



Bedienungsanleitung

Version
Juni 2018



LITHIUM BATTERY
SB12V160E-ZC

12,9V/160Ah
Lithium-Eisenphosphat

Bedienungsanleitung SB12V160E-ZC Lithium-Eisenphosphat-Batterie

Sehr geehrter Kunde,

Dies ist Ihre leichte Li-ion-Traktionsbatterie SB12V160E-ZC von Super B. Eine leistungsstarke Li-ion-Batterie, die nur ein Drittel so groß wie herkömmliche Bleisäurebatterien ist. Die Li-ion-Batterie wurde als Ersatz für die wesentlich schwerere Bleisäurebatterie mit 250 bis 320 Ah entwickelt.

In dieser Bedienungsanleitung erhalten Sie alle notwendigen Informationen über die Installation, Verwendung und Wartung der Li-ion-Batterie. Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie das Produkt verwenden. In dieser Bedienungsanleitung wird auf die Super B SB12V160E-ZC Li-ion-Batterie wie folgt Bezug genommen: die Li-ion-Batterie. Diese Bedienungsanleitung ist für den Monteur sowie für den Benutzer der Li-ion-Batterie bestimmt. Nur qualifiziertes und zertifiziertes Personal ist befugt, die Li-ion-Batterie zu installieren und die Wartung durchzuführen. Sehen Sie sich den Index zu Beginn dieser Bedienungsanleitung an, um die für Sie relevanten Informationen zu finden.

Die Grenzen ihrer Verwendung sollten gemäß der Beschreibung in dieser Bedienungsanleitung immer eingehalten werden. Die Li-ion-Batterie darf nicht in medizinischen Anwendungen oder in Anwendungen in der Luftfahrt eingesetzt werden. Die Li-ion-Batterie darf nur für die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Zwecke verwendet werden. Der Einsatz der Li-ion-Batterie für irgendwelche anderen Zwecke wird als unsachgemäße Verwendung erachtet und hat die Ungültigkeit der Produktgarantie zur Folge. Super B kann nicht für Schäden haftbar gemacht werden, die durch eine unsachgemäße, fehlerhafte oder unangemessene Verwendung des Produktes verursacht wurden. Sie müssen diese Bedienungsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben, bevor Sie das Produkt verwenden.

Während der Verwendung des Produktes muss die Anwendersicherheit stets gewährleistet sein, damit Monteure, Anwender, Servicepersonal und Dritte die Li-ion-Batterie sicher verwenden können. Das ist die Original-Bedienungsanleitung, die Sie an einem sicheren Ort aufbewahren sollten. Die neueste Version sämtlicher Bedienungsanleitungen erhalten Sie unter www.super-b.com

Copyright© Super B Alle Rechte vorbehalten. Die lizenzierten Software-Produkte sind das Eigentum von Super B oder ihrer Tochtergesellschaften oder Lieferanten und durch die nationalen Copyright-Gesetze und internationalen Vertragsvorschriften geschützt. Produkte von Super B unterliegen erteilten und ausstehenden niederländischen und ausländischen Patenten. Die Informationen in dieser Publikation ersetzen die Informationen, die in allen vorherigen Veröffentlichungen erteilt wurden. Änderungen an Spezifikationen und Preisen vorbehalten. Super B ist eine registrierte Handelsmarke

Wenn Sie weitere Informationen wünschen oder Dokumente bestellen möchten, setzen Sie sich bitte in Verbindung mit:

Super B
Expolaan 50
7556 BE Hengelo (Ov) Niederlande
Tel.: +31(0)748200010
E-Mail: support@super-b.com [www: www.super-b.com](http://www.super-b.com)

Niederlande
Tel.: +31(0)748200014 (Support)
E-Mail: support@super-b.com
[www: www.super-b.com](http://www.super-b.com)

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	6
1.1. Produktbeschreibung	6
1.2. Glossar der Begriffe	6
1.3. Verwendete Symbole	6
2. Produktspezifikationen	7
2.1. Produktmerkmale	7
2.2. Allgemeine Produktspezifikationen	7
2.3. Technische Spezifikationen	8
2.3.1. Batteriebezeichnung	8
2.3.2. Elektrische Eigenschaften (23°C)	8
2.3.3. Abmessungen (±1mm)	8
2.4. Umweltbedingungen	9
2.4.1. Einsatz in der Schifffahrt	10
2.5. Benötigte Werkzeuge	10
2.6. Komponenten	11
2.6.1. Liste der Komponenten	11
2.7. Anschlüsse, Anzeigen und Batteriekontrollen	11
2.7.1. Con1 (Ausgang für bistabiles Relais)	12
2.7.2. Con2 (I/O-Anschluss 7)	12
2.7.3. Con 3 (CANopen; "Mikro"-Anschluss, 5 Pins)	13
2.8. Peripheriegeräte	13
2.8.1. Verbindlich	13
2.8.2. Optionale Komponenten	14
3. Sicherheitsrichtlinien und -maßnahmen	15
3.1. Allgemeines	15
3.2. Entsorgung	15
3.3. Sicherheitssymbole und Kennzeichnungen auf dem Produkt	16
4. Installation	17
4.1. Allgemeine Informationen	17
4.2. Auspacken	17
4.3. Inbetriebnahme der Batterie	17
4.3.1. Platzierung der Batterie	17
4.3.2. Platzierung und Beseitigung einer Sicherung	18
4.4. Anschlusskabel	19
4.5. Installation der vorgeschriebenen Batterie-Trennvorrichtung	19
4.5.1. Anschluss eines bistabilen Relais an die Li-ion-Batterie	19
4.5.2. Anschluss eines normalen Relais als Batterie-Trennvorrichtung	20
4.5.3. Verwendung der SB BIB (Battery Interface Box = Batterie-Schnittstellen-Box)	21
4.5.4. Verwendung einer SB BCI-C1 (Battery Communication Interface = Batterie-Kommunikationsschnittstelle) mit einem normalen Relais	21
4.6. Anschluss der Li-ion-Batterie an die Last/das Ladegerät	22

4.6.1.	Anschluss einer einzelnen Li-ion-Batterie an die Last/das Ladegerät mit einem bistabilen Relais	22
4.6.2.	Anschluss einer einzelnen Li-ion-Batterie an die Last/das Ladegerät mit einem normalen Relais	23
4.6.3.	Serieller Anschluss von Li-ion-Batterien	25
4.6.4.	Parallelanschluss von Li-ion-Batterien	25
4.6.5.	Seriell und parallel angeschlossene Li-ion-Batterien	26
4.7.	CANopen-Schnittstelle	27
4.7.1.	CAN-Bus-Netztopologie	28
4.7.2.	Abschlusswiderstände	28
4.7.3.	Stromversorgung des CAN-Bus	29
4.7.4.	CAN-Ausgleich	30
4.7.5.	Abklemmen der Li-ion-Batterie	30
5.	Verwendung der Batterie	31
5.1.	Allgemeine Informationen	31
5.2.	Laden	31
5.2.1.	Ladestromstärke	31
5.2.2.	Lademethode	32
5.2.3.	Batterieausgleich	34
5.2.4.	Ablesen des Ladestatus (SoC) der Batterie	34
5.3.	Überwachungs-Software der Batterie	35
5.3.1.	Aufzeichnung der historischen Daten der Batterie	35
6.	Überprüfung, Reinigung und Wartung	36
6.1.	Allgemeine Informationen	36
6.2.	Überprüfung	36
6.3.	Reinigung	36
7.	Lagerung	36
8.	Transport	37
8.1.	Allgemeines	37
9.	Entsorgung und Recycling	38
9.1.	Allgemeine Informationen	38
10.	Fehlersuche	39
11.	Garantie und Haftung	40
Anhan I.	Konformitäts-erklärung	42
Anhan II.	Leistungsgrafiken	43
Anhan III.	Leitungsanforderungen	44

1. Einleitung

1.1. Produktbeschreibung

Die SB12V160E-ZC ist eine wiederaufladbare Lithium-Eisenphosphat-Batterie. Dank der einzigartigen Kombination aus modernster Technik und intelligenter Software bietet diese Li-ion-Batterie eine robuste, sichere und einfach zu nutzende Energiespeicher-Lösung.

Im Vergleich zu herkömmlichen Bleisäurebatterien spart die Li-ion-Batterie enorm viel Gewicht und Platz ein. Sie ist sehr effizient, extrem leistungsstark und wartungsfrei.

Darüber hinaus verwendet die Li-ion-Batterie die außergewöhnlich sichere Lithium-Eisenphosphat (LiFePO₄)-Technik. Angesichts des integrierten Batterie-Management-Systems ist die Batterie vor Tiefenentladung, Überladung und Überhitzung geschützt.

Es ist eine externe Trennvorrichtung erforderlich!

Zu den möglichen Anwendungen dieser Li-ion-Batterie gehören: netzunabhängige Stromversorgung, Stromversorgung in der Schifffahrt, Medium für (erneuerbare) Energiespeicher (Traktions-)Batterie für Fahrzeuge.

In Anhang I erhalten Sie die Konformitätserklärung für die Li-ion-Batterie.

1.2. Glossar der Begriffe

BMS	Battery Management System (Batterie-Management-System)
Ladezyklus	Eine Nutzungsdauer, die von vollständig geladen über vollständig entladen bis zu vollständig wieder aufgeladen reicht.
Dauer des Lebenszyklus	Die maximale Lebensdauer des Produktes, die durch Einhaltung der in dieser Bedienungsanleitung dargelegten Richtlinien erreicht wird.
BCI	Battery Communication Interface (Batterie-Kommunikationsschnittstelle)
LiFePO ₄	Lithium-Eisenphosphat
SoC	State of Charge (Ladestatus)
CCCV	Constant Current - Constant Voltage (Konstanter Strom – Konstante Spannung)
DoD	Depth of Discharge (Entladungstiefe)

Tabelle 1. Glossar der Begriffe

1.3. Verwendete Symbole

In dieser Bedienungsanleitung werden die folgenden Symbole verwendet:

- ⚠️ Warnung!** Eine Warnung zeigt an, dass ein schwerer Schaden für den Anwender und/oder das Produkt eintreten kann, wenn ein Verfahren nicht entsprechend der Beschreibung durchgeführt wird.
- ⚠️ Vorsicht!** Das Zeichen Vorsicht zeigt an, dass Probleme entstehen können, wenn ein Verfahren nicht entsprechend der Beschreibung durchgeführt wird. Es kann auch als Erinnerung für den Anwender dienen.

2. Produktspezifikationen

2.1. Produktmerkmale

- Traktionsbatterie
- Lithium-Eisenphosphat (LiFePO₄): Sichere Lithium-Technik
- Integriertes BMS (Batterie-Management-System), externe Vorrichtung zur Unterbrechung erforderlich
- Glasfaserverstärkter Kunststoff (GRFP)-Gehäuse, Aluminum / PE-Sandwich-Seitenpanele
- Anschlussklemmen für 2 x 95mm² Kabelanschluss pro Klemme
- Integrierte Sicherung, 72V / 500A
- 3C kontinuierliche Entladung (480A)
- Verkabelte Kommunikationsschnittstelle: CANopen
- Batterieüberwachung / Speichern der historischen Daten
- Adaptiver Zellenausgleich
- Konfigurierbar bei seriell oder Parallel-Anschluss
- Ausgang für bistabiles Relais / Kipprelais

2.2. Allgemeine Produktspezifikationen

Produktbezeichnung	SB12V160E-ZC
Hersteller	Super B
Batterietyp	Lithium-Eisenphosphat (LiFePO ₄) / Traktionsbatterie
EAN-Nummer	8718531360570
Zyklusdauer	> 2000 (0.3C kontinuierliche Entladung, DoD 100%)*

Tabelle 2. Allgemeine Produktspezifikationen

*Der für die Zyklusdauer weiter oben angegebene Wert dient nur als Richtschnur bei 23°C. Die Zyklusdauer der Li-ion-Batterie hängt stark von der Temperatur und den angewandten Lade- und Entladelasten ab. Weitere Informationen über die Zyklusdauer der Li-ion-Batterie erhalten Sie in Anhang II.

2.3. Technische Spezifikationen

Masse	26,9 kg +/- 0,250 kg
Schutzgrad	IP50

Tabelle 3. Technische Spezifikationen

2.3.1. Batteriebezeichnung

Batteriebezeichnung gemäß EC61960	4IFpP85/170/245
-----------------------------------	-----------------

Tabelle 4. Batterie

2.3.2. Elektrische Eigenschaften (23°C)

Leerlaufspannung*	13,2V DC
Nennspannung**	12,9V DC
Nennkapazität	160Ah
Lademethode	CCCV
Ladespannung	14,3V...14,6V
Entladeschlussspannung	8V DC
Ladestrom	Max. 160A (1C)
Kontinuierlicher Entladestrom	480A (3C)
Entladestrom 10 Sekunden	800A (5C)

Tabelle 5. Elektrische Eigenschaften (23°C)

*Leerlaufspannung bei 50% SoC, keine Last

**Nennspannung (V) bei 50%, SoC, 0,2C Entladung

Weitere Informationen über die Entladeleistung und die Kapazität der Li-ion-Batterie erhalten Sie in Anhang II.

2.3.3. Abmessungen (±1mm)

Höhe (H)	314 mm
Breite (W)	417 mm
Tiefe (T)	227 mm

Tabelle 6. Abmessungen

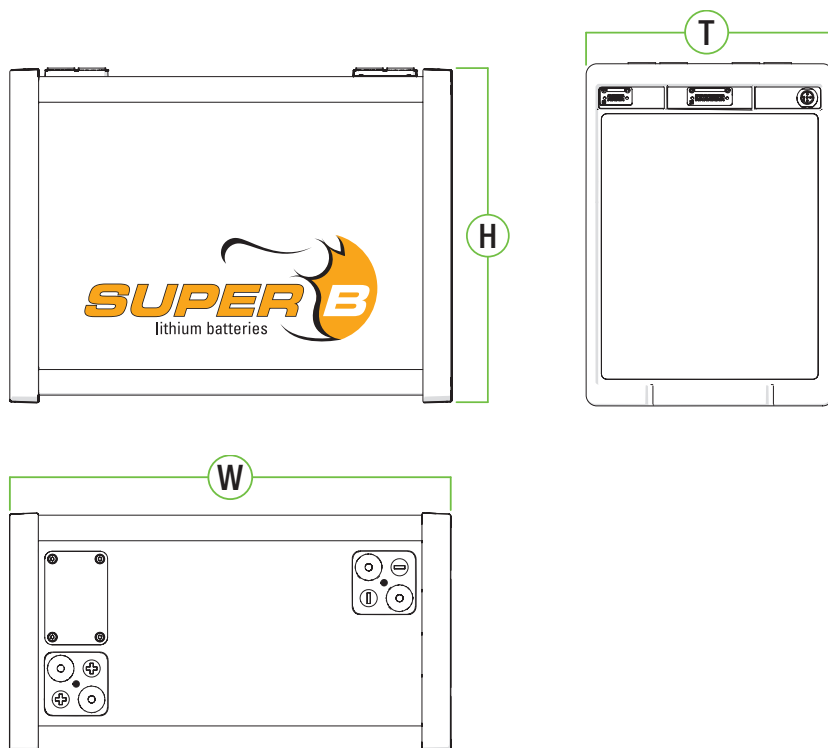


Abbildung 1. Abmessungen

2.4. Umweltbedingungen

- ⚠ Warnung!** Die Li-ion-Batterie darf nur unter den in dieser Bedienungsanleitung festgelegten Bedingungen verwendet werden. Wenn Sie die Batterie Bedingungen aussetzen, die außerhalb der festgelegten Grenzen liegen, kann dies zu schweren Schäden des Produktes und/oder des Anwenders führen.

Verwenden Sie die Li-ion-Batterie in einem trockenen, sauberen, staubfreien und gut belüfteten Raum. Setzen Sie die Batterie nicht Feuer oder Wasser oder Lösungsmitteln aus.

Wenn die Li-ion-Batterie in einer geschlossenen Umgebung ohne Luftzirkulation angebracht wird, ist es ratsam, 2 Belüftungslöcher von jeweils 100mm x 100mm vorzusehen, um eine Überhitzung zu vermeiden.

Empfohlene Temperaturspanne während der Ladung *	0°C bis +45°C
Betriebstemperaturspanne während der Entladung	-10°C bis +55°C
Kurzfristige (<1 Monat) Lagertemperaturspanne	-20°C bis +45°C
Langfristige (>1 Monat) Lagertemperaturspanne	-10°C bis +20°C
Relative Feuchtigkeit	10-90%
Korrosion	Salzbelastete Atmosphäre bis zu 1 mg Salz pro m³ Luft bei allen relevanten Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen. Gilt für Ausrüstungen im Freien und aus Material, das Korrosion ausgesetzt ist.
Platzierungswinkel (kontinuierlich)	Aufrecht
Schwingungen und Stöße	Gemäß UN38.3

Tabelle 7. Umweltbedingungen

(1) Ladung bei weniger als 0°C nur mit reduziertem Ladestrom. Dies könnte zu einer verringerten Zyklusdauer führen.

2.4.1. Einsatz in der Schifffahrt

Parameter	Klasse	Standort
Temperatur	A	Maschinenräume, Kontrollräume, Unterkünfte, Brücken
Feuchtigkeit	B	Alle Standorte, außer der Festlegungen für Standort A
Schwingungen	A	Auf Schotten, Balken, an Deck, auf Brücken
EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)	B	Alle Standorte, einschließlich Balken und offenes Deck

Tabelle 8. Einsatz in der Schifffahrt

2.5. Benötigte Werkzeuge

- 13mm Innensechskantschlüssel
- Drehmomentschlüssel
- TORX-Schlüssel für Sicherungsabdeckung

2.6. Komponenten

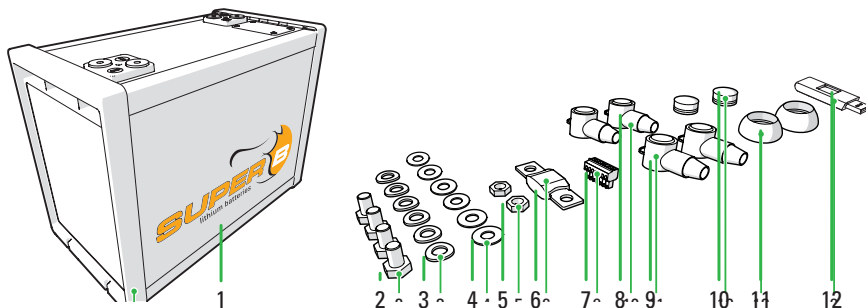


Abbildung 2. Komponenten

2.6.1. Liste der Komponenten

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. (1) Super B SB12V160E-ZC Batterie | 7. (1x) Phoenix-Stecker 7 |
| 2. (4x) M8 Schraube | 8. (2x) Klemmenabdeckung, rot |
| 3. (6x) M8 Federscheibe | 9. (2x) Klemmenabdeckung, schwarz |
| 4. (6x) M8 Unterlegscheibe | 10. (1x) Klemmenschutzkappe, rot |
| 5. (2x) M8 Mutter | 11. (1x) Klemmenschutzkappe, schwarz |
| 6. (1x) Mega-Sicherung 72V/500A | 12. (1x) USB-Stick (Bedienungsanleitung) |

2.7. Anschlüsse, Anzeigen und Batteriekontrollen

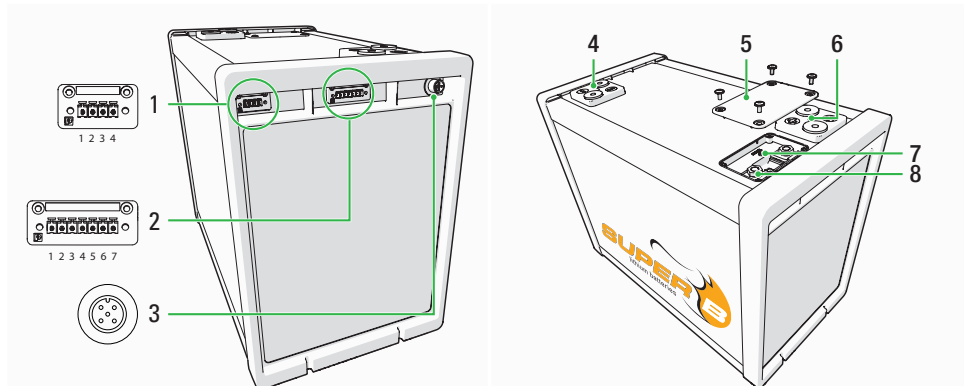


Abbildung 3. Anschlüsse, Anzeigen und Batteriekontrollen

1. Con 1 (Ausgang für bistabiles Relais; Phoenix FRONT-MC 1,5/4-STF-3,81 1850877)
2. Con 2 (I/O-Anschluss 7; Phoenix FRONT-MC 1,5/7-STF-3,81 1850903)
3. Con 3 (CANopen; "Micro"-Anschluss, 5 Pins)
4. Anschlussklemme - (2x 95mm² Kabelanschluss)
5. Sicherungsabdeckung
6. Anschlussklemme + (2x 95mm²-Kabelanschluss)
7. Reset-Taste
8. Sicherungsanschlüsse

2.7.1. Con1 (Ausgang für bistabiles Relais)

PIN #	Ausgangsspanne (12V dc)	Funktion
1	2,7A (kontinuierlich) 15A (100ms Puls)	+, OFF
2	2,7A (kontinuierlich) 15A (100ms Puls)	-, ON
3	2,7A (kontinuierlich) 15A (100ms Puls)	-, OFF
4	2,7A (kontinuierlich) 15A (100ms Puls)	+, ON

Tabelle 9. Con1 (Ausgang für bistabiles Relais)

2.7.2. Con2 (I/O-Anschluss 7)

PIN #	Spanne	Funktion
1	max 30 V DC	+ (Plus)
2	0-10 V DC	AN_SOC (Analoger Ladestatus)
3	NA	Nc (Nicht angeschlossen)
4	5A max 48V dc max	Rc, (Relais üblicher Kontakt)
5		Rnc, (Relais normalerweise geschlossener Kontakt)
6		Rno, (Relais normalerweise offener Kontakt)
7		GND, (Erde)

Tabelle 10. Con2 (I/O-Anschluss 7)

2.7.3. Con 3 (CANopen; "Mikro"-Anschluss, 5 Pins)

PIN #	Signal	Beschreibung
1	CAN_SHLD	Optionales CAN Shield
2	CAN_V+	Optional. CAN-externe Plus-Versorgung (für Versorgung von Empfänger und Optokoppler bestimmt, wenn galvanische Trennung von Busknoten zutrifft)
3	CAN_GND	Erde / 0V
4	CAN_H	CAN_H Bus-Leitung (dominant hoch)
5	CAN_L	CAN_L Busleitung (dominant niedrig)

Tabelle 11. Con 3 (CANopen; "Mikro"-Anschluss, 5 Pins)

2.8. Peripheriegeräte

2.8.1. Verbindlich

Damit die Li-ion-Batterie sicher eingesetzt werden kann, muss eine externe Trennvorrichtung installiert werden. Dies sollte entweder ein Relais oder ein Kipprelais (bistabil) sein, das durch das BMS der Batterie kontrolliert wird, oder ein Relais bzw. Kipprelais, das durch einen Fernschalter (CAN-kontrolliert) kontrolliert wird. Wenn keine externe Trennvorrichtung installiert wird, verliert die Garantie der Li-ion-Batterie ihre Gültigkeit.

2.8.2. Optionale Komponenten

Die Li-ion-Batterie kann in Kombination mit einer Reihe von (Super B) Produkten verwendet werden:

Beschreibung	Artikelbezeichnung	EAN-Code
SB-LIR250 (Relais)	SB-LIR250 (Relais)	8718531361126
Bistabiles Relais	SB-V23130C2021A412-TE (Kipprelais)	8718531361010
Abschlusswiderstand Buchse	SB CAN Abschlusswiderstand Buchse	8718531360808
Abschlusswiderstand Stecker	SB CAN Abschlusswiderstand Stecker	8718531360815
CAN Stecker-Buchsen-Kabel 0,6m	SB CAN Stecker-Buchsen-Kabel 0,6m	8718531360716
CAN Stecker-Buchsen-Kabel 1m	SB CAN Stecker-Buchsen-Kabel 1m	8718531360723
CAN Stecker-Buchsen-Kabel 2m	SB CAN Stecker-Buchsen-Kabel 2m	8718531360730
CAN Stecker-Buchsen-Kabel 5m	SB CAN Stecker-Buchsen-Kabel 5m	8718531360747
CAN Stecker-Buchsen-Kabel 10m	SB CAN Stecker-Buchsen-Kabel 10m	8718531360754
T-Splitter	SB CAN T-Splitter	8718531360761
Batterie-Schnittstellen-Box	SB BiB LV48V350A	8718531360914
USB-an-CAN	CAN Compact an USB	8718531361201
Batteriemonitor	SB Monitor Software	
Montagehalterung ZC-Gehäuse	SB Batteriehalterung für SB12V100E-ZC und SB12V160E-ZC	8718531360693
Batterie-Kommunikations-Schnittstelle	SB BCI-C1	8718531360884
Touch-Display	Touch-Display	8718531361447
Touch-Display + Kabel	Touch-Display + Kabel	8718531361447
BM01 Batteriemonitor	SB BM01 12-24V	8718531361041
BM01 Batteriemonitor-Kabel	SB BM 01 Kabel 2,5m, nur 12-24V	8718531361225
BM01 Batteriemonitor-Kabel	SB BM 01 Kabel 5m, nur 12-24V	8718531361232
BM01 Batteriemonitor-Kabel	SB BM01 Kabel 10m, nur 12-24V	8718531361249

Tabelle 12. Optionale Komponenten, die mit der Li-ion-Batterie verwendet werden können

3. Sicherheitsrichtlinien und -maßnahmen

3.1. Allgemeines

- Die Li-ion-Batterie nicht kurzschließen.
- Behandeln Sie die Li-ion-Batterie gemäß der Beschreibung in dieser Bedienungsanleitung.
- Die Li-ion-Batterie nicht auseinander nehmen, zerstören, durchlöchern, öffnen oder zerkleinern.
- Die Li-ion-Batterie nicht Hitze oder Feuer aussetzen. Lagerung in direktem Sonnenlicht vermeiden.
- Die Li-ion-Batterie erst vor dem Gebrauch aus der Original-Verpackung nehmen.
- Für den Fall, dass die Li-ion-Batterie leckt, verhindern Sie, dass die Flüssigkeit mit der Haut oder den Augen in Kontakt kommt. Falls es zu einem Kontakt kommt, waschen Sie den betroffenen Bereich mit sehr viel Wasser aus und suchen Sie einen Arzt auf.
- Verwenden Sie nur das Ladegerät, das spezifisch für den Einsatz mit der Li-ion-Batterie vorgesehen ist.
- Beachten Sie die Plus (+) und Minus (–) -Markierungen auf der Li-ion-Batterie und dem Gerät und achten Sie auf eine korrekte Verwendung.
- Verwenden Sie keine Batterie, die für den Gebrauch mit der Li-ion-Batterie nicht vorgesehen ist.
- Mischen Sie keine Batterien von unterschiedlichen Herstellern, Kapazitäten, Größen oder Typen in einem System.
- Halten Sie die Li-ion-Batterie sauber und trocken.
- Sekundärbatterien müssen vor ihrem Gebrauch geladen werden. Verwenden Sie immer das korrekte Ladegerät und beachten Sie für eine ordnungsgemäße Ladung die Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung.
- Laden Sie die Li-ion-Batterie nicht über längere Zeit auf, wenn sie nicht gebraucht wird.
- Nach längeren Lagerungen kann es notwendig sein, die Li-ion-Batterie mehrmals zu laden und wieder zu entladen, um eine maximale Leistung zu erhalten.
- Bewahren Sie die ursprünglichen Produktunterlagen zur späteren Verwendung auf.
- Entfernen Sie die Li-ion-Batterie von dem Gerät, wenn sie nicht gebraucht wird.

▲! Warnung! Halten Sie die Li-ion-Batterie von Wasser, Staub und Verunreinigungen fern.

3.2. Entsorgung



Entsorgen Sie die Batterie gemäß den lokalen, staatlichen und bundesstaatlichen Gesetzen und Vorschriften. Batterien können an den Hersteller zurückgegeben werden. Nicht mit anderen (Industrie-)Abfällen mischen

3.3. Sicherheitssymbole und Kennzeichnungen auf dem Produkt

Auf dem Produkt finden Sie verschiedene Sicherheitssymbole und Kennzeichnungen. Diese Kennzeichnungen sind im Folgenden dargestellt. Sie dürfen diese Kennzeichnungen niemals entfernen!



Die Bedeutungen der Symbole:

	Augen schützen
	Bedienungsanleitungen beachten
	Batteriesäure
	Explosive Gase
	Rauchen verboten, keine offenen Flammen, keine Funken
	Von Kindern fernhalten
	Entsorgen Sie die Li-ion-Batterie gemäß den lokalen, staatlichen und bundesstaatlichen Gesetzen und Vorschriften. Batterien können an den Hersteller zurückgegeben werden. Nicht mit anderen (Industrie-)Abfällen mischen.
	Dieses Produkt oder Teile dieses Produktes können recycelt werden

Tabelle 13. Safety symbols

4. Installation

4.1. Allgemeine Informationen

-  **Warnung!** Installieren oder verwenden Sie niemals eine beschädigte Li-ion-Batterie.
-  **Vorsicht!** Die Li-ion-Batterie nicht mit umgekehrter Polarität anschließen.

Verwenden Sie bei seriell oder Parallelanschluss mehrerer Batterien immer Batterien, deren Marke, Typ, Alter, Kapazität und Ladezustand gleich sind.

4.2. Auspacken

Überprüfen Sie die Li-ion-Batterie nach dem Auspacken auf Schäden. Wenn die Li-ion-Batterie beschädigt ist, setzen Sie sich mit Ihrem Verkäufer oder Super B in Verbindung. Die Li-ion-Batterie nicht installieren oder verwenden, wenn sie beschädigt ist!

4.3. Inbetriebnahme der Batterie

-  **Vorsicht!** Betreiben Sie die Li-ion-Batterie nicht über die veröffentlichten maximalen Spezifikationen hinaus.
-  **Vorsicht!** Im Falle einer Abschaltung wegen Unterspannung die Batterie sofort laden.
-  **Warnung!** Bleiben Sie während der Verwendung der Li-ion-Batterie immer innerhalb der in Kapitel 2 angegebenen Grenzen.
-  **Vorsicht!** Die Li-ion-Batterie speichert im Inneren Fehlerbedingungen, wie überschüssigen Ladestrom oder Tiefenentladungen. Super B legt diese Informationen im Garantieverfahren zugrunde.
-  **Warnung!** Die Li-ion-Batterie nicht überladen.

4.3.1. Platzierung der Batterie

Vor ihrer Verwendung muss die Li-ion-Batterie so positioniert werden, dass sie sich während ihrer Verwendung in ihrem Gehäuse nicht hin- und herbewegt. Falls notwendig, kann die Li-ion-Batterie mit Hilfe der Montagehalterungen von Super B befestigt werden. Die Halterungen können durch Bolzen oder Schrauben festgeschraubt werden (siehe Abbildung 4).

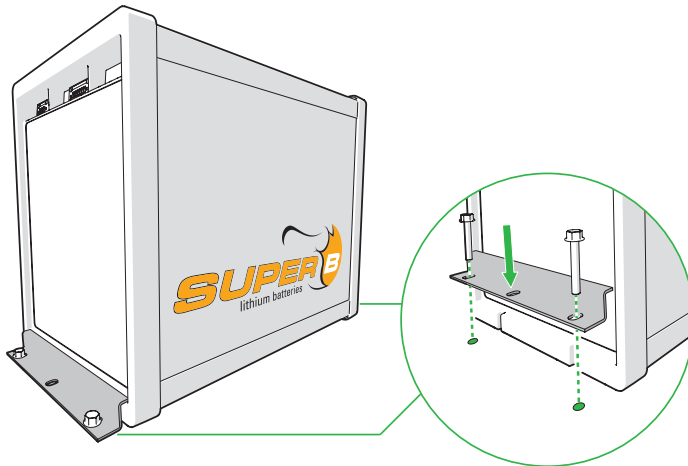


Abbildung 4. Installation der Li-ion-Batterie mit Hilfe der Montagehalterungen von Super B

4.3.2. Platzierung und Beseitigung einer Sicherung

Bevor die Li-ion-Batterie verwendet werden kann, muss die interne Sicherung installiert werden. Die 72V/500A-Sicherung ist in der Lieferung der Li-ion-Batterie enthalten. Andere Sicherungen dürfen nur dann in dem Produkt verwendet werden, wenn sie von Super B für diese Anwendung zugelassen wurden.

Befolgen Sie die folgenden Schritte, um die Sicherung in der Li-ion-Batterie (wieder) zu platzieren (Abbildung 5):

1. Klemmen Sie das Minuskabel vom Minuspol der Li-ion-Batterie ab (nähere Angaben hierzu erhalten Sie im Abschnitt 4.5.5.).
2. Klemmen Sie das Pluskabel vom Pluspol der Li-ion-Batterie ab.
3. Schrauben Sie die Sicherungsabdeckung mit Hilfe des TORX-Schlüssels auf.
4. Schrauben Sie die Sicherungskontakte mit Hilfe eines 13mm-Schraubenschlüssels auf.
5. Bringen Sie die (neue) Sicherung zwischen den Kontakten an, platzieren Sie die Unterlegscheiben und Federscheiben und ziehen Sie die Sicherungskontakte auf 20Nm an.
6. Befestigen Sie die Sicherungsabdeckung.
7. Sehen Sie sich den nächsten Absatz an und lesen Sie die Anweisungen zur Installation der Li-ion-Batterie in einem Stromkreis.

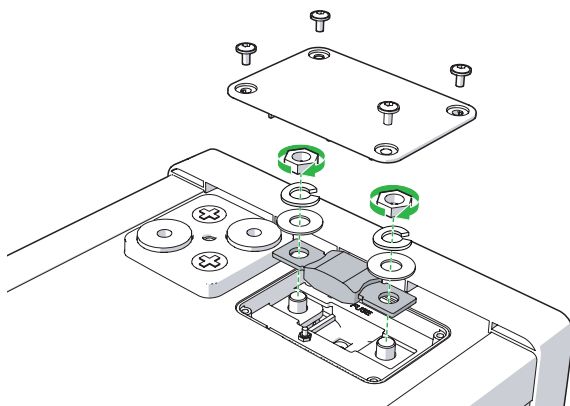


Abbildung 5. Installation einer Sicherung

4.4. Anschlusskabel

Verwenden Sie für die Anschlusskabel das passende Kabel, um Überhitzung oder unnötige Verluste zu vermeiden. Verwenden Sie die für die Kabel und die Last geeigneten Sicherungen. Nähere Einzelheiten erhalten Sie in Anhang III.

4.5. Installation der vorgeschriebenen Batterie-Trennvorrichtung

- ⚠ Warnung!** Schließen Sie das Relais immer zwischen der Plus- und der Minus-Klemme der Batterie und der Last an.
- ⚠ Warnung!** Verwenden Sie die Li-ion-Batterie nie ohne eine ordnungsgemäß installierte Batterie-Trennvorrichtung (Relais oder Kipprelais).
Eine externe Batterie-Trennvorrichtung muss zwischen der Plus- oder der Minus-Anschlussklemme der Lithium-Batterie und der Last installiert werden. Der Schutz der Li-ion-Batterie ist durch einen der folgenden Wege möglich:
 1. Schließen Sie ein bistabiles Relais an den Con1-Ausgang der Li-ion-Batterie an.
 2. Schließen Sie ein normales Relais an den Con2-Ausgang (I/O-Anschluss 7) der Li-ion-Batterie an.
 3. Mit Hilfe der SB BIB (Battery Interface Box = Batterie-Schnittstellen-Box).
 4. Mit Hilfe der SB BCI-C1 (Battery Communication Interface = Batterie-Kommunikationsschnittstelle) und eines normalen Relais.

4.5.1. Anschluss eines bistabilen Relais an die Li-ion-Batterie

1. Wenn Sie ein bistabiles Relais verwenden, schließen Sie es an den Con1-Ausgang gemäß der Darstellung in Abbildung 6 an. Der Con1-Ausgang kontrolliert sowohl die ON-Spule als auch die OFF-Spule des bistabilen Relais.
Den Ausgang von Con1 finden Sie in Tabelle 9.

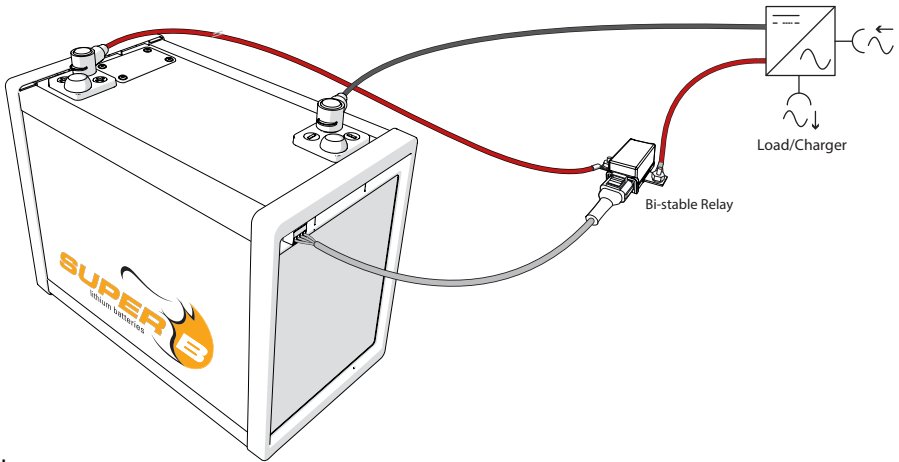


Abbildung 6. Anschluss eines bistabilen Relais als Batterie-Trennvorrichtung

4.5.2. Anschluss eines normalen Relais als Batterie-Trennvorrichtung

1. Wenn Sie ein normales Relais verwenden, schließen Sie dieses an Con 2 (I/O-Anschluss 7), Pin 4 (Rc) und Pin 5 (Rnc) gemäß der Darstellung in Abbildung 7 an.

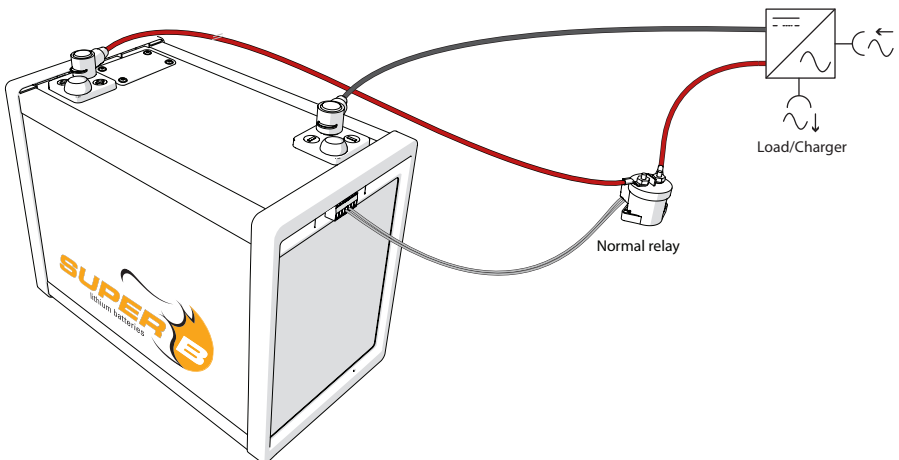


Abbildung 7. Anschluss eines normalen Relais als Batterie-Trennvorrichtung.

4.5.3. Verwendung der SB BIB (Battery Interface Box = Batterie-Schnittstellen-Box)

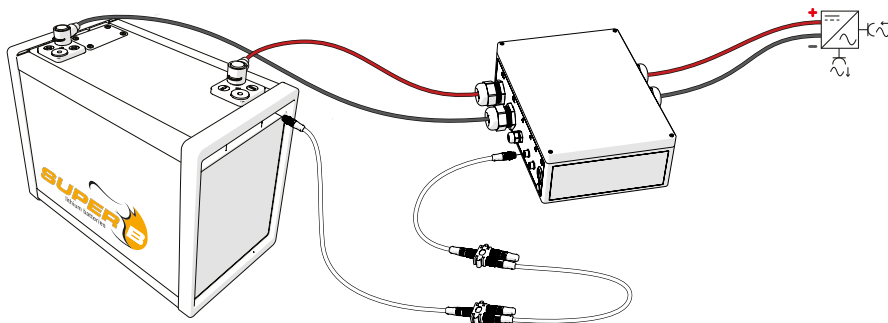


Abbildung 8. Anschluss einer Li-ion-Batterie an die SB BIB

Die Installationsanweisungen finden Sie in der Bedienungsanleitung der SB BIB.

4.5.4. Verwendung einer SB BCI-C1 (Battery Communication Interface = Batterie-Kommunikationsschnittstelle) mit einem normalen Relais

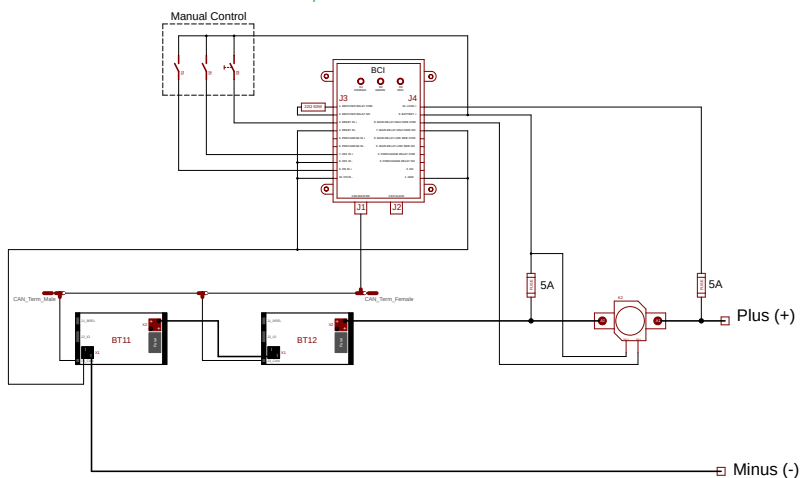


Abbildung 9. Anschluss einer Li-ion-Batterie an die SB BCI-C1

Die Installationsanweisungen finden Sie in der Bedienungsanleitung der SB BCI-C1.

4.6. Anschluss der Li-ion-Batterie an die Last/das Ladegerät

4.6.1. Anschluss einer einzelnen Li-ion-Batterie an die Last/das Ladegerät mit einem bistabilen Relais

⚠ Warnung! Achten Sie darauf, dass Sie alle vorherigen Schritte gemäß der Beschreibung in Kapitel 4.5 befolgt haben, bevor Sie die Batterie an die Last/das Ladegerät anschließen.

1. Schieben Sie die Klemmenabdeckungen über die Anschlusskabel.
2. Schließen Sie die Plus-Klemme der Batterie an die Minus- oder A-Klemme des Relais an (Abbildung 10).
3. Schließen Sie die Last oder das Ladegerät an die Plus- oder B-Klemme des Relais an.
4. Schließen Sie die Minus-Klemme der Batterie an. Schließen Sie nicht zuerst die Minus-Klemme an, da dies zu Kurzschlüssen führen kann (Abbildung 10).
5. Achten Sie darauf, dass beide Kontakte auf 20Nm angezogen sind.
6. Bringen Sie die Klemmenabdeckungen über den Anschlussklemmen an (Abbildung 11).
7. Drücken Sie nach dem Anschluss des bistabilen Relais an den Con1-Ausgang für 10-15 Sekunden die Reset-Taste (die Reset-Taste befindet sich unter der Sicherungsabdeckung). Die bistabilen Relaiskontakte werden aus- und eingeschaltet, um sicherzustellen, dass das bistabile Relais ON ist.

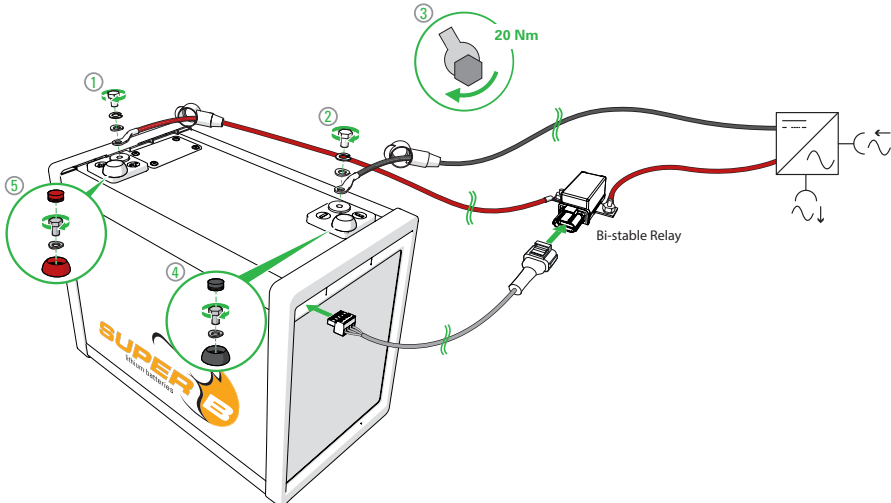


Abbildung 10. Anschluss der Batterie an die Last

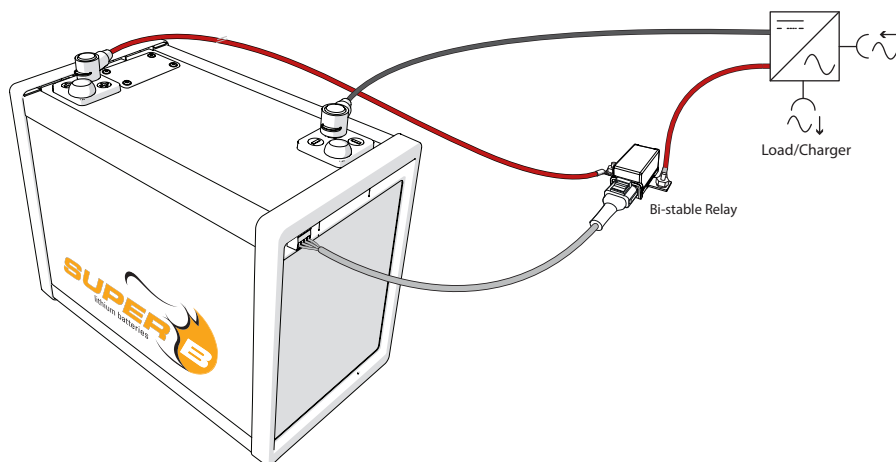


Abbildung 11. Sicherung der Klemmenabdeckungen

4.6.2. Anschluss einer einzelnen Li-ion-Batterie an die Last/das Ladegerät mit einem normalen Relais

⚠ Warnung! Achten Sie darauf, dass Sie alle vorherigen Schritte gemäß der Beschreibung in Kapitel 4.5 befolgt haben, bevor Sie die Batterie an die Last/das Ladegerät anschließen.

1. Schieben Sie die Klemmenabdeckungen über die Anschlusskabel.
2. Schließen Sie die Plus-Klemme der Batterie an die Minus- oder A1-Klemme des Relais an (Abbildung 12).
3. Schließen Sie die Last oder das Ladegerät an die Plus- oder A2-Klemme des Relais an.
4. Schließen Sie die Minus-Klemme der Batterie an. Schließen Sie nicht zuerst die Minus-Klemme an, da dies zu Kurzschlüssen führen kann (Abbildung 12).
5. Achten Sie darauf, dass beide Kontakte auf 20Nm angezogen sind. Bringen Sie die Klemmenabdeckungen über den Anschlussklemmen an (Abbildung 13).

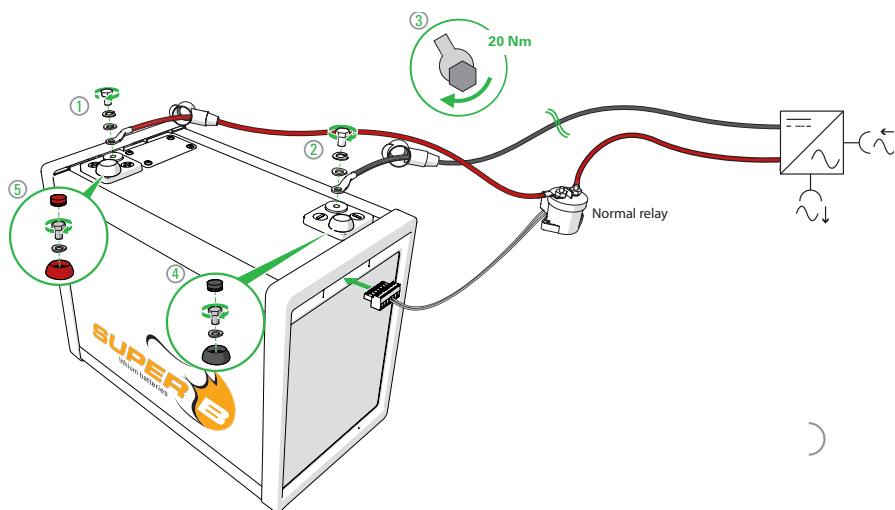


Abbildung 12. Sicherung der Klemmenabdeckungen

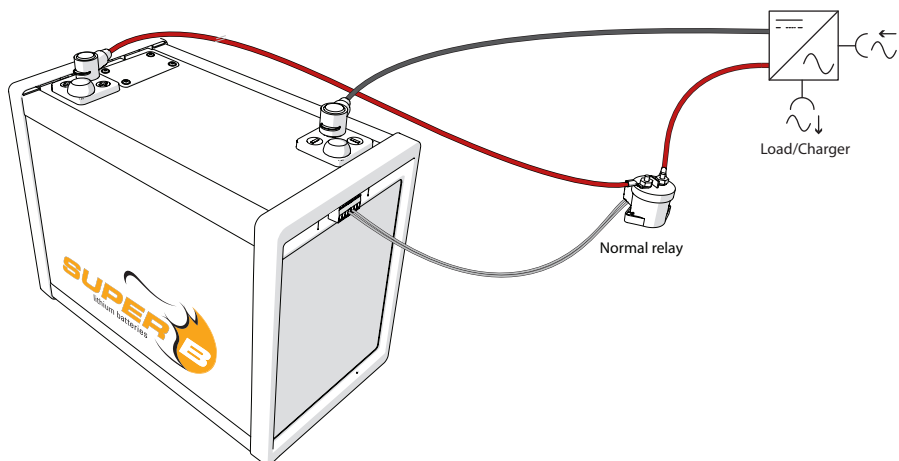


Abbildung 13. Anschluss der Batterie an die Last

4.6.3. Serieller Anschluss von Li-ion-Batterien

- ⚠ **Vorsicht!** Vor dem Anschluss von 2 oder mehr Li-ion-Batterien müssen die Batterien mit einem SoC (Ladestatus) von 100% geladen sein.
- ⚠ **Vorsicht!** Wenn Sie mehr als 4 Li-ion-Batterien seriell anschließen möchten, lassen Sie sich von Super B oder Ihrem Händler beraten.
- ⚠ **Vorsicht!** Je nach Installation kann eine Vorladeschaltung notwendig sein. Weitere Informationen erhalten Sie bei Super B oder Ihrem Händler.

Wenn Sie Li-ion-Batterien in einer seriellen Konfiguration verwenden, ist ein CAN-Ausgleich erforderlich (siehe Absatz 4.7.4.).

Für den CAN-Ausgleich ist das CAN-Stromkabel erforderlich.

In Installationen mit mehr als 2 seriell angeschlossenen Batterien muss das CAN-Stromkabel durch eine externe 24V-Stromversorgung mit Strom versorgt werden.

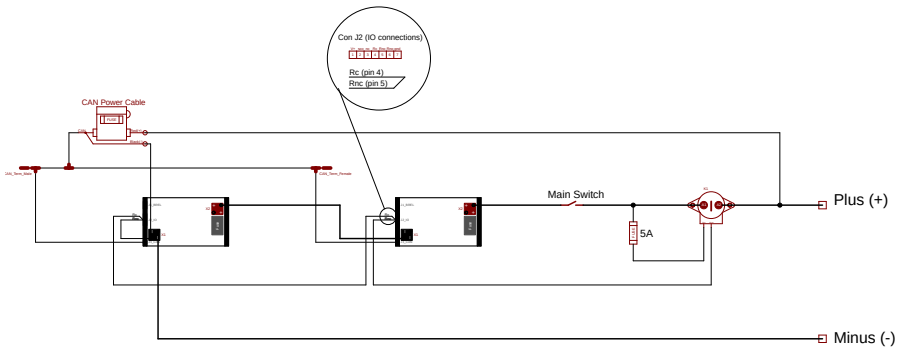


Abbildung 14. Seriell angeschlossene Batterien mit einem CAN-Stromkabel und einer Trennvorrichtung

4.6.4. Parallelanschluss von Li-ion-Batterien

- ⚠ **Vorsicht!** Vor dem Anschluss von 2 oder mehr Li-ion-Batterien müssen die Li-ion-Batterien mit einem SoC (Ladestatus) von 100% geladen sein.
- ⚠ **Vorsicht!** Wenn Sie mehr als 4 Li-ion-Batterien parallel anschließen möchten, setzen Sie sich mit Super B oder Ihrem Händler in Verbindung.
- ⚠ **Vorsicht!** Je nach Installation kann eine Vorladeschaltung notwendig sein. Weitere Informationen erhalten Sie bei Super B oder Ihrem Händler.

OK

NOT OK

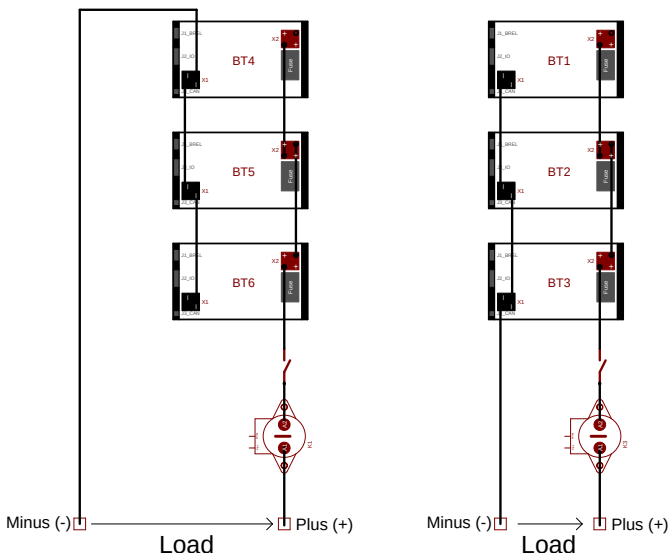


Abbildung 15. Drei mit einem externen Relais parallel angeschlossene Li-ion-Batterien

OK: Gleichmäßig aufgeteilter Batteriestrom.

Alle Batterien tragen gleichmäßig zur Stromversorgung der Last bei.

NICHT OK: Der Strom ist nicht gleichmäßig aufgeteilt.

Die der Last am nächsten gelegenen Batterien leisten den höchsten Beitrag zur Stromversorgung der Last, wohingegen die von der Last weiter entfernt gelegenen Batterien einen geringeren Beitrag leisten.

Die Abnutzung der Li-ion-Batterie in der Nähe der Last wird deshalb größer sein.

Bei der Verwendung der Li-ion-Batterien in einer Parallelkonfiguration ist kein CAN-Ausgleich erforderlich.

4.6.5. Seriell und parallel angeschlossene Li-ion-Batterien

⚠ Vorsicht! Vor dem Anschluss von 2 oder mehr Li-ion-Batterien müssen die Batterien mit einem SoC (Ladestatus) von 100% SoC geladen sein.

⚠ **Vorsicht!** Wenn Sie mehr als 4 Li-ion-Batterien seriell oder parallel anschließen möchten, setzen Sie sich mit Super B oder Ihrem Händler in Verbindung.

⚠ **Vorsicht!** Je nach Installation kann eine Vorladeschaltung notwendig sein. Weitere Informationen erhalten Sie bei Super B oder Ihrem Händler.

Bei der Verwendung von Li-ion-Batterien in einer seriellen oder parallelen Konfiguration ist ein CAN-Ausgleich erforderlich (siehe Kapitel 4.7.4).

Für den CAN-Ausgleich ist das CAN-Stromkabel notwendig.

In Installationen mit mehr als 2 seriell angeschlossenen Batterien muss das CAN-Stromkabel durch eine externe 24V-Stromversorgung mit Strom versorgt werden.

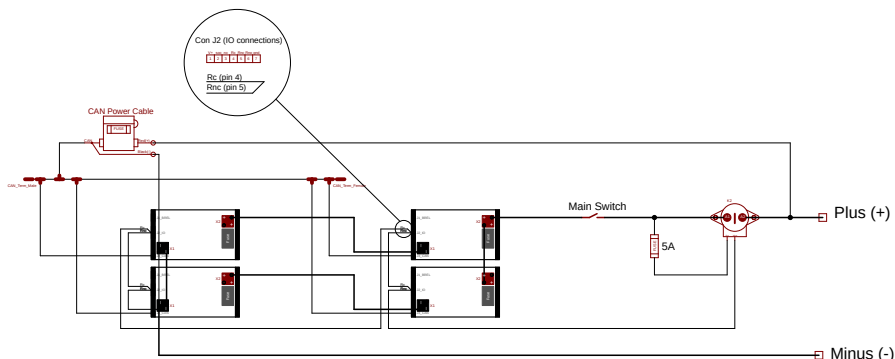


Abbildung 16. Four Li-ion batteries in a series - parallel connection with external relay

4.7. CANopen-Schnittstelle

Die CANopen-Schnittstelle der Li-ion-Batterie muss für den CAN-Ausgleich eingesetzt werden und kann Überwachungszwecken dienen.

Die Li-ion-Batterie kann mit Hilfe der Battery Monitor-Software und dem Touchscreen-Display überwacht werden.

(siehe Liste der Komponenten 2.8.2)

Für den Einsatz der Battery Monitoring Software muss der CAN-Bus der Li-ion-Batterie (CON 3) mit Hilfe einer CAN-to-USB-Schnittstelle an den Computer angeschlossen werden, auf dem die Überwachungs-Software und die USB-Treiber installiert sind.

Weitere Informationen über den CANopen-Bus erhalten Sie auf der CiA-Webseite: www.can-cia.org.

4.7.1. CAN-Bus-Netztopologie

Der CAN-Bus muss in einer Netztopologie eingesetzt werden. Verwenden Sie keine Ring- oder Sterntopologie. Die maximale Can-Bus-Länge ist aufgrund der festen Bitrate der Li-ion-Batterie von 250kbps begrenzt.

In Tabelle 14 erhalten Sie eine Übersicht über diese Beschränkungen.

Bitrate	Bus-Länge (L)	Max. Länge der Stichleitung (S)	Kumulierte Länge der Stichleitung
250 kbps	250 m	11 m	55 m

Tabelle 14. CAN-Bus Geschwindigkeit

4.7.2. Abschlusswiderstände

Der CAN-Bus benötigt an beiden Enden des Busses einen Abschluss. Die USB-to-CAN-Schnittstelle kann überall an den CAN-Bus angeschlossen werden

Verwenden Sie an den Endknoten Abschlusswiderstände, um Reflexionen auf der Leitung zu vermeiden. Der Wert dieses Widerstands sollte +/- 120 Ohm betragen.

4.7.3. Stromversorgung des CAN-Bus

Aufgrund der galvanischen Trennung zwischen dem BMS und der CAN-Schnittstelle der Li-ion-Batterie wird für den CAN-Bus eine externe Stromversorgung benötigt.

Der CAN-Bus kann durch Con 2 (I/O-Anschluss 7) (Abbildung 17) oder das CAN-Stromkabel mit Strom versorgt werden. (Abbildung 17)

Diese Situation kann eintreten, wenn eine USB-to CAN-Schnittstelle direkt an die Li-ion-Batterie angeschlossen wird (Abbildung 17).

1. Schließen Sie Pin 1 von Con2 an die Plus-Klemme der Li-ion-Batterie an.
2. Schließen Sie Pin 7 von Con2 an die Minus-Klemme der Li-ion-Batterie an

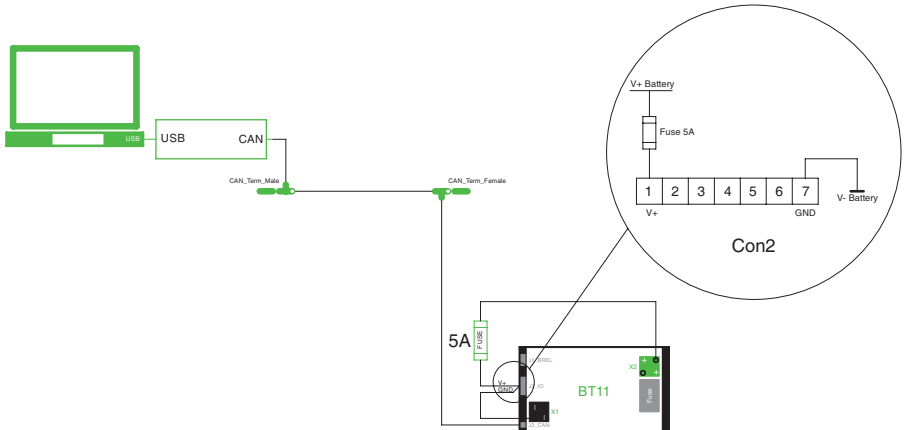


Abbildung 17. Verwenden Sie Con2 für die Stromversorgung des CAN-Bus

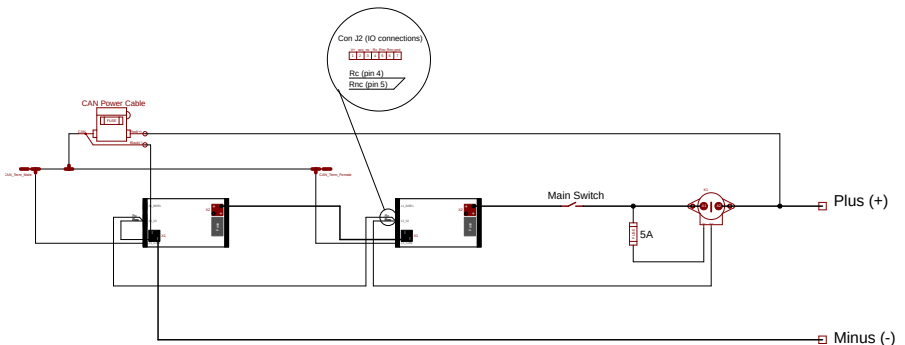


Abbildung 18. Verwenden Sie das CAN-Stromkabel für die Stromversorgung des CAN-Bus

4.7.4. CAN-Ausgleich

Wenn die Li-ion-Batterie in einer seriellen Konfiguration angeschlossen wird, ist ein CAN-Ausgleich erforderlich. Der CAN-Ausgleich stellt sicher, dass alle Batterien ordnungsgemäß ausgeglichen sind. Hierfür ist es notwendig, dass die Batterien miteinander kommunizieren. Deshalb wird der CAN-Bus eingesetzt.

Der CAN-Ausgleich funktioniert mit SB BCI-C1/SB BIB und ohne SB BCI-C1/SB BIB für bis zu 8 Batterien.

4.7.5. Abklemmen der Li-ion-Batterie

1. Schalten Sie das Gerät oder das Ladegerät, an das die Li-ion-Batterie angeschlossen ist, ab.
2. Klemmen Sie das Minuskabel von der Minus-Klemme der Li-ion-Batterie ab.
3. Klemmen Sie das Pluskabel von der Plus-Klemme der Li-ion-Batterie ab.

5. Verwendung der Batterie

5.1. Allgemeine Informationen

- ⚠ **Warnung!** Verwenden Sie immer eine Batterie-Trennvorrichtung.
- ⚠ **Vorsicht!** Im Falle einer Abschaltung wegen Unterspannung sofort laden.
- ⚠ **Warnung!** Befolgen Sie die Sicherheitsrichtlinien und -maßnahmen von Kapitel 3

5.2. Laden

- ⚠ **Warnung!** Laden Sie die Li-ion-Batterie nie mit einem Ladestrom von mehr als 1C.
- ⚠ **Warnung!** Stoppen Sie den Ladevorgang, wenn die Li-ion-Batterie in den Alarmmodus schaltet (das Schutzrelais wird gelöst).
- ⚠ **Vorsicht!** Vor der Verwendung laden
- ⚠ **Vorsicht!** Klemmen Sie das Ladegerät von der Li-ion-Batterie ab, wenn es über längere Zeit nicht verwendet wird.
- ⚠ **Vorsicht!** Verwenden Sie ein von Super B zugelassenes Ladegerät, um die Lebensdauer der Li-ion-Batterie aufrechtzuerhalten.
 1. Schließen Sie das Ladegerät wie in Abschnitt 4.6. beschrieben an die Li-ion-Batterie an.
 2. Laden Sie die Li-ion-Batterie im Falle einer Abschaltung wegen Unterspannung oder wenn der Ladestatus auf unter 20% sinkt, um die Lebensdauer der Li-ion-Batterie aufrechtzuerhalten.

5.2.1. Ladestromstärke

Die Lihtium-Batterie von Super B kann in ungefähr einer Stunde geladen werden. In Tabelle 15 sind die Ladezeiten für die Li-ion-Batterie mit unterschiedlichen Ladeströmen dargestellt. Verwenden Sie während des Ladevorgangs immer den angegebenen Ladestrom und die angegebene Ladeschluss-Spannung.

Ladestrom-stärke		
	Zeit	Ladestrom
Maximum	1 Stunde	1C (160A)
Lebensdauerzyklus	3 Stunden	C3 (53,3A)

Tabelle 15. Ladestromstärken bei unterschiedlichen Ladeströmen

5.2.2. Lademethode

Super B empfiehlt die folgende Lademethode.

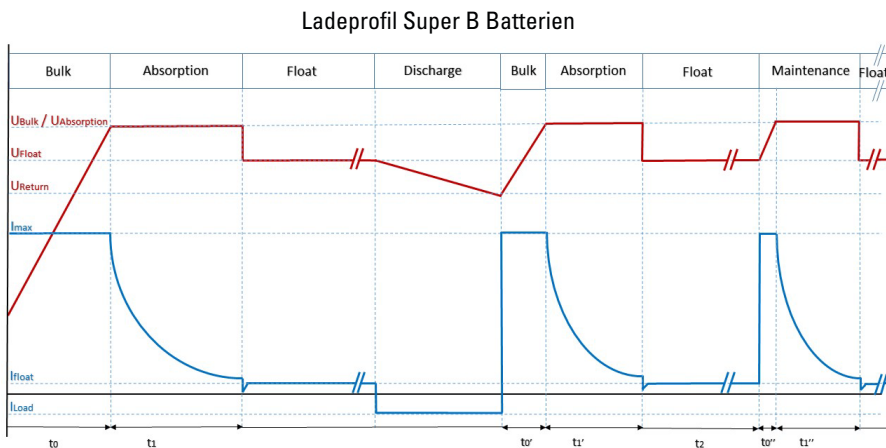


Abbildung 19. Ladekurve

Bulk-Phase

In dieser Phase werden die Batterien bis zur Ladeschluss-Spannung (U_{bulk}) mit einem konstanten Strom geladen. Wenn U_{bulk} erreicht ist, schaltet das Ladegerät automatisch in die Absorptionsphase. Der maximale Ladestrom (I_{max}) für Super B Batterien beträgt $1C$, doch Super B rät dazu, den Strom für eine maximale Lebensdauer auf $C3$ ($1C = \text{Nennkapazität der Batterie}$, $C3 = 1/3$ der Nennkapazität) zu begrenzen. Bei einigen Ladegeräten kann die maximale aktive Zeit des Ladegerätes (t_0) programmiert werden. Super B schlägt vor, t_0 wie folgt einzustellen: $t_0 = 2 \cdot (BT_{\text{cap}} / Ch_{\text{cur}})$

Beispiel: Batteriekapazität = 160Ah, Ladegerät = 80A, Einstellung auf maximal $2 \cdot (160/80) = 4$ Stunden.

Bulk- Phase			
	Typisch	Min	Max
I_{max}	-	-	$1C$ (160 A)
t_0	Hängt vom Ladestatus der Batterie ab	-	$2 \cdot (BT_{\text{cap}} / Ch_{\text{cur}})$

Tabelle 16. Bulk-Phase

Absorptionsphase

In dieser Phase muss die Ladespannung bei UAbsorption aufrechterhalten werden, um die Li-ion-Batterie vollständig zu laden und den Zähler des Ladestatus (SoC) auf 100% zu stellen. Siehe Tabelle 16. Diese Phase ist beendet, wenn der Ladestatus 100% anzeigt.

Absorptions- Phase			
	Typical	Min	Max
UAbsorption	14,4V DC	14,3V DC	14,6V DC
t1	20 minutes	10 minutes	1 hour

Tabelle 17. Absorptionsphase

Float-Phase

In dieser Phase wird die Ladespannung auf Ufloat eingestellt.

Float- Phase			
	Typisch	Min	Max
UFloat	13,8V DC	13,6V DC	14V DC

Tabelle 18. Float-Phase

Entladephase

In dieser Phase wird die Li-ion-Batterie entladen. Sobald die Spannung der Li-ion-Batterie mehr als 5 Sekunden auf unter UReturn fällt, muss der Ladevorgang wiederholt werden.

Entladephase			
	Typisch	Min	Max
UFloat	13,5V DC	13,4V DC	13,6V DC

Tabelle 19. Entladephase

Erhaltungsphase

Alle t2-Stunden benötigen die Batterien eine Erhaltungsladung, um die Li-ion-Batterie vollständig zu laden und den Zähler des Ladestatus (SoC) auf 100% einzustellen. Ohne diese Phase kann der SoC der Li-ion-Batterien ungenau sein.

Erhaltungsphase		
Parameter	Typisch	Max
t3	13 Wochen	26 Wochen

Tabelle 20. Erhaltungsphase

5.2.3. Batterieausgleich

Während der Absorptionsphase wird die Li-ion-Batterie automatisch ausgeglichen (siehe Abschnitt 5.2.2).

Während der Lebensdauer der Batterien ist es möglich, dass sich die Zellen in der Li-ion-Batterie aufgrund hoher Entladeströme und kurzer Float-Ladezeiträume im Ungleichgewicht befinden. Dies kann zu einem Kapazitätsverlust und unausgeglichenen Zellen führen. Zellen können durch das folgende Verfahren wieder ins Gleichgewicht gebracht werden:

Wenden Sie eine konstante Spannung von 14,4V und einen Strom zwischen 1A und 2A an, um die Li-ion-Batterie manuell auszugleichen.

5.2.4. Ablesen des Ladestatus (SoC) der Batterie

Der Ladestatus der Li-ion-Batterie kann durch BM01, das Touch-Display, das CAN-Netz oder durch den analogen Ausgang abgelesen werden (siehe die weiteren Anweisungen weiter unten).

1. Schließen Sie Pin1 von Con2 an den Pluspol der Li-ion-Batterie an.
2. Schließen Sie Pin 7 von Con2 an Erde an.
3. Legen Sie die Spannung bei Pin 2 von CON2 fest (siehe Abbildung 20).

Der analoge SoC-Ausgang liegt zwischen 0 und 10 Volt, wobei 0V 0% SoC und 10V 100% SoC entspricht.

Der SoC ist eine Anzeige. Ladeströme von weniger als 100mA werden bei der SoC-Kalkulation nicht berücksichtigt.

4. Führen Sie einen kompletten Ladezyklus der Li-ion-Batterie durch, wenn die SoC-Anzeige keine genaue Messung ergibt. Hierdurch wird der SoC erneut kalibriert.

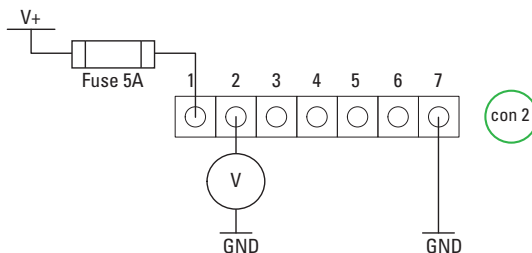


Abbildung 20. Festlegung des SoC der Batterien

5.3. Überwachungs-Software der Batterie

Die Überwachungs-Software der Batterie bietet die Möglichkeit, eine Reihe von Eigenschaften der Li-ion-Batterie durch Sensoren in der Li-ion-Batterie kontinuierlich zu überwachen. Sie ermöglicht auch den Download einer vollständigen Aufzeichnung der Eigenschaften der Li-ion-Batterie im Laufe der Zeit.

In der Lieferung der Li-ion-Batterie sind die Überwachungs-Software der Batterie und die Hardware nicht enthalten. Eine Übersicht über diese Produkte erhalten Sie in Abschnitt 2.8.2.

5.3.1. Aufzeichnung der historischen Daten der Batterie

Die historischen Daten der Batterie können mit der Batterie-Monitor-Software heruntergeladen werden. Auf diese Aufzeichnungen hat nur ein Verkäufer oder Super B zu Evaluierungszwecken Zugriff.

6. Überprüfung, Reinigung und Wartung

6.1. Allgemeine Informationen

⚠ Warnung! Versuchen Sie niemals, die Li-ion-Batterie zu öffnen oder zu zerlegen! Im Inneren der Li-ion-Batterie befinden sich keine zu wartenden Teile.

1. Klemmen Sie die Li-ion-Batterie vor Reinigungs- und Wartungsarbeiten von allen Lasten und Ladevorrichtungen ab (siehe Abschnitt 4.7.5.).
2. Entfernen Sie vor Reinigungs- und Wartungsarbeiten die Sicherung oder Blindsicherung (siehe Abschnitt 4.3.2).
3. Bringen Sie vor Reinigungs- und Wartungsarbeiten die beigelegten Schutzkappen auf den Anschlussklemmen an, um das Risiko zu vermeiden, dass Sie die Klemmen berühren.

6.2. Überprüfung

1. Überprüfen Sie auf lockere und/oder beschädigte Kabel und Kontakte, Risse, Verformungen, Leckagen oder Beschädigungen sonstiger Art. Wenn eine Beschädigung der Li-ion-Batterie festgestellt wird, muss diese ausgetauscht werden. Versuchen Sie nicht, eine beschädigte Li-ion-Batterie zu laden oder zu verwenden. Berühren Sie nicht die Flüssigkeit einer geborstenen Li-ion-Batterie.
2. Beobachten und notieren Sie die Laufzeit, über die eine neue, vollständig geladene Li-ion-Batterie für die Stromversorgung Ihres Produktes verfügt. Nehmen Sie die Laufzeit dieser neuen Li-ion-Batterie als Basis für den Vergleich mit den Laufzeiten älterer Batterien. Die Laufzeit der Li-ion-Batterie variiert je nach der Konfiguration der Produkte und der Anwendung, für die sie gebraucht wird.
3. Überprüfen Sie routinemäßig den Ladestatus der Li-ion-Batterie. Lithium-Eisenphosphat-Batterien entladen sich kontinuierlich langsam selbst (1-2% pro Monat), wenn sie nicht in Gebrauch sind oder gelagert werden.
4. Überwachen Sie sorgfältig Batterien, die sich dem Ende ihrer geschätzten Lebensdauer neigen.
5. Ziehen Sie den Austausch der Li-ion-Batterie durch eine neue in Betracht, wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt:
 - Die Laufzeit der Li-ion-Batterie ist auf unter 80% der ursprünglichen Laufzeit gesunken.
 - Die Ladezeit der Li-ion-Batterie steigt erheblich an.

6.3. Reinigung

Falls notwendig, reinigen Sie die Li-ion-Batterie mit einem weichen trockenen Tuch. Verwenden Sie niemals Flüssigkeiten, Lösungsmittel oder Scheuermittel, um die Li-ion-Batterie zu reinigen.

7. Lagerung

Befolgen Sie die Anweisungen zur Lagerung in dieser Bedienungsanleitung, um die Lebensdauer der Batterie während der Lagerung zu optimieren. Wenn diese Anweisungen

nicht befolgt werden und die Li-ion-Batterie bei der Überprüfung keine verbleibende Ladung aufweist, dann ist sie möglicherweise beschädigt. Versuchen Sie nicht, sie wieder aufzuladen oder zu verwenden. Tauschen Sie sie gegen eine neue aus.

1. Laden Sie die Li-ion-Batterie vor der Lagerung auf 100% ihrer Kapazität auf.
2. Klemmen Sie die Li-ion-Batterie von allen Lasten und, falls vorhanden, von der Ladevorrichtung ab.
3. Entfernen Sie während der Lagerung die Sicherung von der Li-ion-Batterie. (Siehe Abschnitt 4.3.2)
4. Bringen Sie während der Lagerung die Klemmenabdeckungen über den Anschlussklemmen der Li-ion-Batterie an.
5. Laden Sie die Li-ion-Batterie jedes Jahr auf 100% ihrer Kapazität auf.

8. Transport

8.1. Allgemeines

Überprüfen Sie immer alle geltenden lokalen, nationalen und internationalen Vorschriften, bevor Sie eine Li-ion-Eisenphosphat-Batterie transportieren.

Der Transport einer verbrauchten, beschädigten oder zurückgerufenen Batterie kann in bestimmten Fällen speziell eingeschränkt oder verboten sein.

Der Transport der Li-ion-Batterie fällt unter die Gefahrenklasse UN3480, Klasse 9. Für den Transport über Wasser, in der Luft und über Land fällt die Batterie in die Verpackungsgruppe PI965, Abschnitt I.



Verwenden Sie für den Transport von Li-ion-Ionen-Batterien, die unter die Klasse 9 fallen, die Etiketten Klasse 9 Verschiedene Gefährliche Güter und das UN-Kennzeichnungsschild. Sehen Sie sich die entsprechenden Transportdokumente an. Li-ion-Batterien und Li-ion-Ionen-Zellen werden in den USA in Übereinstimmung mit Teil 49 der Bundesgesetzsammlung

("Code of Federal Regulations"), (49 CFR Abschnitte 105-180) der U.S. Hazardous Materials Regulations (Gefahrgutvorschriften der USA) geregelt.

Die vollständigen Transportvorschriften und Verpackungsanweisungen für dieses Produkt erhalten Sie unter www.iata.org. Die relevanten Informationen für Li-ion-Batterien finden Sie unter "Programs" > "Cargo" > "Dangerous goods (HAZMAT)".

9. Entsorgung und Recycling

9.1. Allgemeine Informationen

Vor der Entsorgung müssen Sie die Batterie immer entladen. Verwenden Sie Isolierband oder eine andere zulässige Abdeckung an den Batterieanschlüssen, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

Das Recycling der Batterien wird gefördert. Entsorgen Sie die Batterie in Übereinstimmung mit den lokalen, staatlichen und bundesstaatlichen Gesetzen und Vorschriften. Batterien können an den Hersteller zurückgegeben werden.

USA & Kanada:

Li-ion-Eisenphosphat-Batterien unterliegen den Entsorgungs- und Recycling-Vorschriften, die je nach Land und Region unterschiedlich sind. Überprüfen und befolgen Sie stets die für Sie geltenden Vorschriften, bevor Sie eine Batterie entsorgen. Setzen Sie sich mit der "Rechargeable Battery Recycling Corporation" (www.rbrc.org) für die USA und Kanada oder mit der für Batterien zuständigen Recycling-Organisation vor Ort in Verbindung.

EG

Abfälle müssen in Übereinstimmung mit den entsprechenden EG-Richtlinien sowie den nationalen, regionalen und lokalen Umweltschutzbestimmungen entsorgt werden. Für die Entsorgung innerhalb der EG sollte der entsprechende Code gemäß dem Europäischen Abfallkatalog (EAK) verwendet werden.

Sonstige

In vielen Ländern ist die Entsorgung von elektronischen Geräten in Standard-Abfallbehältern verboten.

10. Fehlersuche

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Die Kapazität der Li-ion-Batterie ist gesunken	Die Zellen in den Batterien sind nicht ordnungsgemäß ausgeglichen oder die Li-ion-Batterie ist abgenutzt.	Führen Sie einen vollständigen Ladezyklus durch, um die Zellen auszugleichen.
Die Li-ion-Batterie kann nicht geladen/entladen werden	Die Sicherung der Li-ion-Batterie ist nicht installiert	Installieren Sie die Sicherung. Befolgen Sie die in Abschnitt 4.3.2 beschriebenen Verfahren
	Die Sicherung in der Li-ion-Batterie ist defekt.	Klemmen Sie alle Lasten und Ladegeräte ab, überprüfen Sie auf Kurzschlüsse und Mängel und korrigieren Sie diese. Tauschen Sie dann die Sicherung aus, indem Sie die in Abschnitt 4.3.2 beschriebenen Verfahren befolgen.
	Die Li-ion-Batterie wurde stark entladen. Das BMS befindet sich jetzt im "Fehlerzustand".	Klemmen Sie alle Lasten ab und schließen Sie ein Ladegerät an die Li-ion-Batterie an. Drücken Sie dann mindestens 10-15 Sekunden die Reset-Taste, um den "Fehlerzustand" zu beheben (siehe Abschnitt 2.7.).
	Die Li-ion-Batterie wurde überladen. Das BMS befindet sich jetzt im "Fehlerzustand".	Klemmen Sie das Ladegerät von der Li-ion-Batterie ab und drücken Sie mindestens 10-15 Sekunden die Reset-Taste, um den "Fehlerzustand" zu beheben (siehe Abschnitt 2.7.).
	Die Li-ion-Batterie ist überhitzt. Das BMS befindet sich jetzt im "Fehlerzustand".	Klemmen Sie das Ladegerät und alle Lasten ab und warten Sie, bis sich die Li-ion-Batterie abgekühlt hat. Drücken Sie dann für mindestens 10-15 Sekunden die Reset-Taste, um den "Fehlerzustand" zu beheben (siehe Abschnitt 2.7.).

Tabelle 21. Fehlersuche

11. Garantie und Haftung

11.1 Der Kunde ist nach der Lieferung dazu verpflichtet, unverzüglich zu überprüfen, ob die Produkte während des Transports beschädigt wurden. Der Kunde muss Super B so bald wie möglich über derartige Transportschäden in Kenntnis setzen, spätestens jedoch innerhalb von drei (3) Tagen nach der Lieferung, und zwar durch eine präzise schriftliche Erklärung unter Angabe des Schadens und, falls möglich, mit einer Fotografie.

11.2 Wenn der Kunde nachweist, dass die Produkte nicht mit dem Vertrag übereinstimmen, hat Super B die Möglichkeit, die relevanten Produkte zu reparieren und/oder durch neue Produkte zu ersetzen, wenn sie zurückgegeben wurden und/oder den Rechnungsbetrag ohne jegliche Versandkosten zu erstatten.

11.3 Wenn der Kunde eine Privatperson ist, die nicht für oder im Namen von einer Gesellschaft oder eines Unternehmens tätig ist, hat der Kunde das Recht, das Produkt innerhalb von sieben (7) Tagen nach der Lieferung an Super B zurückzugeben. In diesem Fall werden die zurückgegebenen Waren nur akzeptiert, wenn das Produkt und seine Originalverpackung frei von Schäden sind. Die Versandkosten für die Rückgabe der Waren gehen jedoch zu Lasten des Kunden.

11.4 Super B bemüht sich nach besten Kräften, zuverlässige und sichere Produkte herzustellen und diese an den Kunden zu liefern.

11.5 Super B gewährt eine auf drei Jahre beschränkte Garantie für Herstellungsfehler. 'Herstellungsfehler' beinhalten keine Schäden, die verursacht werden aufgrund von (a) allgemeiner Abnutzung, (b) Kurzschlüssen, (c) Überladung, (d) Tiefenentladung, (e) einem falschen Anschluss an Motoren und anderen Geräten, (f) einer sonstigen falschen Verwendung im Widerspruch zur Gebrauchsanweisung und (g) einer Verwendung im Widerspruch zu den Produktspezifikationen dieses Produktes.

11.6 Jegliche Haftung gegenüber dem Kunden in einem beliebigen Fall wird aufgehoben, wenn der Kunde Super B nicht innerhalb von drei (3) Tagen, nachdem er den Mangel entdeckt hat, schriftlich über die Existenz des Mangels in Kenntnis setzt, um Super B die Möglichkeit einzuräumen, diesen Mangel zu untersuchen.

11.7 Jegliche Haftung von Super B für Schäden, die der Kunde erlitten hat, ist in jedem Fall auf den Rechnungsbetrag der relevanten Produkte beschränkt. Super B kann niemals für Folgeschäden oder Gewinnverluste haftbar gemacht werden, sofern derartige Schäden nicht durch grobe Fahrlässigkeit oder vorsätzliches Verhalten von Super B verursacht wurden.

11.8 Für den Fall, dass ein Gericht feststellt, dass die Beschränkung der Haftung gemäß der Festlegung in Klausel 11.7 nicht gegen einen bestimmten Schadensersatzanspruch seitens des Kunden geltend gemacht werden kann, ist die Haftung von Super B für Vermögensverluste, Sachbeschädigung und Personenschäden (einschließlich Todesfall), die durch die Verwendung dieser speziellen Produkte von Super B verursacht wurden, in dem Fall auf den Betrag beschränkt, der von der Versicherungsgesellschaft von Super B in Übereinstimmung mit dem Versicherungsschutz dieser Versicherungspolice für diese besondere Art des Schadens an Super B ausgezahlt wurde. Super B hat eine Versicherung für bestimmte Risiken abgeschlossen, und zwar für die Verwendung von Super B-Produkten in Landfahrzeugen und in der Luftfahrt gemäß der jeweiligen Beschreibung in den jeweiligen Versicherungspolicen. Diese Policen beinhalten eine übliche Begrenzung der Versicherungsleistung, die an Super B ausgezahlt wird, wenn und soweit das Ereignis durch die Versicherung abgedeckt ist.

Anhan I. Konformitäts-erklärung



June 1, 2018

DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer Name: Super B Lithium Power b.v.
Address: Expolaan 50
7556BE Hengelo
The Netherlands

Product Description: Lithium Ion Energy / Traction Battery System
Model Number(s) / Name(s): 8718531360662 SB12V100E-ZC,
8718531360570 SB12V160E-ZC

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonization legislation, and carries the CE marking accordingly:

Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
Battery Directive 2006/66/EC
General Product Safety Directive 2001/95/EC
including their amendments

and conforms with the following standards:

IEC 62619:2017
IEC 62620:2014
IEC 62133:2012

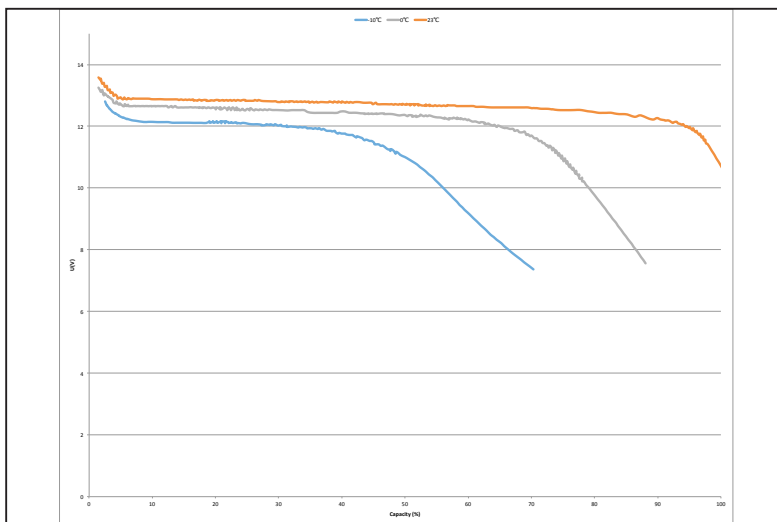
This Declaration of Conformity applies to above-listed products placed on the EU market after:

June 1 2018 Hengelo
Date and Place of Issue

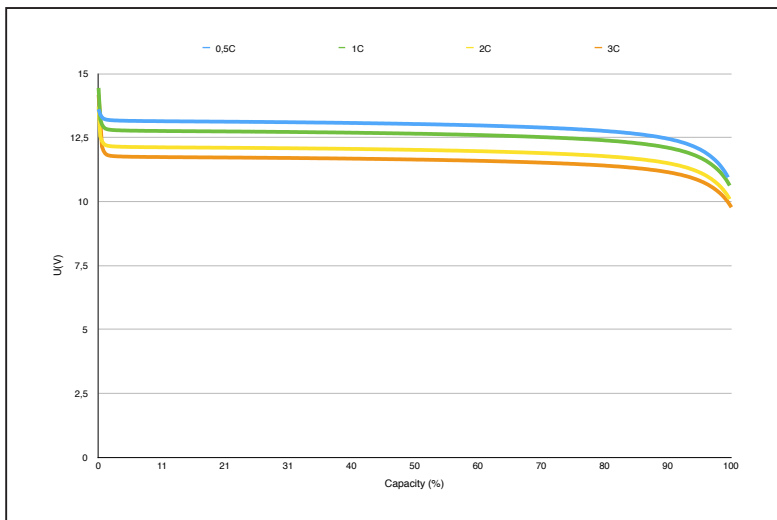
Marc Borgers
Marc Borgers, Chief Technology Officer

Anhan II. Leistungsgrafiken

Auf die Temperatur bezogene Leistung



Auf die Last bezogene Leistung



Anhan III. Leitungsanforderungen

Gegenstand

Verwenden Sie die passenden Kabel für die Anschlusskabel, damit keine Überhitzung oder unnötigen Verluste auftreten. Sehen Sie sich die Normen SAE-J378 oder ISO 10133:2012 an, um die passenden Kabeleigenschaften festzulegen. Verwenden Sie die passenden Sicherungen, die den Kabeln und der Last entsprechen.

Die Angaben weiter unten sind eine Zusammenfassung, die der ISO10133:2012 entnommen wurden. Es wird empfohlen, die ISO ISO10133:2012 zu lesen.

Leitungsanforderungen 12V Gleichstrom-System bei 30 °C Umgebungstemperatur

Zulässiger maximaler Strom in Ampere für einzelne Leitungen bei Isolationstemperaturen. Mit einem maximalen Spannungsabfall von 3%.

- S ist der Querschnitt der Leitung in Quadratmillimetern
- I ist der Laststrom in Ampere
- L ist die Länge der Leitung in Metern vom Pluspol der Stromquelle zum Elektrogerät und zurück zum Minuspol des Stromanschlusses.

Leitungen bei einer Isolationstemperatur von 105°C:

S / L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	75	100
0,75	16	8	5	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	22	11	7	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1,5	33	16	11	8	7	5	5	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0
2,5	45	27	18	14	11	9	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1
4	55	44	29	22	18	15	13	11	10	9	6	4	4	3	3	2	2	2	1	1
6	75	66	44	33	26	22	19	16	15	13	9	7	5	4	4	3	3	3	2	1
10	120	110	73	55	44	37	31	27	24	22	15	11	9	7	6	5	5	4	3	2
16	170	170	117	88	70	59	50	44	39	35	23	18	14	12	10	9	8	7	5	4
25	200	200	183	137	110	91	78	69	61	55	37	27	22	18	16	14	12	11	7	5
35	240	240	240	192	154	128	110	96	85	77	51	38	31	26	22	19	17	15	10	8
50	325	325	325	274	220	183	157	137	122	110	73	55	44	37	31	27	24	22	15	11
70	375	375	375	375	307	256	220	192	171	154	102	77	61	51	44	38	34	31	20	15
95	430	430	430	430	417	348	298	261	232	209	139	104	83	70	60	52	46	42	28	21
120	520	520	520	520	520	439	376	329	293	263	176	132	105	88	75	66	59	53	35	26
150	560	560	560	560	560	549	470	412	366	329	220	165	132	110	94	82	73	66	44	33

Leitungen bei einer Isolationstemperatur von 85 - 90°C:

S / L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	75	100
0,75	16	8	5	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	22	11	7	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1,5	30	16	11	8	7	5	5	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0
2,5	40	27	18	14	11	9	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1
4	50	44	29	22	18	15	13	11	10	9	6	4	4	3	3	2	2	2	1	1
6	70	66	44	33	26	22	19	16	15	13	9	7	5	4	4	3	3	3	2	1
10	100	100	73	55	44	37	31	27	24	22	15	11	9	7	6	5	5	4	3	2
16	150	150	117	88	70	59	50	44	39	35	23	18	14	12	10	9	8	7	5	4
25	185	185	183	137	110	91	78	69	61	55	37	27	22	18	16	14	12	11	7	5
35	225	225	225	192	154	128	110	96	85	77	51	38	31	26	22	19	17	15	10	8
50	300	300	300	274	220	183	157	137	122	110	73	55	44	37	31	27	24	22	15	11
70	360	360	360	360	307	256	220	192	171	154	102	77	61	51	44	38	34	31	20	15
95	410	410	410	410	410	348	298	261	232	209	139	104	83	70	60	52	46	42	28	21
120	480	480	480	480	480	439	376	329	293	263	176	132	105	88	75	66	59	53	35	26
150	520	520	520	520	520	520	470	412	366	329	220	165	132	110	94	82	73	66	44	33

Leitungen bei einer Isolationstemperatur von 70°C:

S / L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	75	100
0,75	16	8	5	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	20	11	7	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1,5	25	16	11	8	7	5	5	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0
2,5	35	27	18	14	11	9	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1
4	45	44	29	22	18	15	13	11	10	9	6	4	4	3	3	2	2	2	1	1
6	60	60	44	33	26	22	19	16	15	13	9	7	5	4	4	3	3	3	2	1
10	90	90	73	55	44	37	31	27	24	22	15	11	9	7	6	5	5	4	3	2
16	130	130	117	88	70	59	50	44	39	35	23	18	14	12	10	9	8	7	5	4
25	170	170	170	137	110	91	78	69	61	55	37	27	22	18	16	14	12	11	7	5
35	210	210	210	192	154	128	110	96	85	77	51	38	31	26	22	19	17	15	10	8
50	270	270	270	270	220	183	157	137	122	110	73	55	44	37	31	27	24	22	15	11
70	330	330	330	330	307	256	220	192	171	154	102	77	61	51	44	38	34	31	20	15
95	390	390	390	390	390	348	298	261	232	209	139	104	83	70	60	52	46	42	28	21
120	450	450	450	450	450	439	376	329	293	263	176	132	105	88	75	66	59	53	35	26
150	475	475	475	475	475	475	470	412	366	329	220	165	132	110	94	82	73	66	44	33

Leitungsanforderungen in einem 48V-Gleichstrom-System bei 30°C Umgebungstemperatur
Zulässiger maximaler Strom in Ampere für einzelne Leitungen bei Isolationstemperaturen. Mit einem maximalen Spannungsabfall von 3%.

- S ist der Querschnitt der Leitung in Quadratmillimetern
I ist der Laststrom in Ampere
L ist die Länge der Leitung in Metern vom Pluspol der Stromquelle zum Elektrogerät und zurück zum Minuspol des Stromanschlusses.

Leitungen bei einer Isolationstemperatur von 105°C:

S / L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	75	100
0,75	12	8	5	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	18	11	7	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1,5	21	16	11	8	7	5	5	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0
2,5	30	27	18	14	11	9	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1
4	40	40	29	22	18	15	13	11	10	9	6	4	4	3	3	2	2	2	1	1
6	50	50	44	33	26	22	19	16	15	13	9	7	5	4	4	3	3	3	2	1
10	70	70	70	55	44	37	31	27	24	22	15	11	9	7	6	5	5	4	3	2
16	100	100	100	88	70	59	50	44	39	35	23	18	14	12	10	9	8	7	5	4
25	140	140	140	137	110	91	78	69	61	55	37	27	22	18	16	14	12	11	7	5
35	185	185	185	185	154	128	110	96	85	77	51	38	31	26	22	19	17	15	10	8
50	230	230	230	230	220	183	157	137	122	110	73	55	44	37	31	27	24	22	15	11
70	285	285	285	285	285	256	220	192	171	154	102	77	61	51	44	38	34	31	20	15
95	330	330	330	330	330	330	298	261	232	209	139	104	83	70	60	52	46	42	28	21
120	400	400	400	400	400	400	376	329	293	263	176	132	105	88	75	66	59	53	35	26
150	430	430	430	430	430	430	430	412	366	329	220	165	132	110	94	82	73	66	44	33

Leitungen bei einer Isolationstemperatur von 85 - 90°C:

S / L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	75	100
0,75	10	8	5	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	14	11	7	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1,5	18	16	11	8	7	5	5	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0
2,5	25	25	18	14	11	9	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1
4	35	35	29	22	18	15	13	11	10	9	6	4	4	3	3	2	2	2	1	1
6	45	45	44	33	26	22	19	16	15	13	9	7	5	4	4	3	3	3	2	1
10	65	65	65	55	44	37	31	27	24	22	15	11	9	7	6	5	5	4	3	2
16	90	90	90	88	70	59	50	44	39	35	23	18	14	12	10	9	8	7	5	4
25	120	120	120	120	110	91	78	69	61	55	37	27	22	18	16	14	12	11	7	5
35	160	160	160	160	154	128	110	96	85	77	51	38	31	26	22	19	17	15	10	8
50	210	210	210	210	210	183	157	137	122	110	73	55	44	37	31	27	24	22	15	11
70	265	265	265	265	265	256	220	192	171	154	102	77	61	51	44	38	34	31	20	15
95	310	310	310	310	310	310	298	261	232	209	139	104	83	70	60	52	46	42	28	21
120	360	360	360	360	360	360	360	329	293	263	176	132	105	88	75	66	59	53	35	26
150	380	380	380	380	380	380	380	380	366	329	220	165	132	110	94	82	73	66	44	33

Leitungen bei einer Isolationstemperatur von 70°C:

S / L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	75	100
0,75	6	6	5	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	8	8	7	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1,5	12	12	11	8	7	5	5	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0
2,5	17	17	17	14	11	9	8	7	6	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1
4	22	22	22	22	18	15	13	11	10	9	6	4	4	3	3	2	2	2	1	1
6	29	29	29	29	26	22	19	16	15	13	9	7	5	4	4	3	3	3	2	1
10	40	40	40	40	40	37	31	27	24	22	15	11	9	7	6	5	5	4	3	2
16	54	54	54	54	54	54	50	44	39	35	23	18	14	12	10	9	8	7	5	4
25	71	71	71	71	71	71	71	69	61	55	37	27	22	18	16	14	12	11	7	5
35	87	87	87	87	87	87	87	87	85	77	51	38	31	26	22	19	17	15	10	8
50	105	105	105	105	105	105	105	105	105	110	73	55	44	37	31	27	24	22	15	11
70	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	102	77	61	51	44	38	34	31	20	15
95	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	139	104	83	70	60	52	46	42	28	21
120	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	176	132	105	88	75	66	59	53	35	26
150	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	165	132	110	94	82	73	66	44	33

Herabsetzung der Leitungen in einer Umgebungstemperatur von 60°C

Bei Leitungen in einer Umgebung von 60 °C muss die maximale Stromrate in den Tabellen weiter oben um die folgenden Faktoren herabgesetzt werden.

Temperaturbereich der Leitungs- isolierung, °C 70	Multiplikation des max. Stroms aus der Tabelle mit:
70	0,75
85 – 90	0,82
105	0,86
125	0,89
200	1

Tabelle 1. Herabsetzung der Leitungen



Wenn Sie weitere Informationen wünschen
oder Dokumente bestellen möchten, wenden
Sie sich bitte an:

Super B
Expolaan 50T
7556 BE Hengelo (Ov)
Niederlande

Tel.: +31(0)748200014 (support)
E-Mail: support@super-b.com
www: www.super-b.com

