehlermeldung: bleibt gesetzt, auch wenn die Fehlerbedingung aktuell nicht mehr vorliegt
Critical Error	aktuelle kritische Fehlermeldungen des Batteriesystems (Kapitel „Kritische Fehler“ auf Seite 75)

Kachel	Erklärung
State	aktueller Betriebsmodus, in dem sich das Batteriesystem befindet (Kapitel „Status“ auf Seite 24)
Power	aktuelle Leistung zum Batteriesystem bzw. zum Verbraucher (positive Werte = Laden, negative Werte = Entladen) Der Graph zeigt den Verlauf der Leistung über die Zeit.
Temperature	aktuelle Temperatur des Batteriesystems Der Graph zeigt den Temperaturverlauf des Batteriesystems über die Zeit.
SoC	aktueller Ladezustand des Batteriesystems in Prozent
SoH	Angabe der Restkapazität im Bezug auf den Alterungszustand des Gesamtsystems in Prozent
Voltage	aktuelle Spannung des Batteriesystems Der Graph zeigt den Spannungsverlauf des Batteriesystems über die Zeit.
Current	aktueller Strom zum Batteriesystem bzw. zum Verbraucher (positive Werte = Laden, negative Werte = Entladen)
SoP Discharge	aktuell verfügbare Leistung, die das Batteriesystem liefern kann (positive Werte)
SoP Charge	aktuell zulässige Ladeleistung für das Batteriesystem (positive Werte)
Humidity Map [%]	Visualisiert die aktuelle Luftfeuchtigkeit in den jeweiligen Energiespeicherblöcken im Energiespeicherschrank
Temperature Map [°C]	Visualisiert die aktuelle Temperatur in den jeweiligen Energiespeicherblöcken im Energiespeicherschrank

10.4 Block State

Auf der Seite BLOCK STATE werden detaillierte Informationen zu den einzelnen Energiespeicherblöcken des Systems angezeigt.

SERIAL NO.	POSITION	VOLTAGE [V]	CURRENT [A]	POWER [W]	SoP DISCHARGE [W]	SoP CHARGE [W]	TEMP [°C]	SoC [%]	SoH [%]	STATE	INFO	WARNING	OPERATIONAL ERROR
010000000019	1A	54.14	-19.4	-1056	3624	808	23.4	76	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
010000000012	1B	54.34	-19.6	-1056	3632	807	23.4	75	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
010000000014	1C	54.09	-19.7	-1077	3633	801	23.4	79	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
010000000015	1D	54.08	-19.3	-1068	3697	803	23.4	79	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
010000000011	2A	54.21	-19.2	-1061	3685	801	23.4	76	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
01000000001A	2B	54.50	-19.6	-1061	3649	804	23.4	79	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
01000000001B	2C	54.77	-19.0	-1095	3653	804	23.4	76	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
010000000016	2D	54.96	-19.6	-1045	3602	802	23.4	77	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
01000000001D	3A	54.04	-19.1	-1073	3656	805	23.4	79	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
01000000001E	3B	54.34	-19.0	-1077	3654	802	23.4	77	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
01000000001F	3C	54.00	-19.6	-1045	3693	800	23.4	79	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓
010000000017	3D	54.67	-19.7	-1047	3630	803	23.4	75	100	Idle	None ✓	None ✓	None ✓

Abb. 20: Block State

Kategorie	Erklärung
Serial No.	Seriennummer des Energiespeicherblocks
Position	Position des Energiespeicherblocks im Energiespeicherschrank: 1. Stelle: Ebene von unten nach oben 2. Stelle: Linke, mittlere oder rechte Spalte (L, M oder R) Beispiel: 2M ist der mittlere Block in der zweiten Ebene von unten.
Voltage [V]	aktuelle Spannung des Energiespeicherblocks
Current [A]	aktueller Strom zum Energiespeicherblock bzw. zum Verbraucher (positive Werte = Laden, negative Werte = Entladen)
Power [W]	aktuelle Leistung zum Energiespeicherblock bzw. zum Verbraucher (positive Werte = Laden, negative Werte = Entladen)
SoP Discharge [W]	aktuell verfügbare Leistung, die der Energiespeicherblock liefern kann
SoP Charge [W]	aktuell zulässige Ladeleistung für den Energiespeicherblock
Temp [°C]	Temperatur innerhalb des Energiespeicherblocks
SoC [%]	aktueller Ladezustand des Energiespeicherblocks
SoH [%]	Angabe der Restkapazität im Bezug auf den Alterungszustand des Energiespeicherblocks
State	aktueller Modus des Energiespeicherblocks (Kapitel „Übersicht der LED Meldungen“ auf Seite 71)
Info	aktuelle Informationen zum Energiespeicherblock

Kategorie	Erklärung
Warning	aktuelle Warnmeldungen des Energiespeicherblocks
Operational Error	aktuelle Betriebsfehlermeldungen des Energiespeicherblocks
Error Memory	gespeicherte Betriebsfehlermeldungen: bleiben gesetzt, auch wenn die Fehlerbedingung aktuell nicht mehr vorliegt
Critical Error	aktuelle kritische Fehlermeldungen des Systems
max. Charge Current [A]	aktuell maximal zulässiger Ladestrom für den Energiespeicherblock
Relay	<p>Open/Off Das interne Relais der Energiespeicherblöcke hat die Verbindung der Zellen zu den Leistungskontakten getrennt.</p> <p>Closed/On Das interne Relais der Energiespeicherblöcke hat die Verbindung der Zellen zu den Leistungskontakten hergestellt.</p>

10.5 Service/Support

Auf der Seite SERVICE/SUPPORT können unter „Log Download“ Statusdaten des Batteriesystems auf einen angeschlossenen Rechner geladen werden.

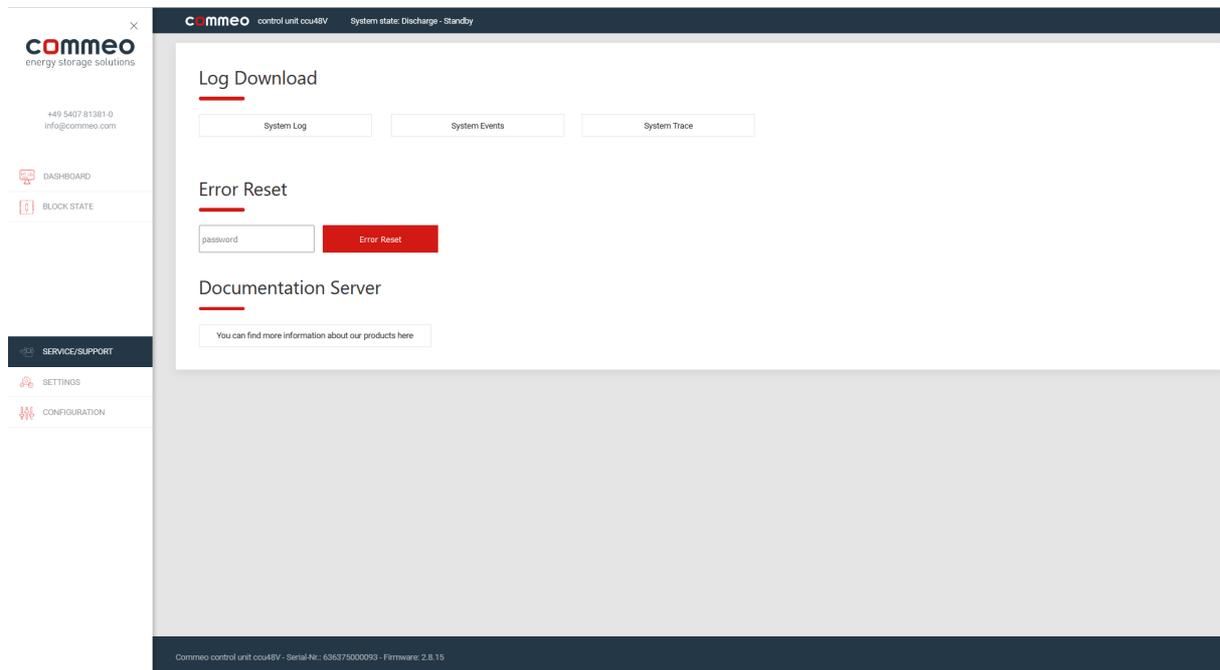


Abb. 21: Service/Support

Kategorie	Erklärung
System Log	erzeugt eine Binär-Datei mit den kompletten Betriebsdaten und Ereignissen des Systems in Rohform zur Auswertung für Commeo (ca. 50 MB)
System Events	erzeugt ein Protokoll der Systemereignisse des Systems bezogen auf die letzten 24 Stunden in Textform (< 1 MB)
System Trace	erzeugt ein Protokoll definierter Betriebsdaten der letzten Stunde in Textform (< 1 MB)
Error Reset	Zurücksetzen von unkritischen System- und Batteriefehlern, um das Batteriesystem wieder in Betrieb zu nehmen Passwort: "ChangeConfigNow"
Documentation Server	Direktlink zum „Documentation Server“ von Commeo



HINWEIS

Der Error Reset kann nicht beim Modell esbC15ER/PR durchgeführt werden.



HINWEIS

Um Betriebsfehler quittieren zu können, muss das Passwort des Systems eingegeben werden („ChangeConfigNow“).

**HINWEIS**

Eine vollständige Auflistung und Erläuterung aller Fehler- und Warnmeldungen findet sich im Dokument zur CAN-Bus Definition „ccu48V Interface Description“ von Commeo.

10.6 Settings

Die Seite „SETTINGS“ dient dazu, Einstellungen am Batteriesystem vorzunehmen.



HINWEIS

Um die eingegebenen Parameter zu übernehmen muss das Passwort eingegeben werden („ChangeConfigNow“).

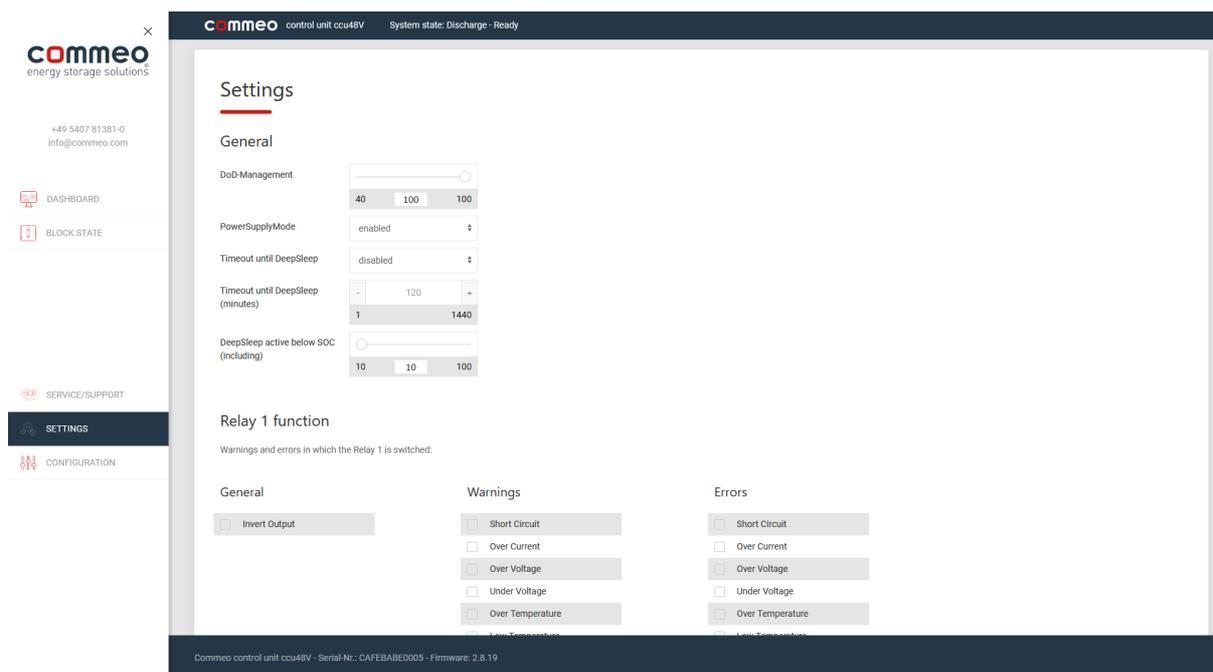


Abb. 22: Settings

Kategorie	Erklärung
DoD-Management (Entladetiefe)	Die maximale Entladetiefe der Energiespeicherblöcke kann begrenzt werden. Bei einem eingestellten Wert von 80 % wird die nutzbare Gesamtkapazität des Batteriesystems um 20 % verringert.
PowerSupplyMode	<p>enabled Das Ladegerät dient als Netzteil für die Sondermaschine. Der Ladezustand (SoC) der Energiespeicherblöcke wird entsprechend der eingestellten Entladetiefe (DoD) gehalten, und das Ladegerät versorgt die Sondermaschine mit Strom.</p> <p>disabled Bei Erreichen der eingestellten Entladetiefe (DoD) wird das Batteriesystem abgeschaltet.</p>

Kategorie	Erklärung
Timeout until DeepSleep (DeepSleep-Funktion)	<p>enabled DeepSleep-Funktion aktiviert. Die Steuereinheit schaltet sich nach dem definierten Wert im Feld Timeout until deep sleep (minutes) aus, um Strom zu sparen.</p> <p>disabled DeepSleep-Funktion deaktiviert.</p>
Timeout until DeepSleep (minutes) (Startzeit DeepSleep)	Leerlauf-Zeitraum (in Minuten), nach dem die DeepSleep-Funktion gestartet wird.
DeepSleep active below SOC (including) (DeepSleep aktiviert bei SOC kleiner/gleich)	<p>Die DeepSleep-Funktion wird nur aktiviert, wenn der gewählte SoC-Wert erreicht oder unterschritten wird (100 % = dauerhaft aktiv).</p> <p>Sobald der aktuelle SoC-Wert größer ist als der gewählte SoC-Wert, wird die DeepSleep-Funktion deaktiviert.</p>
Relay 1 function (Funktion PrintRelais 1)	Auswahl der Fehlermeldungen/Warnmeldungen, bei denen das PrintRelais RK1 am Anschluss RELAY geschaltet wird, um ein Signal an externe Systemkomponenten zu geben. Das Signal kann mit „Invert Output“ invertiert werden.
Relay 2 function (Funktion PrintRelais 2)	Auswahl der Fehlermeldungen/Warnmeldungen, bei denen das PrintRelais RK2 am Anschluss RELAY geschaltet wird, um ein Signal an externe Systemkomponenten zu geben. Das Signal kann mit „Invert Output“ invertiert werden.

10.7 Configuration

Die Seite „CONFIGURATION“ dient zur Einrichtung des Batteriesystems.



HINWEIS

Um die eingegebenen Parameter zu übernehmen muss das Passwort eingegeben werden („ChangeConfigNow“). Bei Änderungen ist ein Systemneustart notwendig.

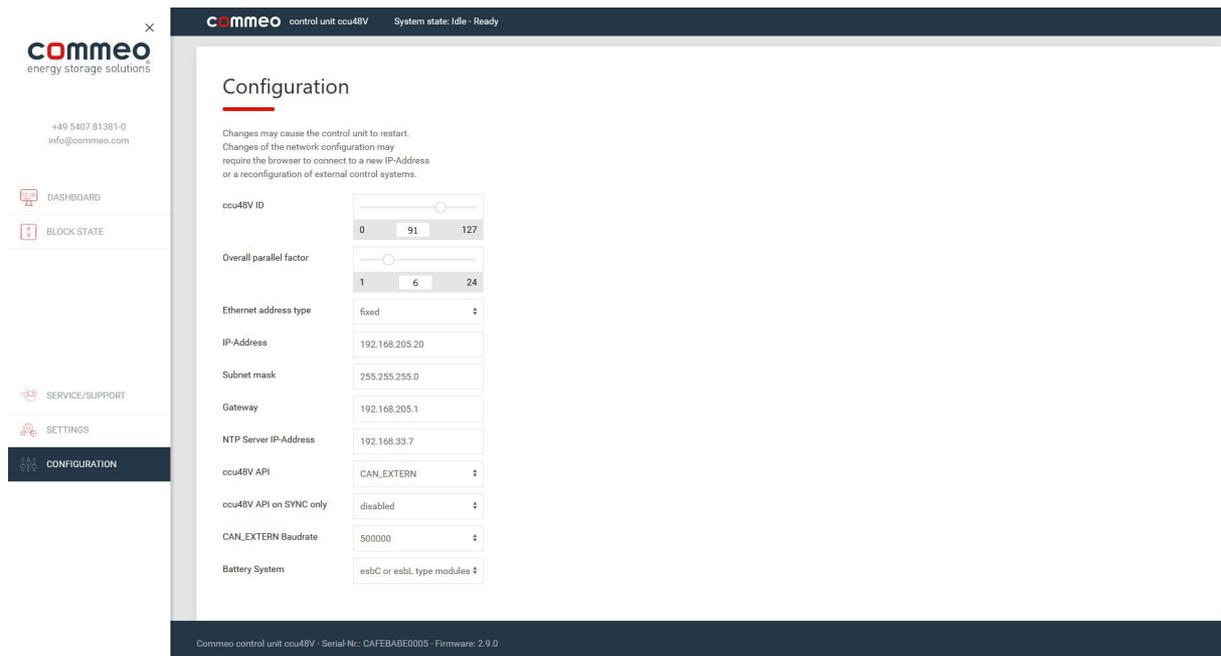


Abb. 23: Configuration

Kategorie	Erklärung
ccu48V ID	Identifikationsnummer der Steuereinheit
Overall parallel factor	paralleler Faktor, berechnet über alle Energiespeicherblöcke in diesem System
Ethernet address type (IP-Adressvergabe)	Auswahl zwischen einer fest vergebenen IP-Adresse oder einer von einem DHCP-Server vergebenen IP-Adresse für das Batteriesystem.
IP-Address (IP-Adresse)	Eingabe der festen IP-Adresse Werkseitige IP-Adresse: 192.168.205.20
Subnet mask (Subnetzmaske)	Eingabe der Subnetzmaske Werkseitige Subnetzmaske: 255.255.255.0
Gateway	Eingabe der IP-Adresse des Netzwerk-Gateways
NTP Server IP-Adress (IP-Adresse des NTP-Servers)	Eingabe der IP-Adresse des NTP-Servers für die Zeitsynchronisation
ccu48V API	Auswahl der Schnittstelle für die Kommunikation mit der Steuereinheit (TCP/Ethernet oder CAN-Bus)

Kategorie	Erklärung
ccu48V API on SYNC only (ccu48V API Nachrichten nur bei SYNC-Anfrage)	Mit dieser Einstellung wird festgelegt, ob die ccu48V API Nachrichten nur bei SYNC-Anfrage (vgl. CANopen Protokoll/CAN-ID 0x80) senden soll: <ul style="list-style-type: none"> • disabled (automatisch und bei SYNC-Anfrage) • enabled (nur bei SYNC-Anfrage)
CAN_EXTERN Baudrate	Festlegung der Baudrate, mit der über die Schnittstelle CAN_EXTERN kommuniziert werden soll: <ul style="list-style-type: none"> • 125 kBit/s • 250 kBit/s • 500 kBit/s • 1 MBit/s
Battery System	Auswahl des Energiespeichersystems mit den passenden Batteriemodulen und der passenden Breite des Energiespeicherschrankes: <ul style="list-style-type: none"> • esbC type modules in 600 mm width cabinet (esbC Energiespeicherblöcke in einem 600 mm breitem Schrank) • esbL type modules in 800 mm width cabinet (esbL Energiespeicherblöcke in einem 800 mm breitem Schrank) • esbL type modules in 1000 mm width cabinet (esbL Energiespeicherblöcke in einem 1000 mm breitem Schrank) • esbC or esbL type modules in free positions (Positionierung in einem 6x4 Raster ohne Darstellung als Schrank)
Default charger	
Charger enabled	 : Ladegerät aktiviert  : Ladegerät deaktiviert
Charger CAN connection	Die CAN-Schnittstelle an der Steuereinheit, die für die Kommunikation zwischen Ladegerät und Steuereinheit genutzt wird: <ul style="list-style-type: none"> • CAN_INTERN • CAN_EXTERN
Charger	Das verwendete Ladegerät: <ul style="list-style-type: none"> • Zivan, RE protocol • Zivan, QE protocol • etaLink/Wiferion • TC charger • Delta-Q
Charger output limit	Mit dieser Einstellung wird festgelegt, ob der Ladestrom begrenzt werden soll: <ul style="list-style-type: none"> • disabled • enabled
Max charger output (A)	Mit dieser Einstellung wird der maximale Ladestrom definiert. Einstellung nur möglich, wenn „Charger output limit“ = „enabled“.

Kategorie	Erklärung
Backup charger	
Charger enabled	 : Ladegerät aktiviert  : Ladegerät deaktiviert
Charger CAN connection	Die CAN-Schnittstelle an der Steuereinheit, die für die Kommunikation zwischen Ladegerät und Steuereinheit genutzt wird: <ul style="list-style-type: none"> • CAN_INTERN • CAN_EXTERN
Charger	Das verwendete Ladegerät (muss sich von dem Standard-Ladegerät unterscheiden, daher ist nicht immer die komplette Liste verfügbar): <ul style="list-style-type: none"> • Zivan, RE protocol • Zivan, QE protocol • etaLink/Wiferion • TC charger • Delta-Q
Charger output limit	Mit dieser Einstellung wird festgelegt, ob der Ladestrom begrenzt werden soll: <ul style="list-style-type: none"> • disabled • enabled
Max charger output (A)	Mit dieser Einstellung wird der maximale Ladestrom definiert. Einstellung nur möglich, wenn „Charger output limit“ = „enabled“.

11 Batteriesystem transportieren



VORSICHT!

Die Leistungskontakte sind berührsicher.

- Für den Transport oder bei der Entsorgung müssen die Leistungskontakte der Energiespeicherblöcke gemäß ADR-Anforderungen gegen Kurzschluss gesichert werden. Die von Commeo verwendete Verpackung erfüllt diese Anforderung.

Transportbedingungen:

Benennung	Wert
Temperatur	-20 °C bis +45 °C
Max. relative Luftfeuchtigkeit	< 80 %, nichtkondensierend

12 Batteriesystem lagern

- Die spezifischen Lagerbedingungen der Energiespeicherblöcke dem Datenblatt der jeweiligen Energiespeicherblöcke entnehmen.

Die maximale Lagerdauer für die Energiespeicherblöcke beträgt 6 Monate.



HINWEIS

Der Ladezustand (SoC) der Energiespeicherblöcke muss bei Beginn einer längeren Lagerung über 40 % liegen.

13 Batteriesystem montieren

13.1 Aufstellort und Aufstellbedingungen



WARNUNG! **Brandgefahr**

Unter falschen Umgebungsbedingungen kann das Batteriesystem in Brand geraten und Batteriezellen können thermisch durchgehen. Infolgedessen können gesundheitsschädliche Zellbestandteile in Form von dichtem Rauch aus dem Batteriesystem entweichen.

- Entsprechenden Einbauort wählen, um die aufgeführten Situationen im Vorfeld zu vermeiden.

Folgende Umgebungsbedingungen müssen für den Einsatz des Batteriesystems beachtet werden:

- ein gut belüfteter und ggf. klimatisierter Einbauort ohne Fremdwärmequellen, von dem im Havariefall eine kontrollierte Entweichung von Rauchgas gewährleistet ist
- Für ausreichenden Nagerschutz sorgen.
- Abstand zu Heizquellen > 100 mm; Abstand so groß wählen, dass das Batteriesystem im Fehlerfall der Heizquelle keiner Hitze ausgesetzt wird.
- Abstand zu Feuchtigkeitsquellen > 100 mm; Abstand so groß wählen, dass das Batteriesystem im Fehlerfall der Feuchtigkeitsquelle keiner Feuchtigkeit ausgesetzt wird.
- ein nicht hermetisch abgedichteter Einbauort, damit der Druckausgleich zum Inneren des Energiespeicherblocks nicht behindert wird
- keine wärmeempfindlichen Oberflächen im angrenzenden Bereich zu den Energiespeicherblöcken
- eine ausreichende Tragkraft des Montagebodens
- Umgebungstemperatur permanent über 0 °C (esbL62: -15 °C) und unter +40 °C, idealerweise +20 °C
- relative Luftfeuchtigkeit unter 80 %, nichtkondensierend
- maximaler Verschmutzungsgrad 2
- Höhe unter 2000 m NHN
- In Überschwemmungsgebieten darauf achten, dass das Batteriesystem stets erhöht und für Überschwemmungen unberührbar aufgestellt wird.

Das Batteriesystem darf in folgenden Situationen **nicht** verwendet werden:

- salzige Feuchte
- korrosive Umgebungsbedingungen
- explosionsfähige Atmosphäre

- direkte Sonneneinstrahlung
- große Schwankungen der Umgebungstemperatur

13.2 Voraussetzungen für die Montage

Nach längerer Lagerung können sich die Energiespeicherblöcke unterschiedlich stark entladen.

- Vor der Montage sicherstellen, dass die Energiespeicherblöcke denselben Ladezustand aufweisen.
- Die Spannung der Energiespeicherblöcke kontrollieren.



HINWEIS

Die 48 V-Steuereinheit verhindert das Zusammenschalten von Energiespeicherblöcken mit stark abweichenden Ladeständen.

Ungleichmäßig geladene Energiespeicherblöcke schaltet die 48 V-Steuereinheit im Betrieb automatisch zu, sobald der Ladestand angepasst ist.

- Für eine sofortige Einsatzbereitschaft des gesamten Batteriesystems darauf achten, dass der Unterschied im Ladestand der Energiespeicherblöcke bei Installation innerhalb von 5 % SoC liegt.



ACHTUNG!

Beträgt die Spannung eines Energiespeicherblocks weniger als die im Datenblatt angegebene Mindestspannung, darf der Energiespeicherblock nicht genutzt werden.

Alle Energiespeicherblöcke müssen vor der Installation eine Innentemperatur zwischen +10 °C und +35 °C aufweisen.

- LED-Anzeige des Energiespeicherblocks im DeepSleep-Lagermodus überprüfen, siehe Kapitel „Übersicht der LED Meldungen“ auf Seite 71.



ACHTUNG!

- Den Energiespeicherblock nur installieren, wenn im DeepSleep-Lagermodus die Anzeige-LEDs 2 und 4 gleichzeitig 1x pro min für 2 s aufleuchten.

Sollten die Anzeige-LEDs des Energiespeicherblocks nicht die erforderliche Innentemperatur anzeigen, den Energiespeicherblock vor der Installation solange bei einer Umgebungstemperatur zwischen +10 °C und +35 °C lagern, bis die Anzeige-LEDs 2 und 4 des Energiespeicherblocks die erforderliche Innentemperatur anzeigen.

13.3 Energiespeicherblock montieren



WARNUNG!

Gefahr durch elektrischen Strom

- Bei der Installation nur vollisoliertes Werkzeug verwenden.



WARNUNG!

Brandgefahr

Bei der Montage in einer Höhe von mehr als 1 m den Energiespeicherblock nur mit größter Sorgfalt und Sturz-Absicherung bewegen.

Der Energiespeicherblock verfügt über T-Nuten und definierte Druckflächen zur Montage.

Folgende Vorgaben für die Montage des Energiespeicherblocks müssen zwingend eingehalten werden:

- Die Energiespeicherblöcke dürfen nur horizontal eingebaut werden (siehe Abbildung in Kapitel „esbC Energiespeicherblock montieren“ auf Seite 55 bzw. Abbildung in Kapitel „esbL Energiespeicherblock montieren“ auf Seite 56).
- Bei der Montage keinen Druck auf das Gehäuse der Energiespeicherblöcke ausüben. Zum Arretieren ausschließlich die unten definierten Druckflächen nutzen. Die Oberseite des Gehäuses darf mit maximal 5 kg belastet werden.
- Nur die definierten Druckflächen und die T-Nuten am Energiespeicherblock dürfen zur Befestigung genutzt werden.
- Zur Vermeidung von Stauwärme muss ein Abstand von mindestens 2 cm von den Kühlrippen zur Einhausung eingehalten werden.



VORSICHT!

Bei der Befestigung darf kein Druck auf die Kontaktierungen des Energiespeicherblocks ausgeübt werden. Die Buchsen und Stecker am Energiespeicherblock dienen ausschließlich zur Kontaktierung.

- Bei der Montage keinen Druck auf die Gehäusedeckel der Energiespeicherblöcke ausüben.
- Aufgrund des Eigengewichts den esbL Energiespeicherblock nur mit mindestens 2 Personen montieren.

13.3.1 Druckflächen

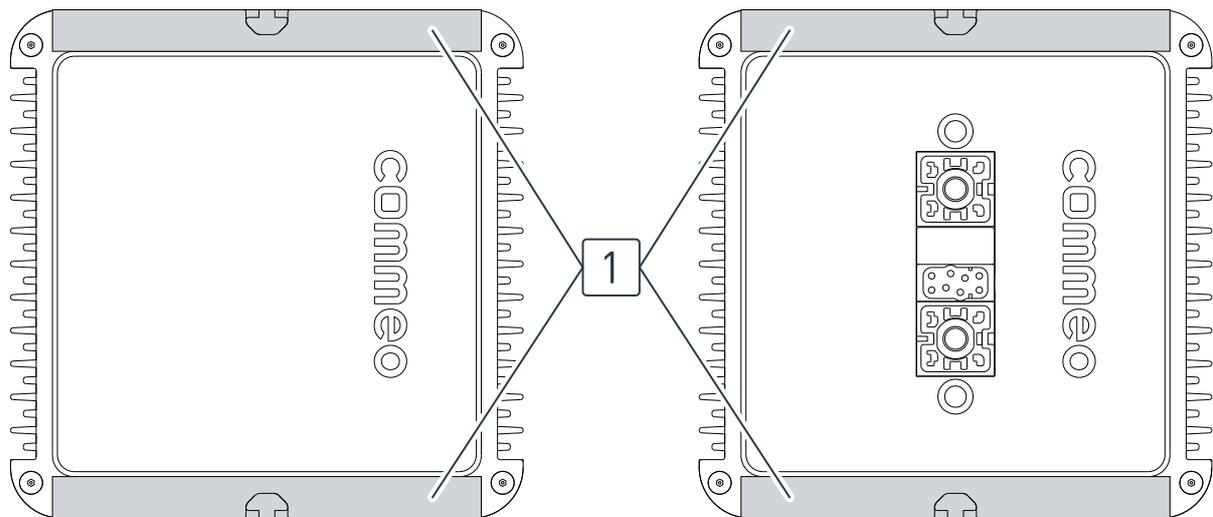


Abb. 24: Druckflächen beim esbC Energiespeicherblock

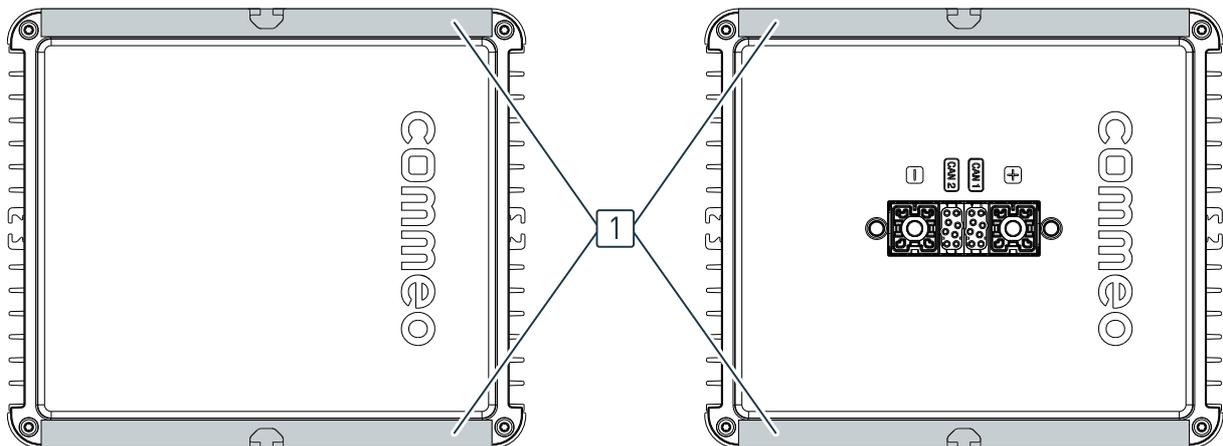


Abb. 25: Druckflächen beim esbL Energiespeicherblock

Die Flächen (siehe Abbildungen, Position 1) unten und oben am Gehäuse dienen als mögliche Druckpunkte bei der Montage. Die Oberseite des Gehäuses darf mit maximal 5 kg belastet werden.

13.3.2 esbC Energiespeicherblock montieren

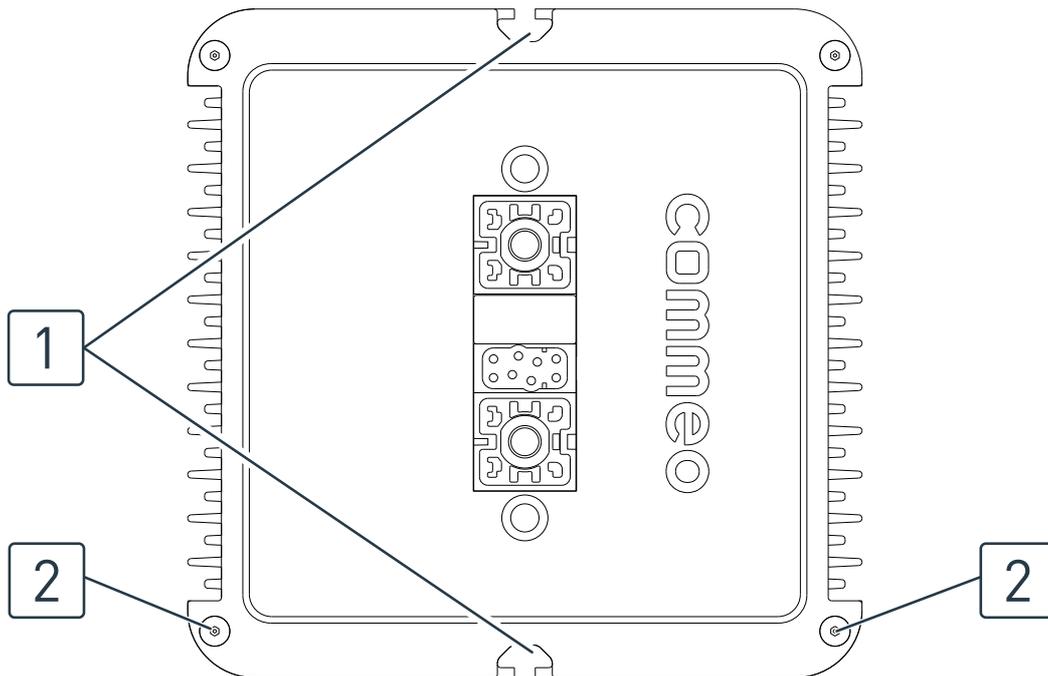


Abb. 26: T-Nuten im esbC Energiespeicherblock

Die T-Nuten im Gehäuse (siehe Abbildung oben, Position 1) dienen zur Arretierung eines Energiespeicherblocks gegen seitliches Verrutschen bzw. gegen Abheben von der Montagefläche. Der Energiespeicherblock kann in diesem Fall auf ein T-Profil auf dem Trägerboden aufgeschoben werden.

- Energiespeicherblöcke auf T-Profil montieren. Dazu den Energiespeicherblock an den beiden definierten Punkten gleichmäßig nach vorne schieben (siehe Abbildung oben, Position 2).
- Geeignetes Befestigungsmaterial benutzen, um den Strang von beiden Seiten gegen die Druckflächen zu fixieren.



ACHTUNG!

Die Oberseite des Gehäuses darf mit maximal 5 kg belastet werden.



HINWEIS

- Beim Einschieben der Energiespeicherblöcke darauf achten, dass die Kontakte der Energiespeicherblöcke bzw. des Andockrahmens vollständig ineinander geschoben werden.

13.3.3 esbL Energiespeicherblock montieren

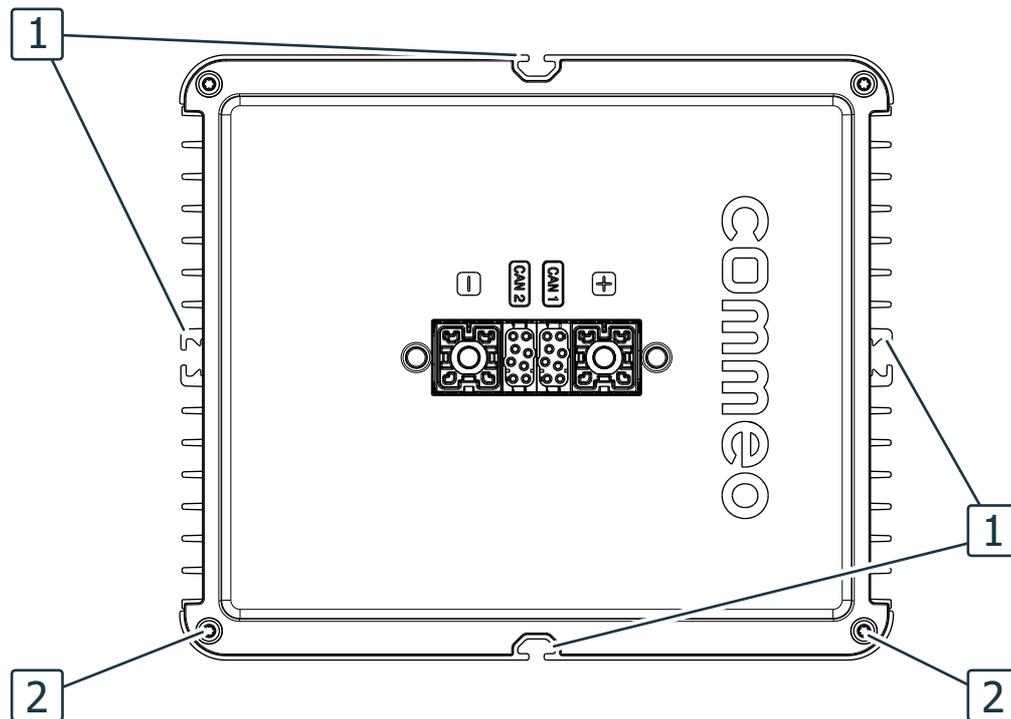


Abb. 27: T-Nuten im esbL Energiespeicherblock



VORSICHT!

- Aufgrund des Eigengewichts den esbL Energiespeicherblock nur mit mindestens 2 Personen montieren.



HINWEIS

Es wird empfohlen, für die Montage der esbL Energiespeicherblöcke die optionalen Haltegriffe oder die optionale Hebevorrichtung von Commeo zu verwenden.

Die T-Nuten im Gehäuse (siehe Abbildung oben, Position 1) dienen zur Arretierung eines Energiespeicherblocks gegen seitliches Verrutschen bzw. gegen Abheben von der Montagefläche. Der Energiespeicherblock kann in diesem Fall auf ein T-Profil auf dem Trägerboden aufgeschoben werden.

- Energiespeicherblöcke auf T-Profil montieren. Dazu den Energiespeicherblock an den beiden definierten Punkten gleichmäßig nach vorne schieben (siehe Abbildung oben, Position 2).
- Geeignetes Befestigungsmaterial benutzen, um den Strang von beiden Seiten gegen die Druckflächen zu fixieren.



HINWEIS

- Beim Einschieben der Energiespeicherblöcke darauf achten, dass die Kontakte der Energiespeicherblöcke bzw. des Andockrahmens vollständig ineinander geschoben werden.

13.4 Steuereinheit ccu48V montieren



ACHTUNG!

Bei der Montage keinen Druck auf den Deckel der Steuereinheit ausüben.

- Die vier Befestigungsfüße an der Steuereinheit montieren.



HINWEIS

Die LEDs an der Seite der Steuereinheit müssen auch im eingebauten Zustand sichtbar sein.

- Die Steuereinheit an den Bohrungen in den Befestigungsfüßen im Energiespeicherschrank festschrauben.

13.5 Steuereinheit ccu48VC montieren

Die Steuereinheit ist für die Montage auf einer Standard-Hutschiene ausgelegt. Eine entsprechende Adapterplatte wird mit der Steuereinheit mitgeliefert. Es gibt drei Möglichkeiten, die Adapterplatte an der Steuereinheit zu montieren: an der Gehäuseseite, senkrecht an der Gehäuserückseite und waagrecht an der Gehäuserückseite.



ACHTUNG!

Wenn die falschen Vorbohrungen der Adapterplatte bei der Montage an der Steuereinheit verwendet werden, kann die Adapterplatte bei der Montage auf der Hutschiene verbiegen.

- Schrauben entsprechend der Vorgaben montieren (siehe Abb. 28).

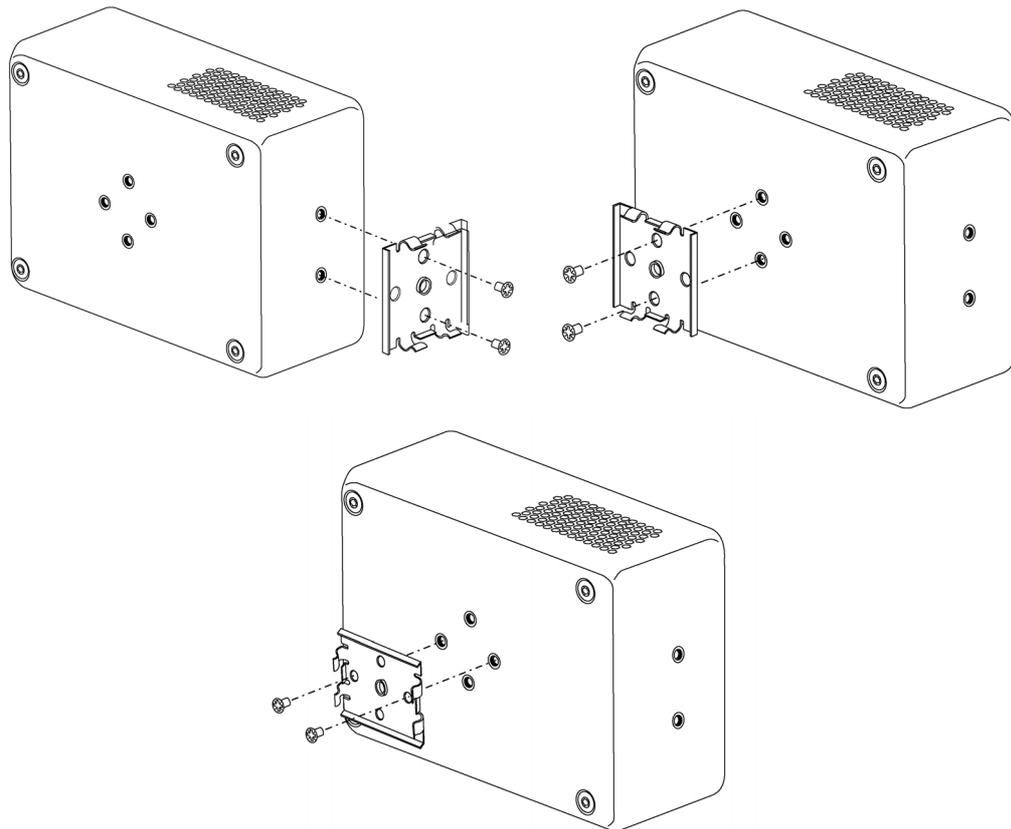


Abb. 28: Adapterplatte montieren (3 Möglichkeiten)

- Die Adapterplatte mittels der 2 Schrauben an der Steuereinheit montieren (siehe Abb. 28).
- Die Schrauben handfest anziehen.



ACHTUNG!

Unzureichende Kühlung durch das Gehäuse führt langfristig zu einem höheren Ausfallrisiko.

- Einbaurichtung der Steuereinheit einhalten (siehe Abb. 29).



Abb. 29: Steuereinheit auf Hutschiene montieren

- Die Steuereinheit aufrecht auf der Hutschiene montieren. Die Belüftungsöffnungen des Gehäuses dürfen nicht verdeckt werden.

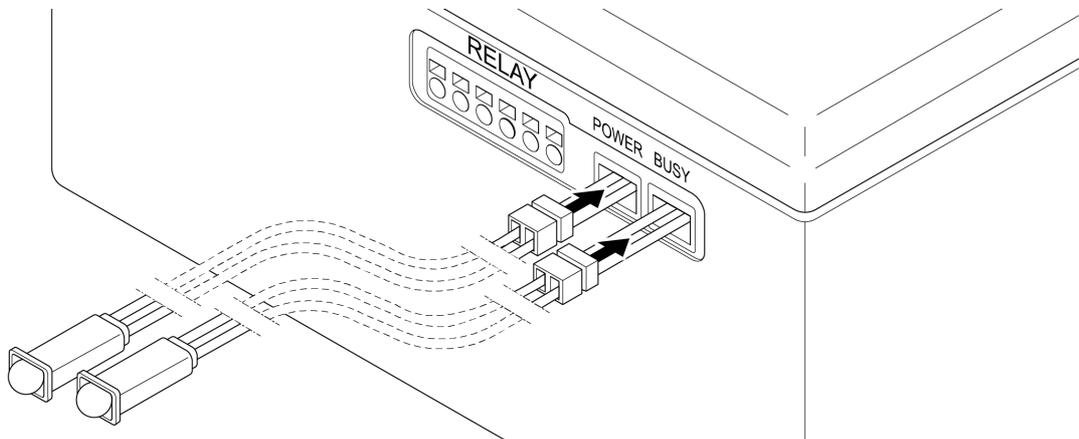


Abb. 30: LEDs der ccu48VC installieren

- Kabel der LEDs in Stecker einführen und crimpen.
- Stecker in die Buchsen auf der Gehäusevorderseite stecken.

13.6 Sicherheitsinformationen anbringen

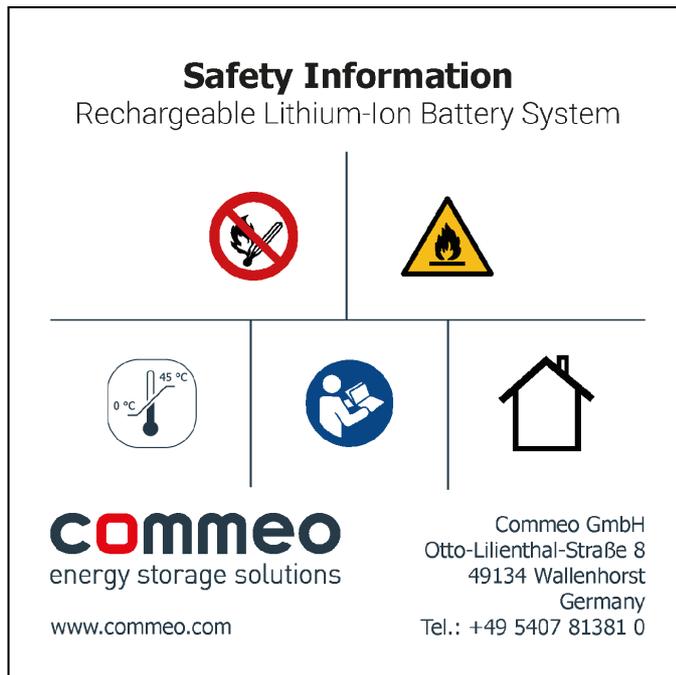


Abb. 31: Aufkleber mit Sicherheitsinformationen

Beim Aufbau eines Batteriesystems für den stationären Gebrauch in einem Energiespeicherschrank ist es notwendig, dass zum Schutz des Batteriesystems und der Benutzer die für den Betrieb relevanten Sicherheitsinformationen gut sichtbar angebracht werden. Hierfür stellt Commeo einen entsprechenden Aufkleber zur Verfügung (siehe Abb. 31).

- Den mitgelieferten Aufkleber gut sichtbar am Batteriesystem anbringen.

14 Energiespeicherblock kontaktieren

14.1 Verbindungsmöglichkeiten

Die Energiespeicherblöcke können über die Stecker an der Rückseite (esbC/esbL) und die Buchsen an der Vorderseite (esbC) zu einem Strang zusammengesteckt werden. Die elektrische Verschaltung zu einem Strang findet automatisch innerhalb der einzelnen Energiespeicherblöcke statt. Die Stränge können anwendungsspezifisch zur Errichtung eines Batteriesystems verschaltet werden.

- **Bei drei oder vier esbC Energiespeicherblöcken in einem Strang:** Jeden Strang mit einer 200 A Sicherung absichern, die für Gleichstromanwendungen mit Spannungen von mindestens 60 V geeignet ist. Die Sicherung kann im Plus- oder Minuspfad eingesetzt werden.
- Ein Pre-Charge Element mit einem Widerstand von $\geq 30 \Omega$ zwischen Pluspol des Strangs und Verbraucher installieren (siehe Kapitel „Funktionsübersicht“ auf Seite 17).



HINWEIS

Es können bis zu vier esbC Energiespeicherblöcke zu einem Strang zusammengesteckt werden. Bei der Kombination von mehr als vier esbC Energiespeicherblöcken in einem Strang ist die korrekte Funktion des Batteriesystems nicht gewährleistet.



HINWEIS

Die esbL Energiespeicherblöcke können nicht direkt zusammengesteckt werden.

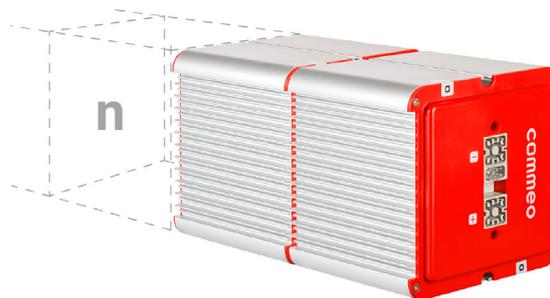


Abb. 32: Strang aus esbC Energiespeicherblöcken



WARNUNG!

Eine externe serielle Verschaltung der Energiespeicherblöcke ist nicht erlaubt.

14.2 Kontaktierung esbC Energiespeicherblöcke

14.2.1 Rückseite esbC

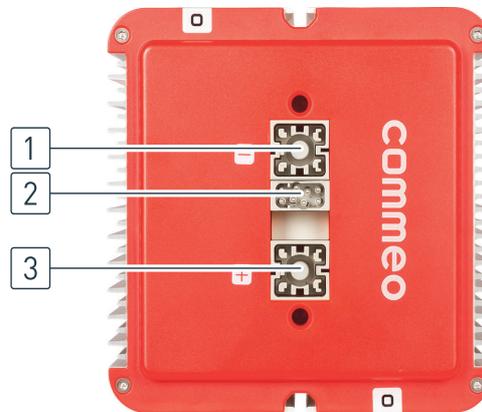


Abb. 33: Rückseite der Ausführungen ER, PR

Nr.	Belegung (Ausführungen PR, ER)
1.	Leistungsstecker L- (Minuspol)
2.	Kommunikationsstecker
3.	Leistungsstecker L+ (Pluspol)



HINWEIS

Bei allen Ausführungen ist auf der Rückseite der Leistungsstecker L+ durch ein Leerfeld vom Kommunikationsstecker getrennt.

14.2.2 Vorderseite esbC

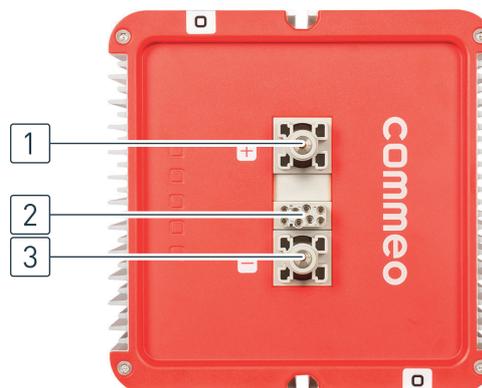


Abb. 34: Vorderseite der Ausführung PR

Nr.	Belegung (Ausführung PR)
1.	Leistungsbuchse L+ (Pluspol)
2.	Kommunikationsbuchse
3.	Leistungsbuchse L- (Minuspol)

14.3 Kontaktierung esbL Energiespeicherblöcke

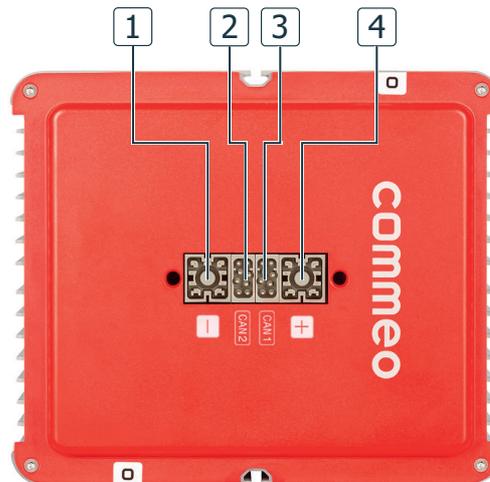


Abb. 35: Rückseite des Energiespeicherblocks

Nr.	Belegung	Nr.	Belegung
1.	Leistungsstecker L- (Minuspol)	3.	Kommunikationsstecker
2.	Kommunikationsstecker	4.	Leistungsstecker L+ (Pluspol)

14.4 Leistungskontakte

Die Leistungsstecker und Leistungsbuchsen dienen zur Leistungsübertragung zwischen den einzelnen Energiespeicherblöcken.



WARNUNG!

- Die blockspezifischen Stromgrenzen bei der Systemverschaltung beachten.

Die Leistungskontakte sind für einen maximalen Dauerstrom von 200 A ausgelegt.

- Leistungsbuchse – Typ: Harting Han 200 A female
Produktnummer: 09140013102 mit 09110006222
- Leistungsstecker – Typ: Harting Han 200 A male
Produktnummer: 09140013002 mit 09110007122

14.5 Kommunikationskontakte

Die Stecker und Buchsen dienen zur Kommunikation der einzelnen Energiespeicherblöcke untereinander und zur Kommunikation nach außen.

- Kommunikationsstecker – Typ: Harting Han EE QuickLock male
Produktnummer: 09140082633
- Kommunikationsbuchse – Harting Han EE QuickLock female
Produktnummer: 09140082733



HINWEIS

Für die Ausführungen PR und ER (Energiespeicherblöcke mit Relais) gilt:

- ELV_+48V und ELV_GND sind galvanisch vom CAN-Bus getrennt.
- CAN_GND und ELV_GND dürfen nicht verbunden werden.
- Es dürfen keine externen Quellen oder Verbraucher an ELV angeschlossen werden.
- Es dürfen nur ELV Anschlüsse innerhalb desselben elektrischen Systems parallel verschaltet werden.



HINWEIS

Bei esbL Energiespeicherblöcken sind beide Kommunikationskontakte intern direkt parallel zusammengeschaltet. Daher können die Kommunikationskontakte auch zur Durchleitung des CAN-Bus genutzt werden.

14.5.1 Energiespeicherblock

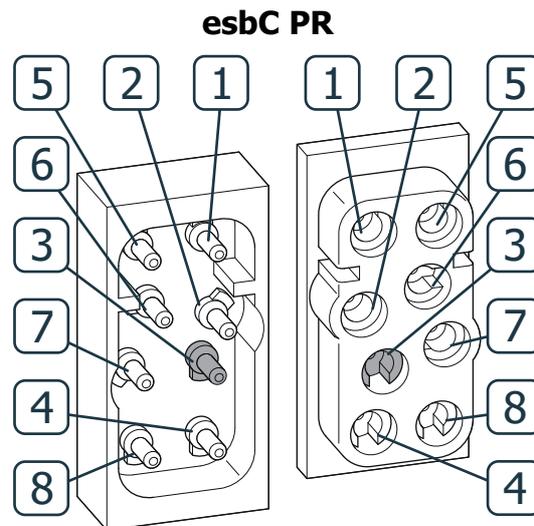


Abb. 36: Kommunikationskontakte Energiespeicherblock esbC PR

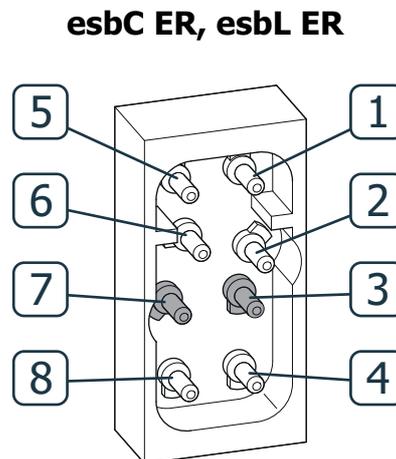


Abb. 37: Kommunikationskontakte Energiespeicherblock esbC ER, esbL ER

Nr.	Belegung (Ausführung PR, ER)
1.	CAN_VCC Input (5 V \equiv)
2.	CAN_High
3.	<i>n/c</i>
4.	ELV_+48 V Output (150 mA)
5.	CAN_Low
6.	CAN_GND/Shield
7.	<i>n/c</i>
8.	ELV_GND

15 Inbetriebnahme

Um das System in Betrieb zu nehmen, muss erst die elektrische Verkabelung durchgeführt werden. Danach muss das System über das UserInterface konfiguriert werden.

15.1 System elektrisch anschließen



WARNUNG!

- Das Batteriesystem darf ausschließlich durch Personal verwendet/verbaut werden, das eine geeignete technische Ausbildung nachweisen kann und die Wirkungsweise und Grundprinzipien des Batteriesystems kennt.
- Falsch verpolte Batterien können in Brand geraten. Falsch verpolte Batterien dürfen nicht erneut in Betrieb genommen werden. Auf korrekte Verdrahtung achten.
- Bei der Installation nur vollisoliertes Werkzeug verwenden.



HINWEIS

Die Steuereinheit kann nur über einen Einschalttaster eingeschaltet werden. Einschalttaster in der POWER-Leitung verdrahten (siehe Kapitel „POWER“ auf Seite 30 (ccu48V) oder Kapitel „POWER“ auf Seite 34 (ccu48VC)).

- ELV Verdrahtung vorbereiten.
- ELV Verdrahtung auf Verdrahtungsfehler prüfen.
- CAN-Bus Verdrahtung vorbereiten.
- CAN-Bus Verdrahtung auf Verdrahtungsfehler prüfen (speziell 5 V Leitungen).
- Batterie-Last-Leitungen prüfen (Kurzschlussprüfung, Verpolung, etc.).



ACHTUNG!

CAN_INTERN und CAN_EXTERN dürfen **nicht** vertauscht werden.

- Die Steuereinheit in folgender Reihenfolge anschließen:

ccu48V	ccu48VC
• CAN_INTERN	• CAN
• CAN_EXTERN	• POWER
• POWER	• ETHERNET
• ETHERNET	• RELAY
• RELAY	

- Energiespeicherblöcke last- und kommunikationsseitig verbinden.

15.2 System konfigurieren



HINWEIS

Die Parameter zur Konfiguration des Systems sind im Kapitel „UserInterface“ auf Seite 38 ausführlich beschrieben.

- Die Steuereinheit über den Einschalttaster einschalten.
- ✓ Nach ca. 120 s ist das System hochgefahren.
- Die Seite „DASHBOARD“ im Browser aufrufen. Die Standard-Adresse bei Auslieferung lautet:
`http://192.168.205.20`
- Die Seite „SETTINGS“ aufrufen.
- Nutzerspezifische Einstellungen vornehmen:
 - DoD-Management
 - PowerSupplyMode
 - Timeout until DeepSleep
 - Relay 1/2 Funktionen
- Einstellungen über „SAVE SETTINGS“ speichern (Passwort-gesichert).
- Die Seite „CONFIGURATION“ aufrufen.
- Nutzerspezifische Einstellungen vornehmen:
 - ccu48V ID
 - Overall parallel factor (Anzahl Energiespeicherblöcke)
 - Netzwerk-Adresse
 - Programmierschnittstelle
 - primäres und sekundäres Ladegerät
- Einstellungen über „SAVE CONFIGURATION“ speichern (Passwort-gesichert).
- ✓ Die Steuereinheit startet abhängig von den getätigten Einstellungen automatisch neu.
- Die Seite „BLOCK STATE“ aufrufen.
- Prüfen, ob alle angeschlossenen Energiespeicherblöcke angezeigt werden.
- Auf Konfigurationsfehler prüfen.
- Kommunikation nach extern prüfen (CAN_EXTERN oder Ethernet).
- System über den externen Freigabeschalter einschalten.
- System aufladen (Ausgleich von Ladestandunterschieden im System, Funktionsprüfung System).

15.2.1 Dashboard konfigurieren

Vordefinierte Ansicht auswählen

Für das Dashboard existiert eine vordefinierte Ansicht (Default). Weitere angepasste Ansichten können im Browser abgespeichert werden.

-  drücken.
- Aus dem Auswahlnenü „PRESETS“ die gewünschte vordefinierte Ansicht auswählen.

Dashboard individuell anpassen

Das Dashboard kann individuell angepasst werden.



HINWEIS

Es kann immer nur ein benutzerdefiniertes Layout pro Rechner und Browser gespeichert werden.

Das benutzerdefinierte Layout gilt für alle Systeme, die über dieselbe IP-Adresse bzw. denselben Hostnamen aufgerufen werden.

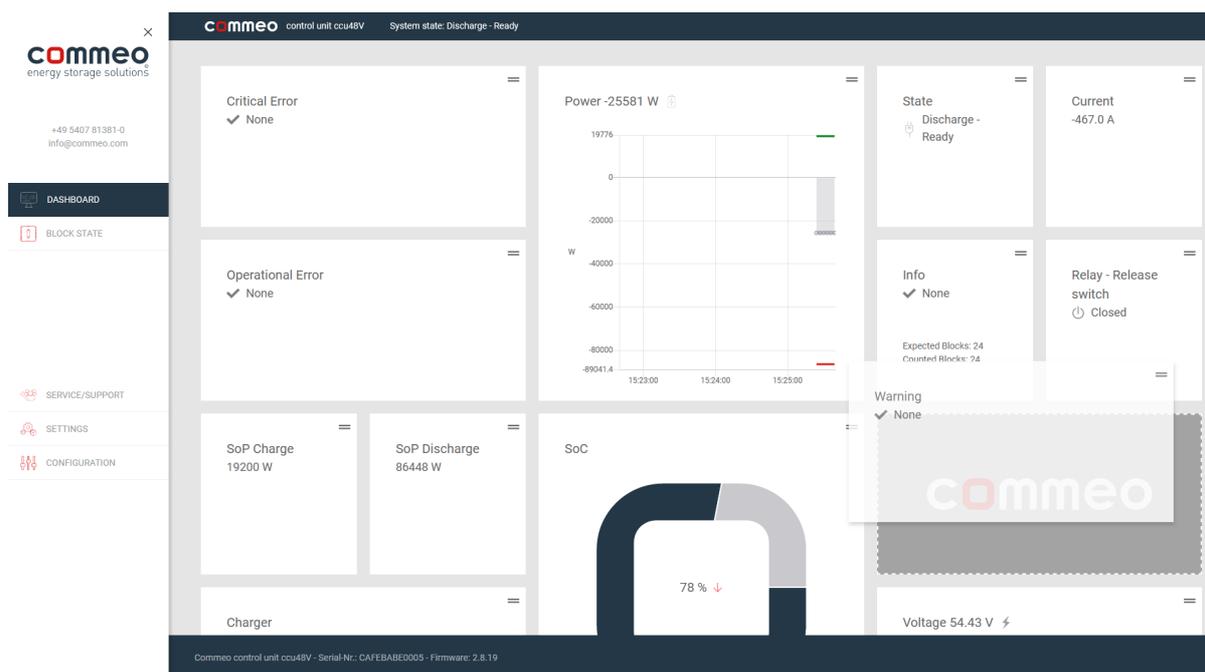


Abb. 38: Dashboard

- Kachel durch Klicken und Halten von = auf die gewünschte Position ziehen.
-  für weitere Optionen drücken:
 - : Kachel ist eingeblendet. Klicken, um Kachel auszublenden.
 - : Kachel ist ausgeblendet. Klicken, um Kachel einzublenden.
 - \leftrightarrow : Breite der Kachel durchschalten. Wenn die maximale Breite erreicht ist, springt die Kachel auf die minimale Breite um.
 - \updownarrow : Höhe der Kachel durchschalten. Wenn die maximale Höhe erreicht ist, springt die Kachel auf die minimale Höhe um.

- Das Layout mit „SAVE LAYOUT“ speichern.
- ✓ Das Layout wird im Auswahlmenü „PRESETS“ unter dem Namen „Saved Layout“ gespeichert.

16 Energiespeicherblock überwachen

Der Energiespeicherblock gibt über die 5 LEDs an der Vorderseite Statusmeldungen aus. Die Hauptüberwachung über das Gesamtsystem erfolgt über das UserInterface (Kapitel „Fehler und Warnungen“ auf Seite 74).



WARNUNG! **Brandgefahr**

Beträgt die Innentemperatur des Energiespeicherblocks mehr als 70 °C, kann der Energiespeicherblock in Brand geraten.

- In diesem Fall umgehend das Umfeld des Batteriesystems verlassen und den für das System verantwortlichen Mitarbeiter informieren.



ACHTUNG!

- Die Energiespeicherblöcke nur im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung und des definierten Betriebsfensters betreiben. Die Lebensdauer der Energiespeicherblöcke ist abhängig von der Nutzungsart (Lade- und Entladezyklen, Entladelast usw.) und den Umgebungsvariablen (Umgebungstemperatur, Lagerung usw.).
- Die Betriebsanleitung des Maschinenherstellers beachten.



HINWEIS

Im Betrieb werden die Energiespeicherblöcke bis zu 50 °C warm.

16.1 Übersicht der LED Meldungen

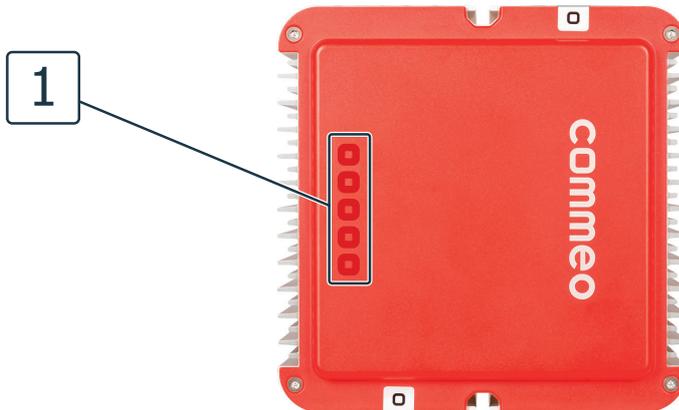


Abb. 39: Vorderseite Energiespeicherblock esbC

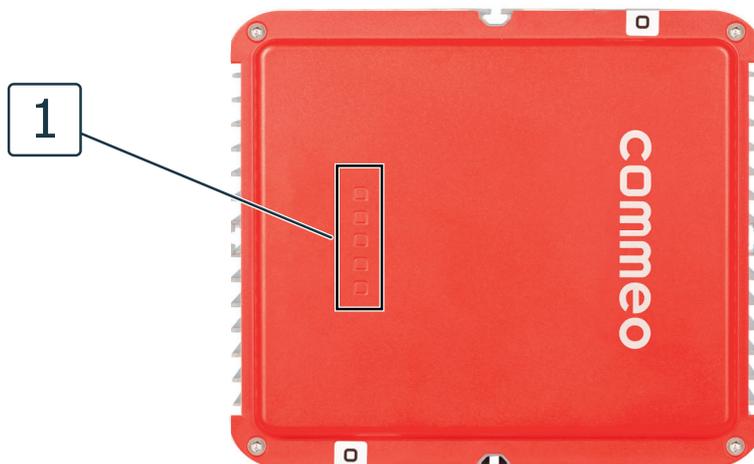


Abb. 40: Vorderseite Energiespeicherblock esbL

An der Vorderseite der Energiespeicherblöcke wird über fünf LEDs (siehe Abbildung, Position 1) der derzeitige Modus des jeweiligen Energiespeicherblockes angezeigt.



ACHTUNG!

Befindet sich der Energiespeicherblock im Fehlermodus oder leuchtet dauerhaft keine LED, darf der Energiespeicherblock nicht genutzt werden.

➤ Umgehend den Hersteller Commeo informieren.



HINWEIS

Die LED-Anzeige wechselt zwischen der Anzeige des Modus und der Anzeige des Ladezustands des Energiespeicherblocks.

Bei einer zu 20 % geladenen Batterie leuchtet LED 5, bei 40 % LED 5 und LED 4 usw..

Die LEDs zeigen den Modus des Energiespeicherblocks an:

Modus	Beschreibung	LED Anzeige
DeepSleep Lagermodus	<ul style="list-style-type: none"> Der Modus startet wenn der Energiespeicherblock mehr als 30 min keine CAN-Bus Kommunikation festgestellt hat. Das interne Relais des Energiespeicherblocks hat die Verbindung der Zellen zu den Leistungskontakten getrennt. 	 <ul style="list-style-type: none"> LED 3 leuchtet 1x pro min für 2 s auf
Standby Energiesparmodus	<ul style="list-style-type: none"> Die CAN-Bus Kommunikation ist aktiv. Das interne Relais des Energiespeicherblocks hat die Verbindung der Zellen zu den Leistungskontakten getrennt. 	 <ul style="list-style-type: none"> LED 3 leuchtet 4x im 2 s Abstand auf LED 5 bis 1 zeigen den Ladezustand des Energiespeicherblocks (SoC) an (Dauer 1 s).
Idle esb aktiv	<ul style="list-style-type: none"> Die CAN-Bus Kommunikation ist aktiv. Es fließt kein Strom. Das interne Relais des Energiespeicherblocks hat die Verbindung der Zellen zu den Leistungskontakten hergestellt. 	 <ul style="list-style-type: none"> Lauflicht von LED 3 zu LED 4 + LED 2 zu LED 5 + LED 1 (2 Durchgänge) LED 5 bis LED 1 zeigen den Ladezustand des Energiespeicherblocks (SoC) an (Dauer 1 s).
Charge Lademodus	<ul style="list-style-type: none"> Die CAN-Bus Kommunikation ist aktiv. Der Energiespeicherblock wird geladen. Das interne Relais des Energiespeicherblocks hat die Verbindung der Zellen zu den Leistungskontakten hergestellt. 	 <ul style="list-style-type: none"> Ein Lauflicht von 2 LEDs (2 Durchgänge) LED 5 bis LED 1 zeigen den Ladezustand des Energiespeicherblocks (SoC) an (Dauer 1 s).
Discharge Entlademodus	<ul style="list-style-type: none"> Die CAN-Bus Kommunikation ist aktiv. Der Energiespeicherblock wird entladen. Das interne Relais des Energiespeicherblocks hat die Verbindung der Zellen zu den Leistungskontakten hergestellt. 	 <ul style="list-style-type: none"> Ein Lauflicht von 2 LEDs (2 Durchgänge) LED 5 bis LED 1 zeigen den Ladezustand des Energiespeicherblocks (SoC) an (Dauer 1 s).

Modus	Beschreibung	LED Anzeige
Error Fehlermodus	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Fehler verhindert die ordnungsgemäße Funktion des Energiespeicherblocks. • Das interne Relais des Energiespeicherblocks hat die Verbindung der Zellen zu den Leistungskontakten getrennt. 	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> • Alle 5 LEDs blinken gleichzeitig. • Error Reset durchführen (nicht möglich für esbC15ER, esbC15PR) • Befindet sich das Modul weiterhin im Fehlermodus, den Commeo Support kontaktieren. </div> </div>

17 Fehler und Warnungen

Die Steuereinheit überträgt über die Anschlüsse CAN und ETH (Kapitel „Externe Anschlüsse ccu48V“ auf Seite 25 (ccu48V) oder Kapitel „Externe Anschlüsse und Pinbelegung ccu48VC“ auf Seite 32 (ccu48VC)) Fehler- und Warnmeldungen an externe Komponenten. Im UserInterface (Kapitel „UserInterface“ auf Seite 38) werden die aktuellen Fehlermeldungen und nicht quittierte Fehler angezeigt.



HINWEIS

Eine Liste der aktuellen und historischen Systemereignisse kann im UserInterface auf der Seite SERVICE/SUPPORT unter „System Events“ heruntergeladen werden (Kapitel „Service/Support“ auf Seite 43).

Das Sicherheitskonzept beinhaltet 3 aufeinander aufbauende Fehlerkategorien, um das Batteriesystem zu schützen:

- **Warnmeldungen:** Die aktuellen Betriebsbedingungen können dazu führen, dass ein Betriebsfehler oder ein kritischer Fehler auftritt und eine automatische Abschaltung durch das BMS erfolgt. Die Steuereinheit meldet die Warnmeldung an das UserInterface sowie die externe Kommunikationsschnittstelle (siehe „ccu48V Interface Description“).
- **Betriebsfehler:** Anwendungsfehler; das Gerät funktioniert nicht korrekt. Die Steuereinheit meldet den Fehler an das UserInterface sowie die externe Kommunikationsschnittstelle (siehe „ccu48V Interface Description“) und das BMS schaltet den betroffenen Energiespeicherblock gegebenenfalls spannungslos.
- **Kritischer Fehler (sicherheitsrelevant):** Schwerwiegende Fehler. Die Steuereinheit meldet den Fehler an das UserInterface sowie die externe Kommunikationsschnittstelle (siehe „ccu48V Interface Description“). Das BMS schaltet den betroffenen Energiespeicherblock spannungslos und schaltet in den Interlock. Der Energiespeicherblock ist dauerhaft defekt und kann nicht wieder eingeschaltet werden.



WARNUNG! Brandgefahr

Außerhalb des Betriebsfensters betriebene Batterien können in Brand geraten.



HINWEIS

Eine vollständige Beschreibung der Fehler- und Warnmeldungen findet sich in der Schnittstellenbeschreibung „ccu48V Interface Description“.

17.1 Kritische Fehler

Ein kritischer Fehler eines Energiespeicherblocks im Batteriesystem führt immer zu einer Abschaltung des jeweiligen Energiespeicherblocks. Folgende kritische Fehler führen zusätzlich zu einer zeitverzögerten Abschaltung des gesamten Batteriesystems:

- OverTemperature
- RelayError

Kritische Fehler werden nicht automatisch zurückgesetzt.



ACHTUNG!

Nach dem Ausschalten eines Energiespeicherblocks durch das Auftreten eines kritischen Fehlers umgehend Ihren Commeo Support kontaktieren: service@commeo.com.



HINWEIS

Jeder Fehler generiert auch einen General Error (Allgemeiner Fehler). Dieser Fehler zeigt an, dass mindestens ein Fehlerfall vorliegt. General Error wird nur im Dashboard (Kachel Error) angezeigt.

Kritischer Fehler	Zustand	Resultat
Over Temperature (Übertemperatur)	BMS stellt Verlassen des Betriebsfensters durch Übertemperatur fest	Das BMS des jeweiligen Energiespeicherblocks schaltet den Energiespeicherblock spannungslos. Nach 30 Sekunden werden alle restlichen Energiespeicherblöcke ebenfalls spannungslos geschaltet.
Relay Error (Relaisfehler)	Mindestens ein BMS stellt einen Fehler am Relais im Energiespeicherblock fest (z.B. Verkleben)	
Over Current (Überstrom)	BMS stellt Verlassen des Betriebsfensters durch Überstrom fest	Das BMS des jeweiligen Energiespeicherblocks schaltet den Energiespeicherblock spannungslos.
Over Voltage (Überspannung)	BMS stellt Verlassen des Betriebsfensters durch Überspannung fest	
Under Voltage (Unterspannung)	BMS stellt Verlassen des Betriebsfensters durch Unterspannung fest	
Low Temperature (Untertemperatur)	BMS stellt Verlassen des Betriebsfensters durch Untertemperatur fest	
Other (Sonstiger Fehler)	BMS stellt andere sicherheitsrelevante Fehlerfälle fest (z.B. Luftfeuchtigkeit zu hoch (esbC15PR), unausgeglichene Zellspannung)	

**HINWEIS**

Die Luftfeuchtigkeit innerhalb eines Energiespeicherblocks ist abhängig von der Temperatur. Die maximale relative Luftfeuchtigkeit liegt bei 80 %. Das Modell esbC15PR wird abgeschaltet, wenn die Luftfeuchtigkeit zu hoch ist. Alle anderen Modelle generieren eine Warnmeldung.

17.2 Betriebsfehler

**HINWEIS**

Betriebsfehler können durch den Error Reset (Kapitel „Service/Support“ auf Seite 43) zurückgesetzt werden.

Der Error Reset kann nicht beim Modell esbC15ER/PR durchgeführt werden.

Betriebsfehler weisen auf Fehler in der Anwendung hin. Betriebsfehler können von Fachkräften für den Umgang mit Commeo 48 V-Batteriesystemen behoben werden. Bestimmte Betriebsfehler der Energiespeicherblöcke werden automatisch zurückgesetzt, wenn die Fehlerbedingung nicht mehr zutrifft (z. B. Übertemperatur). Wenn alle Betriebsfehler eines Energiespeicherblocks zurückgesetzt wurden, wird der Energiespeicherblock automatisch wieder eingeschaltet. Wenn durch einen Betriebsfehler alle Energiespeicherblöcke abgeschaltet wurden und der Betriebsfehler zurückgesetzt wurde, kann durch Aus- und Wiedereinschalten des externen Freigabeschalters (Kapitel „INPUT“ auf Seite 28 (ccu48V) oder Kapitel „INPUT“ auf Seite 33 (ccu48VC)) das Batteriesystem wieder eingeschaltet werden.

Kritische Fehler (siehe Kapitel „Kritische Fehler“ auf Seite 75) können ebenfalls als Betriebsfehler auftreten. Zusätzlich sind folgende weitere Betriebsfehler definiert:

Betriebsfehler	Zustand/Resultat	Abhilfe
SoC = 0 %	Das BMS von mindestens einem Energiespeicherblock stellt SoC = 0 % fest.	<ul style="list-style-type: none"> Batteriesystem innerhalb von 5 Tagen aufladen
Block Count Mismatch (Fehlerhafte Blockanzahl oder Blocktypen)	<p>Anzahl konfigurierter Energiespeicherblöcke passt nicht zur Anzahl der von der Steuereinheit erkannten Energiespeicherblöcke. Die im System verbauten Modelle sind inkompatibel (esbC141ER/PR, esbC112ER/PR, etc.).</p> <p>Nach 30 Sekunden trennen die internen Relais aller Energiespeicherblöcke die Verbindung der Zellen zu den Leistungskontakten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Die im System vorhandene Anzahl von Energiespeicherblöcken im UserInterface (Kapitel „Configuration“ auf Seite 47) angeben Die Kommunikationsleitung mit den fehlenden Energiespeicherblöcken verbinden Die im System verbauten Energiespeicherblock-Modelle prüfen

17.3 Warnungen

Warnungen weisen auf Veränderungen technischer Parameter in Richtung der Grenzen des Betriebsfensters hin.

- Das Betriebsfenster einhalten, um eine sicherheitsrelevante Abschaltung des Batteriesystems zu verhindern.



HINWEIS

Jede Warnung generiert auch eine General Warning (Allgemeine Warnung). Die General Warning zeigt an, dass mindestens eine Warnmeldung vorliegt.

General Warning wird nur im Dashboard (Kachel Info) angezeigt.

Warnung	Zustand	Abhilfe
Over Current (Überstrom)	Entladestrom zu hoch	
Over Voltage (Überspannung)	Ladeschlussspannung zu hoch Zellspannung zu hoch	Das Betriebsfenster der Energiespeicherblöcke beachten (siehe Datenblatt des entsprechenden Energiespeicherblocks).
Under Voltage (Unterspannung)	Entladeschlussspannung zu niedrig SoC zu niedrig	
Over Temperature (Übertemperatur)	Ladetemperatur zu hoch Entladetemperatur zu hoch	
Low Temperature (Untertemperatur)	Ladetemperatur zu niedrig Entladetemperatur zu niedrig	
Low SoC < 10 % (SoC niedrig, < 10 %)	SoC ≤ 10 %	
Charge Recommended (Laden empfohlen)	Spannungsdifferenz der Energiespeicherblöcke im System ≥ 500 mV	
Power off load exceeded (Abschaltlast zu hoch)	zulässiger Lade-/Laststrom für eine normale (nicht selbstständige) Abschaltung zu hoch	Für ein spezifikationsgemäßes Ausschalten der Relais ist eine Reduzierung auf $ I \leq 2 \text{ A}$ notwendig.
Calibration recommended (Kalibrierung empfohlen)	Die Steuereinheit stellt Ungenauigkeiten bei der SoC-Berechnung fest.	Batteriesystem kalibrieren (Kapitel „Batteriesystem kalibrieren“ auf Seite 79)



HINWEIS

Der zulässige Lade-/Laststrom (Meldung „Power off load exceeded“) ist sowohl für die einzelnen Energiespeicherblöcke als auch für die System-Summe gültig.

Bei Ausgleichsströmen kann es sein, dass die System-Summe unter 2 A liegt, einzelne Energiespeicherblöcke aber darüber liegen.

18 **Wartung**

Einmal jährlich sind folgende Wartungsarbeiten durchzuführen:

- Zu prüfen:
 - Steuereinheit wird mit aktueller Software betrieben.
 - Energiespeicherblöcke und Steuereinheit sind äußerlich in einwandfreiem Zustand.
 - Luftzirkulation außerhalb der Energiespeicherblöcke ist problemlos möglich.
 - Das Protokoll der Systemereignisse im UserInterface (siehe Kapitel „Service/Support“ auf Seite 43) weist keine wiederkehrenden Fehler- und Warnmeldungen auf.
 - Zulässige Aufstellbedingungen am Aufstellort werden eingehalten (siehe Kapitel „Aufstellort und Aufstellbedingungen“ auf Seite 51).
- Einen Kalibrierzyklus durchführen (siehe Kapitel „Batteriesystem kalibrieren“ auf Seite 79).
 - Alle Energiespeicherblöcke jeweils einmal aus- und wieder einschalten.
- Hersteller-Wartung durch Commeo oder einen von Commeo zertifizierten Partner durchführen lassen.



HINWEIS

- Bei wiederkehrenden Fehler- und Warnmeldungen im Protokoll „System Events“ Commeo Sales kontaktieren, um umfassendere, historische Informationen zum Zustand des Systems aus dem „System Log“ zu entnehmen.

18.1 **Software der Steuereinheit aktualisieren**

Die Software der Steuereinheit wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Wenn eine neue Software-Version vorliegt, kann diese im Rahmen der jährlichen Wartung durch Commeo oder einen von Commeo zertifizierten Partner installiert werden.

18.2 **Batteriesystem kalibrieren**

Einmal jährlich oder wenn die Meldung „Calibration Recommended“ gezeigt wird, sollte das Batteriesystem kalibriert werden.



HINWEIS

Die Genauigkeit der Kalibrierung wird erhöht, je näher das Batteriesystem gegen einen Ladezustand (SoC) von 0 % entladen wird. Ein SoC von genau 0 % erzeugt einen Betriebsfehler.

- Batteriesystem auf < 10 % entladen.
- DoD-Management auf 100 % einstellen.

- Batteriesystem laden, bis der SoC des 48 V-Batteriesystems bei 100 % ankommt.
- ✓ „Calibration Recommended“ wird automatisch zurückgesetzt.
- Batteriesystem ausschalten (Blockrelais AUS, z. B. über Freigabeschalter).
- Das Batteriesystem mindestens 60 Minuten ruhen lassen (ideal: > 120 Minuten).
- Gegebenenfalls die Steuereinheit über den Einschalttaster einschalten.
- Batteriesystem starten (z. B. über Freigabeschalter).

19 Reinigung und Pflege



WARNUNG!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom

- Vor jeder Reinigung und Pflege die Steuereinheit von der Stromversorgung trennen und die Energiespeicherblöcke inaktiv schalten oder ausbauen.
- Nie mit feuchten Tüchern über die Kontakte wischen.
- Keinen Hochdruck-Reiniger verwenden.



ACHTUNG!

Durch die Verwendung von Reinigungsmitteln, Druckluft oder harten Gegenständen können das Energiespeichersystem und seine Komponenten beschädigt werden.

- Zur Reinigung keine scharfen Reinigungsmittel, Druckluft oder harten Gegenstände verwenden.
- Energiespeicherblöcke ausschalten.
- Batteriesystem ausschalten.
- Die Steuereinheit von der Energieversorgung trennen.
- Gegebenenfalls Energiespeicherblöcke ausbauen.
- Energiespeicherblock und Steuereinheit mit leicht feuchtem Tuch reinigen. Bereich um die Kontakte und Lüftungsöffnungen aussparen.

20 Außerbetriebnahme/Demontage



ACHTUNG!

- Bei der Demontage keinen Druck auf das Gehäuse der Energiespeicherblöcke ausüben.

Die Demontage wie folgt vornehmen:

- Externen Freigabeschalter auf OFF stellen.
- Ladegeräte und elektrische Lasten trennen.
- Die Steuereinheit von der Versorgung trennen.
- Den Batterielaststrang auf Spannungsfreiheit prüfen.
- Energiespeicherblöcke last- und kommunikationsseitig trennen.
- Alle Energiespeicherblöcke demontieren:
 - Abschlussblock hinter dem jeweils letzten Energiespeicherblock lösen.
 - Energiespeicherblöcke von T-Profil demontieren.
- ✓ Weitere Demontagearbeiten können begonnen werden.

21 Entsorgung



Batterien müssen fachgerecht entsorgt oder recycelt werden.

- Die Batterie bei Beschädigungen oder am Lebensende außer Betrieb nehmen und Commeo kontaktieren.
- Die Batterie keiner Feuchtigkeit oder direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.
- Für einen schnellen Abtransport durch den Installateur oder Commeo sorgen.
- Die mitgelieferten Sicherheitsinformationen von Commeo für weitere Hinweise zur Entsorgung beachten.

22 Software-Lizenzen

HINWEIS AUF OPEN-SOURCE-SOFTWARE

Dieses Dokument enthält einen Open-Source-Software-Hinweis für dieses Produkt. Die Open-Source-Software-Lizenzen werden von den jeweiligen Rechteinhabern gewährt. Die Open-Source-Lizenzen haben Vorrang vor allen anderen Lizenzinformationen in Bezug auf die jeweilige im Produkt enthaltene Open-Source-Software.

Für die Regeln der Lizenzierung von Free- und Open-Source-Software, wie z. B. Bedingungen und Auflagen, kontaktieren Sie die Commeo GmbH.

GEWÄHRLEISTUNGSAUSSCHLUSS

DIE IN DIESEM PRODUKT ENTHALTENE OPEN-SOURCE-SOFTWARE WIRD IN DER HOFFNUNG VERTRIEBEN, DASS SIE NÜTZLICH IST. ES WIRD JEDOCH KEINE GARANTIE ÜBERNOMMEN, AUCH KEINE IMPLIZITE GARANTIE DER MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. FÜR WEITERE INFORMATIONEN BEACHTEN SIE DIE GELTENDEN LIZENZEN.

SCHRIFTLICHES ANGEBOT

Die Commeo GmbH bietet hiermit für mindestens 3 Jahre an, Ihnen oder einem Dritten gegen ein Entgelt, das nicht höher ist als die Kosten für die physische Durchführung der Quellendistribution, auf einem für den Softwareaustausch üblichen Medium eine vollständige maschinenlesbare Kopie des entsprechenden Quellcodes der Software zu überlassen, die Ihnen unter der GNU General Public License (GPL), Version 2.0, überlassen wurde.

Um den entsprechenden Quellcode zu erhalten, kontaktieren Sie die Commeo GmbH wie folgt:

Commeo GmbH
Otto-Lilienthal-Straße 8
49134 Wallenhorst
Deutschland

ANWENDBARE LIZENZEN

Für die gelieferte Software gelten die folgenden Lizenzen:

- GPL Version 2.0
- MIT
- Apache 2.0
- WTFPL

23 Technische Daten

Siehe Datenblatt des jeweiligen Geräts.

Commeo GmbH

Otto-Lilienthal-Str. 8
49134 Wallenhorst
Germany

www.commeo.com