Betriebsanleitung

# TruConvert DC 1008 – 1010, TruConvert System Control

TruConvert Modular

TRUMPF

**Betriebsanleitung**

# TruConvert DC 1008 – 1010, TruConvert System Control

TruConvert Modular

**Originalbetriebsanleitung**

Ausgabe **2025-07-23**

## Bestellinformationen

Bitte bei der Bestellung dieses Dokuments angeben:

Betriebsanleitung
TruConvert DC 1008 – 1010, TruConvert System Control
Ausgabe 2025-07-23
Dokumentnummer A67-0140-00.BKde-001-10

## Bestelladresse

TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG
Technische Redaktion
Bötzinger Straße 80
D-79111 Freiburg
Fon: +49 761 8971 - 0
Fax: +49 761 8971 - 1150
Internet: http://www.trumpf-huettinger.com
E-Mail: info.elektronik@de.trumpf.com

© TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG

# Gut zu wissen

**Brauchen Sie Hilfe?**

Teilen Sie die **Seriennummer** mit, wenn Sie Verbindung mit dem Service aufnehmen.

So erreichen Sie unseren Service:

**Telefon** **+49 761 8971-2170**

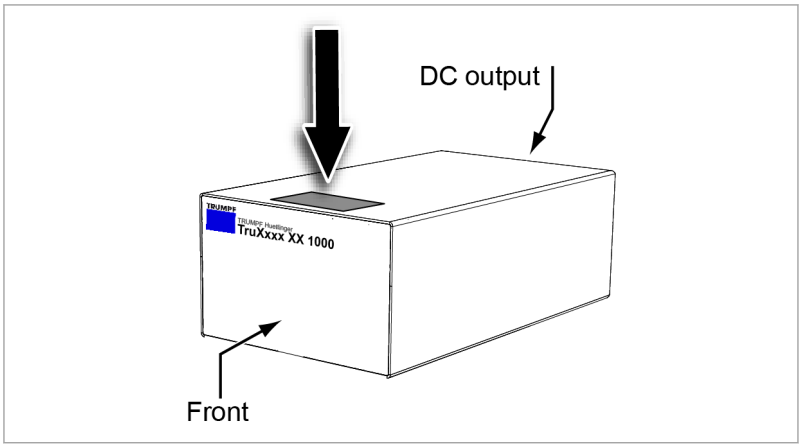
**Fax** **+49 761 8971-1178**

**E-Mail** **service.electronic@trumpf.com**

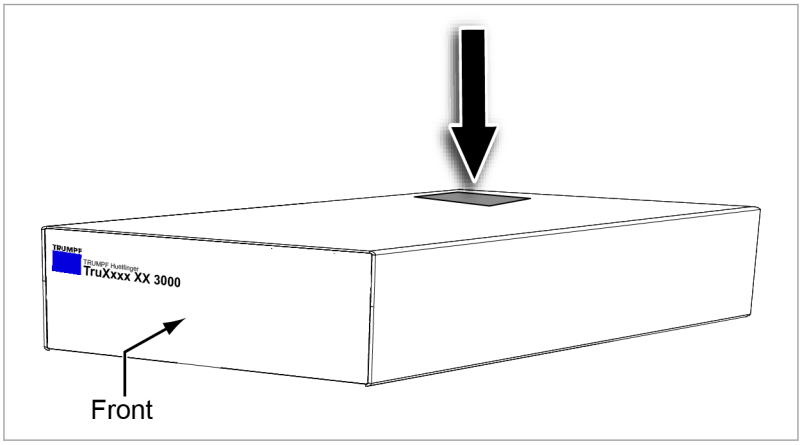
**Wo finden Sie die Seriennummer?**

- Auf dem Typenschild des Geräts (Oberseite).
- Webbasierte Bedienoberfläche, Web GUI:
  Webbasierten Bedienoberfläche, Menüpfad: *>About* , *Identification*.

**Position der Seriennummer**




Position der Seriennummer auf TruConvert DC Serie 1000 Fig. 1




Position der Seriennummer auf TruConvert System Control Fig. 2

# Inhaltsverzeichnis


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **Sicherheit** | **5** |
| 1.1 | Wichtige Hinweise | 5 |
| 1.2 | Betriebsanleitung aufbewahren | 5 |
| 1.3 | Warnhinweise | 6 |
| 1.4 | Einsatz des DC-DC-Moduls | 6 |
| 1.5 | Zugelassenes Personal | 8 |
| 1.6 | Warnhinweise auf dem DC-DC-Modul | 9 |
| 1.7 | Bedeutung der Warnschilder | 9 |
| 1.8 | Gefahren durch elektrische Spannung | 11 |
| | Schutzmaßnahmen des Herstellers | 11 |
| 1.9 | Sicheren Betrieb des Geräts gewährleisten | 11 |
| **2** | **Beschreibung** | **12** |
| 2.1 | Einsatzbereiche | 12 |
| 2.2 | Funktionsbeschreibung | 12 |
| | Bedienung | 13 |
| 2.3 | Aufbau | 14 |
| | Aufbau TruConvert DC Serie 1000 | 14 |
| | Aufbau TruConvert System Control | 17 |
| **3** | **Technische Spezifikationen** | **18** |
| 3.1 | Daten TruConvert DC Serie 1000 | 18 |
| 3.2 | Daten TruConvert System Control | 25 |
| **4** | **Schnittstellen** | **28** |
| 4.1 | Schutzleiter | 28 |
| 4.2 | 24-V-Versorgungsspannung (DC) | 29 |
| 4.3 | DC-Zwischenkreis | 30 |
| 4.4 | Batterieanschluss | 31 |
| 4.5 | Dateneingang/Datenausgang RS-485 (IN/OUT) | 32 |
| 4.6 | Schnittstellen an der Systemsteuerung | 32 |
| | 24-V-Versorgungsspannung (DC) | 33 |
| | Ethernet | 34 |
| | RS-485 | 34 |

| | | |
|---|---|---|
| **5** | **Normen und Richtlinien** | **35** |
| 5.1 | CE-Zertifizierung | 35 |
| 5.2 | EU-Konformitätserklärung TruConvert DC 1008 / TruConvert DC 1010 | 36 |
| 5.3 | EU-Konformitätserklärung TruConvert System Control | 37 |
| 5.4 | CSA-Zertifizierung | 38 |
| | Position des CSA-Zeichens | 38 |
| **6** | **Installation** | **39** |
| 6.1 | Lieferung kontrollieren | 39 |
| 6.2 | Verpackungsmaterial entsorgen | 39 |
| 6.3 | Transportieren | 39 |
| 6.4 | Lagerbedingungen | 39 |
| 6.5 | Anforderungen an Standort | 40 |
| 6.6 | Mögliche Einbaulagen | 43 |
| 6.7 | Elektrischer Anschluss | 44 |
| | Elektrischen Anschluss durchführen | 45 |
| | Ferritkern einsetzen, um Grenzwert für Level C1 im System zu erreichen | 49 |
| | Schaltplan-Beispiel | 50 |
| 6.8 | Abbauen | 51 |
| 6.9 | Modul versenden | 51 |
| 6.10 | Modul entsorgen | 51 |
| **7** | **Bedienung** | **52** |
| 7.1 | Erstinbetriebnahme | 52 |
| | Erstinbetriebnahme der Hardware | 52 |
| | Erstinbetriebnahme der Software durchführen | 56 |
| 7.2 | Status-LEDs | 61 |
| 7.3 | Aktive Schnittstelle | 61 |
| 7.4 | Bedienung per webbasierter Bedienoberfläche | 62 |
| | Webbasierte Bedienoberfläche aufrufen | 62 |
| | Orientierung Bedienoberfläche | 63 |
| | Menüstruktur | 66 |
| 7.5 | Bedienung per Modbus | 66 |
| | Verbindung aufbauen | 67 |
| | Module über Modbus adressieren | 67 |
| | Modbus-Register-Map | 68 |

| | | |
|---|---|---|
| 7.6 | Leistungsübertragung | 75 |
| | Leistungsübertragung einschalten und ausschalten | 75 |
| | Soll-Wert für den Batteriestrom einstellen, wenn DC-DC-Modul als Subslave | 76 |
| 7.7 | Meldungen anzeigen und zurücksetzen | 77 |
| | Meldungen in der webbasierte Bedienoberfläche anzeigen | 77 |
| | Modbus: Meldungen anzeigen und zurücksetzen | 80 |
| 7.8 | Überlast | 81 |
| | Mit Überlast betreiben | 81 |
| | Beispiele: Überlastkapazität verringern und wieder erhöhen | 83 |
| 7.9 | DC-Droop | 83 |
| | Funktionsbeschreibung *DC link droop mode* | 83 |
| 7.10 | Ist-Werte | 84 |
| | Ist-Werte anzeigen | 84 |
| 7.11 | Prozess-Soll-Werte | 85 |
| | Prozess-Soll-Werte einstellen | 85 |
| 7.12 | Vorladung des DC-Zwischenkreises | 85 |
| 7.13 | Batterie-Kurzschlusserkennung | 86 |
| | Funktion "Batterie-Kurzschlusserkennung" einschalten und verwenden | 87 |
| 7.14 | Datensicherung | 88 |
| | Parameter sichern und auf Werkseinstellungen zurücksetzen | 88 |
| 7.15 | Systemkonfiguration | 89 |
| | Systemkonfiguration einstellen | 89 |
| 7.16 | Systemeinstellungen | 90 |
| | Systemzeit einstellen | 90 |
| | Netzwerkeinstellungen ändern | 90 |
| 7.17 | Software-Update | 92 |
| | Software-Update durchführen | 92 |
| 7.18 | Geräte-Informationen | 93 |
| | Geräte-Informationen anzeigen | 93 |
| 7.19 | Zustandsdiagramm | 94 |
| **8** | **Wartung** | **95** |
| 8.1 | Regelmäßige Kontrolle der Umgebungsbedingungen | 95 |
| 8.2 | Reinigen | 95 |

| | | |
|---|---|---|
| 8.3 | Lüfter tauschen | 95 |
| 8.4 | Software-Updates durchführen | 95 |
| **9** | **Fehlersuche** | **96** |
| 9.1 | Störungsanzeige und Meldungen | 96 |
| | Störungsanzeige an den LEDs | 96 |
| 9.2 | Meldungen | 96 |

# 1. Sicherheit

## 1.1 Wichtige Hinweise

- Dies ist ein Erzeugnis für die gewerbliche und industrielle Anwendung in der "zweiten Umgebung". Das ist die Umgebung, zu der alle Gewerbe-, Leichtindustrie- und Industrieansiedlungen gehören, ausgenommen derartige, die unmittelbar an ein Niederspannungsnetz zur Versorgung von Gebäuden für Wohnzwecke angeschlossen sind.
  Zur Vermeidung von Störungen können Einschränkungen bezüglich der Installation oder zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein.
- Die in der Konformitätserklärung aufgeführten Produkte sind im Sinne der EMV-Richtlinie keine eigenständig betreibbaren Produkte. Erst nach Einbindung der Produkte in ein Gesamtsystem, wird dies bezüglich der EMV bewertbar. Die Bewertung wurde für eine typische Anlagenkonstellation, jedoch nicht für das einzelne Produkt, nachgewiesen.
- Alle sicherheitstechnischen Auflagen der produktspezifischen Dokumentation (Betriebsanleitung, Handbuch, etc.) sind über den gesamten Produktlebenszyklus einzuhalten.
- Länderspezifische Anforderungen an die Cybersecurity beachten.

**⚠ WARNUNG**

**Gefahr von Stromschlag!**

- ➢ Anweisungen in dieser Betriebsanleitung dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden!
- ➢ Um die Gefahr eines Stromschlags zu verringern, nur die in der Betriebsanleitung genannten Anweisungen befolgen. Keinerlei andere Arbeiten durchführen.

## 1.2 Betriebsanleitung aufbewahren

**⚠ VORSICHT**

**Wichtige Sicherheitshinweise**

- ➢ Diese Betriebsanleitung aufbewahren.

Diese Betriebsanleitung enthält Sicherheitshinweise, die bei Installation und Wartung beachtet werden müssen. Bewahren Sie deshalb die Betriebsanleitung während des gesamten Lebenszyklus des Geräts auf.

Geben Sie die Betriebsanleitung mit, wenn Sie das Gerät weiterverkaufen oder an einem anderen Ort aufstellen.

Geben Sie die Materialnummer oder Dokumentnummer der Betriebsanleitung an, um die Betriebsanleitung nachzubestellen (siehe Schmutztitel).

## 1.3 Warnhinweise

Bestimmte Tätigkeiten können während des Betriebs Gefahren verursachen. Vor den Tätigkeitsanweisungen sind der Gefahr entsprechende Warnhinweise vorangestellt. Am Gerät befinden sich Gefahrenschilder.

Ein Warnhinweis enthält Signalwörter, die in der folgenden Tabelle erklärt sind:

| Signalwort | Beschreibung |
|---|---|
| GEFAHR<br>(DANGER) | Bezeichnet eine große Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod und schwerste Verletzungen die Folge. |
| WARNUNG<br>(WARNING) | Bezeichnet eine gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können schwere Verletzungen die Folge sein. |
| VORSICHT<br>(CAUTION) | Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können Verletzungen die Folge sein. |
| ACHTUNG<br>(NOTICE) | Wenn eine solche Situation nicht beachtet wird, können Sachschäden die Folge sein. |

Beschreibung der Signalwörter Tab. 1

## 1.4 Einsatz des DC-DC-Moduls

**Typische Einsatzgebiete**

Das DC-DC-Modul dient als Bindeglied zwischen einem DC-Zwischenkreis und einer Gleichspannungslast oder Gleichspannungsquelle.

Die Gleichspannungsquelle kann aus einer Batterie bestehen. Der Energiefluss ist in beide Richtungen möglich.

- Die DC-Zwischenkreisspannung muss Erdsymmetrie aufweisen.
- Verwendbare Batterien: Alle gängigen aufladbaren Batteriesysteme.
  - Das DC-DC-Modul darf nur in Kombination mit eigensicheren Batterien betrieben werden.
  - Die Batterien sind nach den geltenden lokalen Normen anzuschließen.

    Einschlägige Standards sind je nach Batterietyp DIN EN 50272-2, IEC62485, IEC61427-1.
  - Maximal erlaubte Spannung:

    Batteriespannung ≤ 75 V DC

    DC-Zwischenkreisspannung ≤ 950 V DC

**Haftungsauschluss**

Jede Verwendung, die nicht unter "Typische Einsatzgebiete" genannt wird, ist nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden, insbesondere für Personenschäden, Sachschäden und Produktionsausfälle haftet TRUMPF nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber. Die Gewährleistung erlischt.

**Unzulässige Verwendungszwecke**

Unzulässige Verwendungen sind beispielsweise:

- Verwendung falscher Komponenten.
- Betrieb an Spannungen außerhalb der Spezifikation.
- Betrieb an nicht erdsymmetrischen DC-Zwischenkreisspannungen.
- Fehlerhafte Installation (z. B. Kabel vertauscht).
- Einsatz in unzulässiger Einbaulage.
- Fehlanwendung durch nicht geschultes Personal.
- Einsatz bei nicht geeigneten Umweltbedingungen:
  - Kondensation, Vereisung.
  - Leitfähige Verschmutzung.
  - Korrosive Bedingungen (z B. Batteriedämpfe, Salz-Nebel).
  - Spannungen außerhalb Überspannungskathegorie III (Stehstoßspannung von max. 4 kV).
  - Betrieb bei mehr als 2000 m üNN.
  - Betrieb im Freien.
  - Nichtbeachtung der Umgebungsbedingung "Verschmutzungsgrad 2".
  - Betrieb in explosiver Umgebung.
- Betrieb mit nicht eigensicheren Batterien.

## 1.5 Zugelassenes Personal

**Zugelassenes Personal**

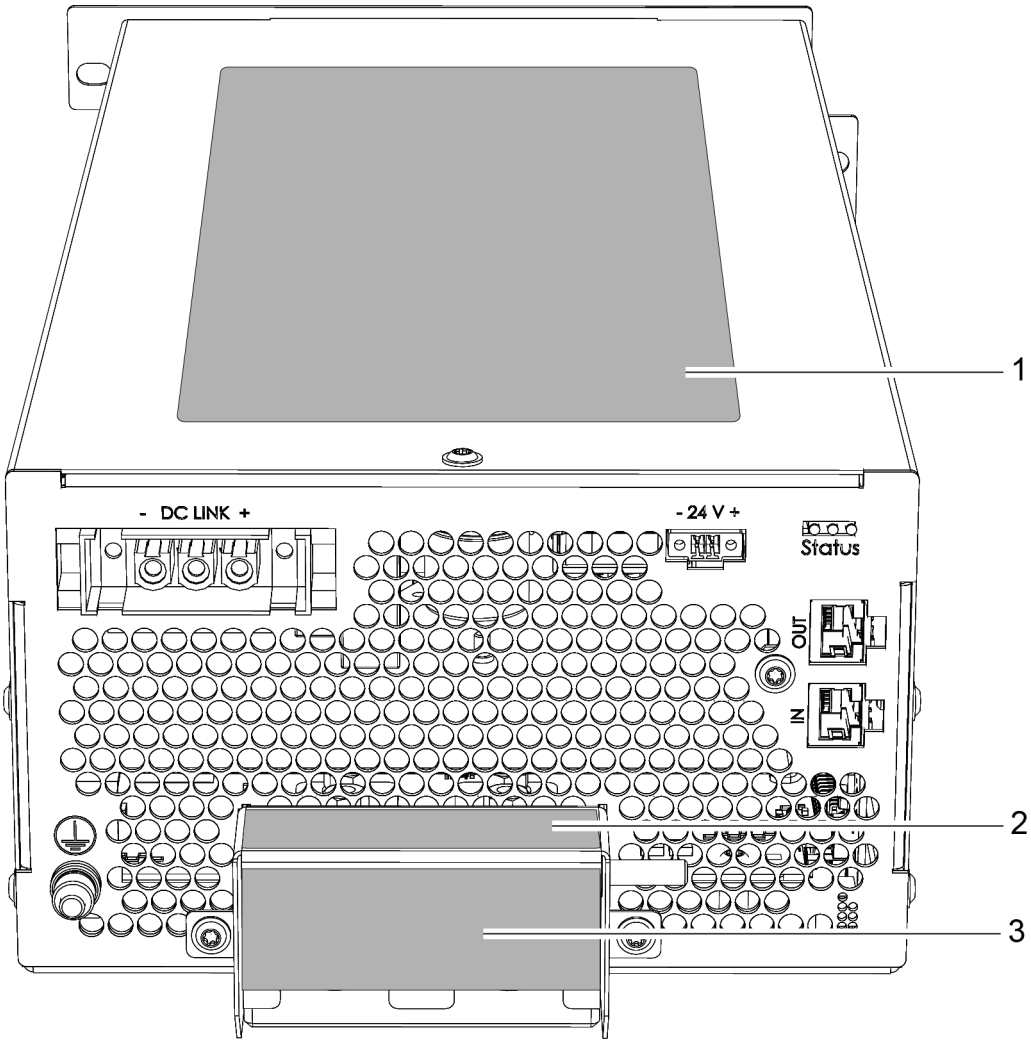
Zugelassene Personen müssen aufgrund Ihrer Zulassung, Ausbildung und Einweisung in der Lage sein, ihre Aufgabe zu verstehen und potenzielle Gefahren zu erkennen. Deshalb müssen die zugelassenen Personen geschult sein und die für ihre Aufgaben relevanten Normen und Vorschriften kennen.

Es ist Aufgabe und Verantwortung des Betreibers, die Qualifikation des zugelassenen Personals durch regelmäßige Schulungen zu erhalten.

Folgende Tätigkeiten dürfen nur von zugelassenen Personen durchgeführt werden:

- Aufstellen
- Anschließen
- Abbauen
- Bedienung

## 1.6 Warnhinweise auf dem DC-DC-Modul




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Schild mit mehreren Warnhinweisen: Gefährliche Spannung, Gefährliche Restspannung, Zerstörung des Geräts bei Verpolung am Batterieanschluss | 2 | Schild: Gefährliche Batteriespannung | 3 | Schild: Brandgefahr. Batterieanschlüsse müssen vor dem Anschließen vorgeladen werden. |

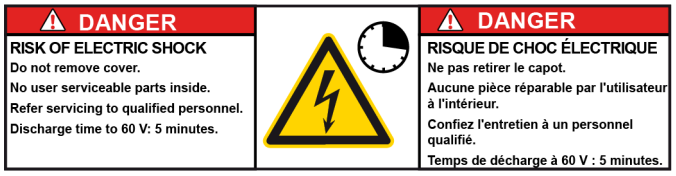
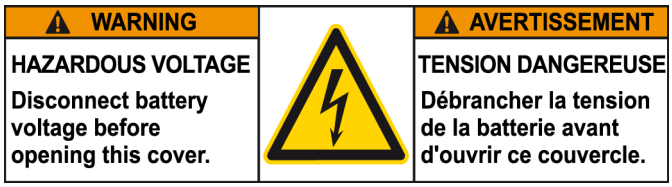
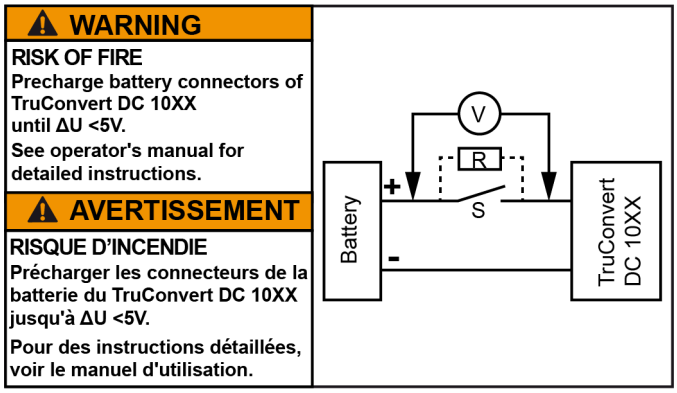
Warnhinweise auf dem DC-DC-Modul Fig. 3

## 1.7 Bedeutung der Warnschilder

**Hinweis**

Alle Warnschilder müssen vorhanden und lesbar sein.

Wenn ein oder mehrere Warnschilder fehlen oder nicht lesbar sind, wenden Sie sich an TRUMPF, um neue Warnschilder anzufordern.

| Nr. | Warnschild | Bedeutung |
|---|---|---|
| 1 | | Schild warnt vor Stromschlag und Verbrennungen. |
| 1 | | Schild warnt vor Brandgefahr und Stromschlag bei falscher Anschlussreihenfolge. |
| 1 |  | Schild warnt vor Stromschlag.<br>Die Abdeckung des Geräts darf nicht geöffnet werden. |
| 1 | | Schild warnt vor Zerstörung des Geräts durch Verpolung am Batterieanschluss. |
| 1 | | Schild weist darauf hin, dass die Betriebsanleitung gelesen werden muss. |
| 2 |  | Schild warnt vor gefährlicher Spannung an den Batterieanschlüssen. |
| 3 |  | Schild warnt vor Brandgefahr. Batterieanschlüsse müssen vor dem Anschließen vorgeladen werden. |

Bedeutung der Warnschilder Tab. 2

## 1.8 Gefahren durch elektrische Spannung

**⚠ WARNUNG**

**Lebensgefährliche Spannung!**

**Die auftretenden Spannungen am Gerät sind lebensgefährlich.**

- Arbeiten am Gerät nur von geschultem Personal durchführen lassen.

Das Gerät erzeugt Spannungen, die das menschliche Leben oder die Gesundheit gefährden können. Diese Spannungen treten sowohl im Gerät als auch an den Ausgängen des Geräts auf.

Auch die Anschlussleitungen des Geräts führen Spannungen, die lebensgefährlich sind.

Eine Person, die mit spannungsführenden Teilen des Geräts in Berührung kommt, kann zu Tode kommen oder schwerwiegend verletzt werden.

### Schutzmaßnahmen des Herstellers

Das DC-DC-Modul ist in ein geschlossenes Metallgehäuse eingebaut. Ein Schutzleiteranschluss befindet sich auf der Rückseite des Gehäuses.

## 1.9 Sicheren Betrieb des Geräts gewährleisten

1. Bei dem DC-DC-Modul TruConvert DC Serie 1000 handelt es sich um ein unvollständiges Produkt. Das DC-DC-Modul ist zur Integration in ein Gesamtsystem vorgesehen. Der Systemintegrator muss sicherstellen, dass die angeschlossene Energiequelle, wie z. B. die Batterie, im Fehlerfall vom DC-DC-Modul getrennt wird.
2. Gerät ausschließlich innerhalb der Bedingungen betreiben, die im Kapitel "Technische Spezifikationen" beschrieben sind.
3. Gerät darf nicht geöffnet werden.
4. Nur Bedienungspersonal **ohne** Herzschrittmacher oder Implantate in der Betriebsstätte einsetzen.
5. Für den elektrischen Anschluss ausschließlich fehlerfreie und richtig dimensionierte Kabel verwenden.
6. Wiederkehrende elektrische Sicherheitsprüfungen nach landesspezifischen Vorgaben durchführen. (Z. B. für Deutschland: DGUV Vorschrift 3)

# 2. Beschreibung

## 2.1 Einsatzbereiche

Die Einsatzbereiche sind im Kapitel **Sicherheit** beschrieben, (siehe "Einsatz des DC-DC-Moduls", S. 6).

## 2.2 Funktionsbeschreibung

Das DC-DC-Modul ist ein bidirektionaler Gleichspannungswandler zum Laden einer Batterie aus einem DC-Zwischenkreis und zum Rückspeisen der Energie aus einer Batterie in den DC-Zwischenkreis.

Sowohl für den Ladevorgang als auch für den Entladevorgang der Batterie können die Spannungsgrenzen eingestellt werden.

**Hinweis**

Anstelle einer Batterie kann auch eine andere DC-Energiequelle oder DC-Last verwendet werden. Der Einfachheit halber wird in dieser Betriebsanleitung immer von einer "Batterie" gesprochen.

**Weitere Eigenschaften**

Das Gerät ist luftgekühlt.

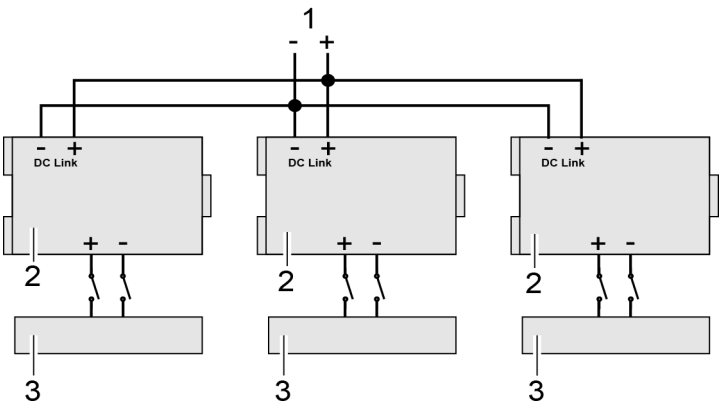
**Konfigurationen**

- Zur Steuerung und Kontrolle eines oder mehrerer DC-DC-Module muss die externe Systemsteuerung **TruConvert System Control** verwendet werden (siehe "Fig. 6", S. 14).
- Bis zu 16 DC-DC-Module können an einer Systemsteuerung angeschlossen und angesteuert werden.
- Die DC-DC-Module können in unterschiedlichen Konfigurationen betrieben werden, z B. einzeln, zu mehreren, einseitig oder beidseitig parallel (siehe "Fig. 4", S. 13) (siehe "Fig. 5", S. 13).

**Hinweis**

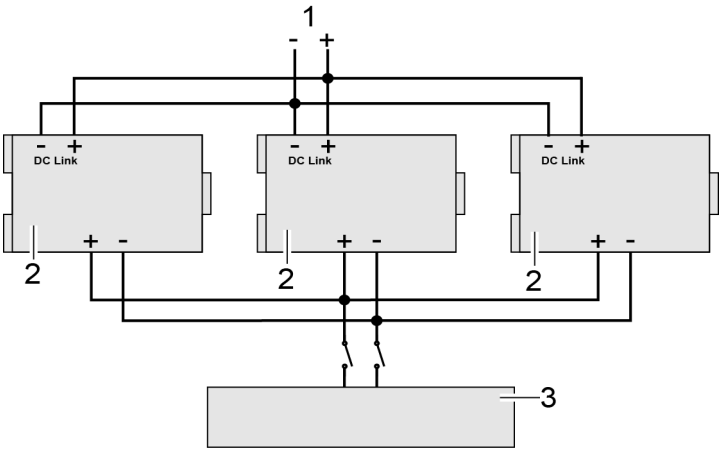
An jede Systemsteuerung dürfen nur DC-DC-Module derselben Leistungsklasse angeschlossen werden.

Eine gemischte Gruppe aus DC-DC-Modulen unterschiedlicher Leistungsklassen kann nicht angesteuert werden.




1 DC-Zwischenkreis
2 DC-DC-Modul
3 Batterie

Parallelbetrieb DC-Zwischenkreisseite Fig. 4




1 DC-Zwischenkreis
2 DC-DC-Modul
3 Batterie

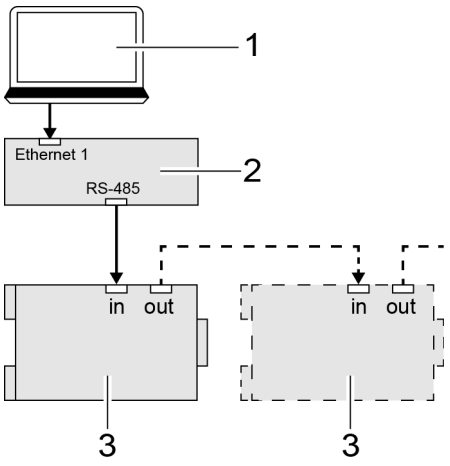
Parallelbetrieb Batterieseite Fig. 5

## Bedienung

Das DC-DC-Modul kann bedient werden über:

- PC mit Webbrowser
- Modbus TCP/UDP

In beiden Fällen muss die Systemsteuerung den DC-DC-Modulen vorgeschaltet werden.




1 PC mit Webbrowser oder Modbus-Master
2 Systemsteuerung
3 DC-DC-Module

Bedienung der DC-DC-Module mit PC oder Modbus Fig. 6

## 2.3 Aufbau

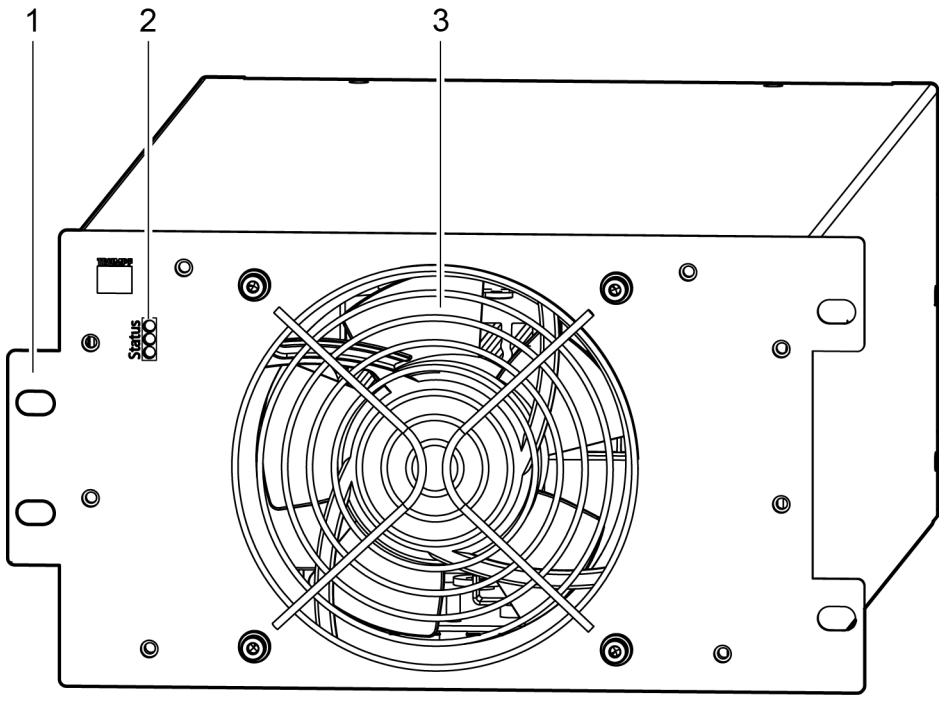
## Aufbau TruConvert DC Serie 1000

**Vorderseite**

Das DC-DC-Modul ist in einem geschlossenen Metallgehäuse eingebaut.

Der Lüfter an der Innenseite der Frontplatte zieht Luft zur Kühlung an.

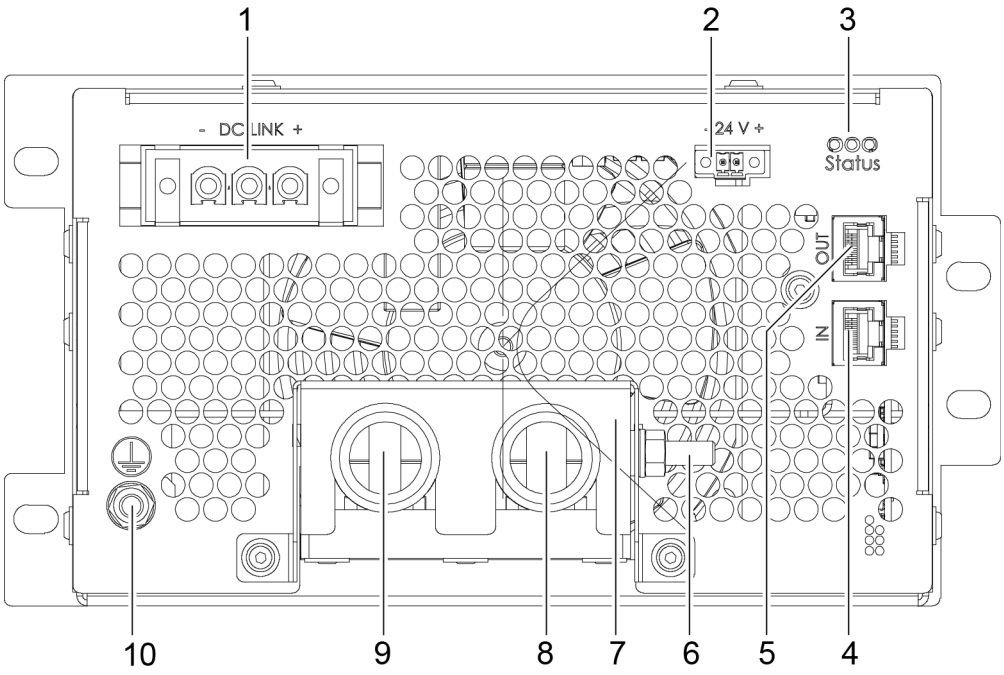
Alle Anschlusselemente befinden sich an der Rückseite.




1 Frontplatte mit Montagelaschen 2 Status-LEDs 3 Öffnung für Lufteintritt

Vorderseite TruConvert DC Serie 1000 Fig. 7

### Rückseite

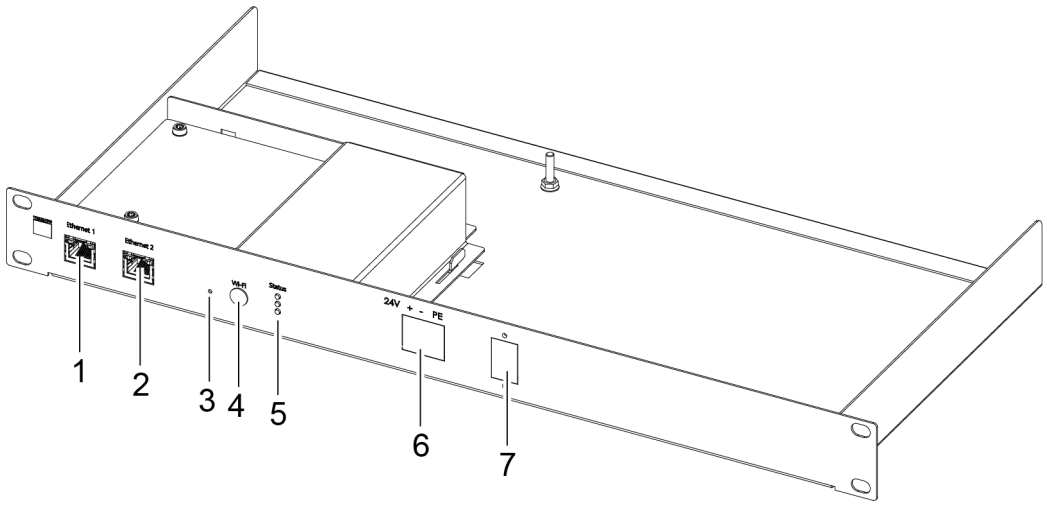



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Anschluss DC-Zwischenkreis | 5 | Datenausgang (RS-485) | 8 | Batterieanschluss: Gewindebolzen **minus** |
| 2 | Anschluss 24-V-Versorgungsspannung | 6 | Schutzleiteranschluss (M6-Gewindebolzen) | 9 | Batterieanschluss: Gewindebolzen **plus** |
| 3 | Anzeigeelemente | 7 | Abdeckhaube für Batterieanschlüsse | 10 | Schutzleiteranschluss (M6-Gewindebolzen) |
| 4 | Dateneingang (RS-485) | | | | |

Rückseite TruConvert DC Serie 1000 Fig. 8

# Aufbau TruConvert System Control

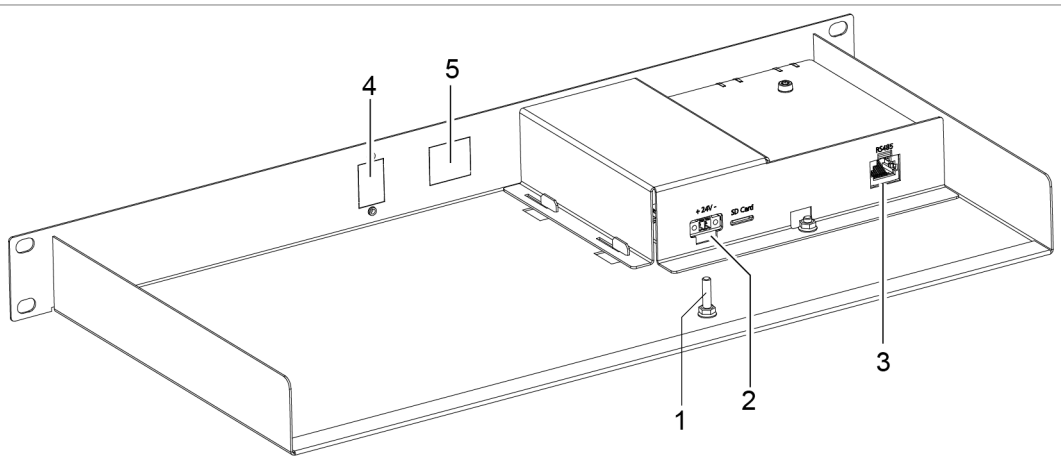
## Vorderseite




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Datenanschluss für PC: *Ethernet 1* | 4 | Ohne Funktion | 6 | 24-V-Versorgungsspannung, Schutzleiter (optional) |
| 2 | Datenanschluss für weitere Systemsteuerung: *Ethernet 2* | 5 | Status-LEDs | 7 | Datenanschluss *RS-485* (optional) |
| 3 | Reset-Taste (Reset IP-Adresse) | | | | |

Vorderseite TruConvert System Control Fig. 9

## Rückseite




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Gewindebolzen für Schutzleiter | 3 | Datenanschluss *RS-485* | 5 | Durchführung für 24-V-Versorgungsspannung, Schutzleiter (optional) |
| 2 | 24-V-Versorgungsspannung | 4 | Durchführung für *RS-485* (optional) | | |

Rückseite TruConvert System Control Fig. 10

# 3. Technische Spezifikationen

## 3.1 Daten TruConvert DC Serie 1000

### Gesamtgerät

| Bezeichnung | Wert |
|---|---|
| Max. Wirkungsgrad<br>(Eigenversorgung nicht berücksichtigt.) | 98,3 % |
| Spannungsversorgung | 24 V DC ± 10 % / 2 A<br>5 A peak / 200 ms<br>**Hinweis**<br>Für externe Sicherungen beachten: Einschaltströme können größer als der Nennstrom sein. |
| Maximaler Input Kurzschlussstrom | Wird bestimmt durch die verwendeten Sicherungen des Batterie-Anschlusses und des DC-Zwischenkreis-Anschlusses. |
| Reaktionszeit (Richtungsänderung der Leistung) | < 10 ms |
| Schutzklasse | I |
| Überspannungskategorie Batterieseite | OVC II<br>(max. 2,5 kV Stehstoßspannung) |
| Überspannungskategorie DC-Zwischenkreisseite | III<br>(max. 4 kV Stehstoßspannung) |

Gesamtgerät Tab. 3

### DC-Zwischenkreis

| Bezeichnung | Wert |
|---|---|
| DC-Zwischenkreisspannung | 765 V DC* bis 935 V DC, erdsymmetrisch (maximal 475 V DC gegen Erde)<br>Niedrigere Untergrenze nach Absprache mit TRUMPF möglich. |

*)

- Wenn die DC-DC-Module einem AC-DC-Modul untergeordnet sind, muss die DC-Zwischenkreisspannung der Mindestspannung entsprechen, die durch das AC-DC-Modul vorgegeben wird (siehe Betriebsanleitung TruConvert AC 3025).
- Die DC-Zwischenkreisspannung muss mindestens 10,5 Mal so hoch wie die Batteriespannung sein.

  Beispiel: Mit einer Batteriespannung von 74 V muss die DC-Zwischenkreisspannung mindestens 777 V betragen.

  Beispiel: Mit einer Batteriespannung von 48 V muss die DC-Zwischenkreisspannung mindestens 504 V betragen.

## DC-Zwischenkreis

| Bezeichnung | Wert |
|---|---|
| Maximaler DC-Zwischenkreisstrom | 15 ADC |

Sicherungen:

Die DC-Sicherungen müssen bauseits vorgesehen werden.

Die notwendigen Parameter zur Dimensionierung der Sicherungen ergeben sich aus der jeweils vorliegenden Installationssituation in der Kundenanlage.

Grundlage für die Dimensionierung sind folgende Anlagen-Parameter:

- Innenwiderstände der im DC-Zwischenkreis vorhandenen Quellen
- Im DC-Zwischenkreis vorhandene Kapazitäten
- Im DC-Zwischenkreis vorhandene Induktivitäten

**Hinweis**

Die Sicherungen müssen so dimensioniert werden, dass länderspezifische Anforderungen beachtet werden.

Alterungs- und Spitzenstrom-Effekte sind zu berücksichtigen! Wenden Sie sich hierfür an Ihren Sicherungshersteller oder Sicherungslieferanten.

Dimensionierungsvorschlag für den Sicherungsnennstrom:

$I_{Sich} \geq I_{Nenn} \times 1{,}56 = 15\ A \times 1{,}56 = 23{,}4\ A$

Die zulässige Betriebsspannung der Sicherung muss höher als die Zwischenkreisspannung sein.

Sicherungskennwerte:

$U_{Betrieb} = 1000\ V\ DC$

$I_{Nenn} = 25\ ADC$

Passender Typ z. B.: Littelfuse 0SPF025.T mit passenden Haltern.

DC-Zwischenkreis Tab. 4

## Batterieanschluss

| Bezeichnung | TruConvert DC | |
|---|---|---|
| | 1008 | 1010 |
| Spannungsbereich Laden/Entladen | 0 V bis 75 V DC | |
| Nennspannung | 48 V DC | |
| Nennstrom bei 0 bis 30 V (Laden/Entladen)[1] (siehe "Strom-Spannungskennlinie (Max. Strom bei U < 30 V)", S. 21) | 50 A bis 167 A | 50 A bis 208 A |
| Nennstrom bei 30 bis 48 V (Laden/Entladen)[1] | 167 A | 208 A |
| Nennleistung bei Spannung bis 48 V Laden/Entladen[1] | 8 kW | 10 kW |
| Kurzzeitige Überlast Laden/Entladen für 10 min [1, 2] | 10 kW (max. 209 A) | – |

1 Bei Umgebungstemperatur bis 40 °C / 105 °F (TruConvert DC 1008) bzw. 30 °C / 86 °F (TruConvert DC 1010).

2 Überlastbetrieb kann die Lebensdauer des DC-DC-Moduls reduzieren.

## Batterieanschluss

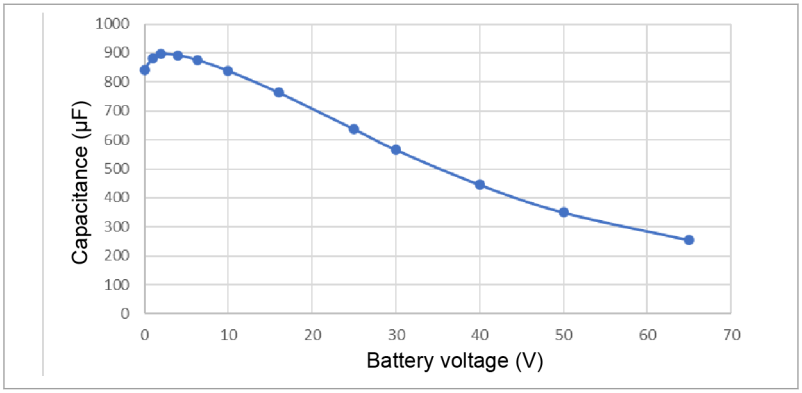
| Bezeichnung | TruConvert DC | |
|---|---|---|
| | 1008 | 1010 |
| Kurzzeitige Überlast Laden/Entladen für 1 min [1, 2] | 12 kW (max. 250 A) | – |
| Reaktionszeit (Entladen zu Laden) | < 10 ms | |

Batterieanschluss Tab. 5

## Kapazitäten auf Batterieseite und DC-Zwischenkreisseite

| Bezeichnung | TruConvert DC | |
|---|---|---|
| | 1008 | 1010 |
| Geräteinterne Kapazität auf Batterieseite bei 0 V (siehe "Fig. 11", S. 20) | 850 µF | |
| Geräteinterne Kapazität auf DC-Zwischenkreisseite<br>Diese Kapazität ist an den DC-Zwischenkreisanschlüssen über einen Einschaltstrombegrenzer verfügbar, wenn die 24-V-Hilfsspannungsversorgung eingeschaltet ist. | 80 µF | |

Kapazitäten auf Batterieseite und DC-Zwischenkreisseite Tab. 6




Kapazität auf Batterieseite in Abhängigkeit von der Batteriespannung Fig. 11

## Messgenauigkeiten

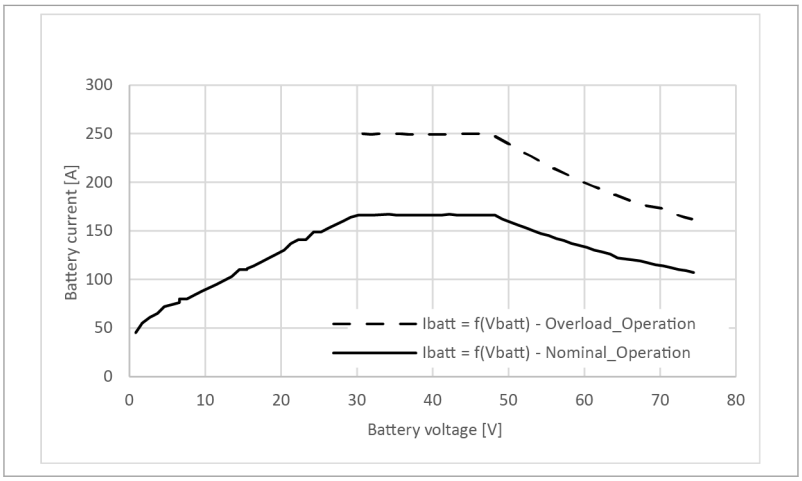
| Bezeichnung | Wert |
|---|---|
| Batteriespannung | ±0,75 V (entspricht ±1 % auf 75 V) |
| Batteriestrom | ±3,34 A (entspricht ±2% auf 167 A)<br>Gilt über den gesamten Bereich. |
| DC-Zwischenkreisspannung | ±15V (entspricht ±1,5 % auf 1000 V)<br>Gilt über den gesamten Bereich. |

Messgenauigkeiten Tab. 7

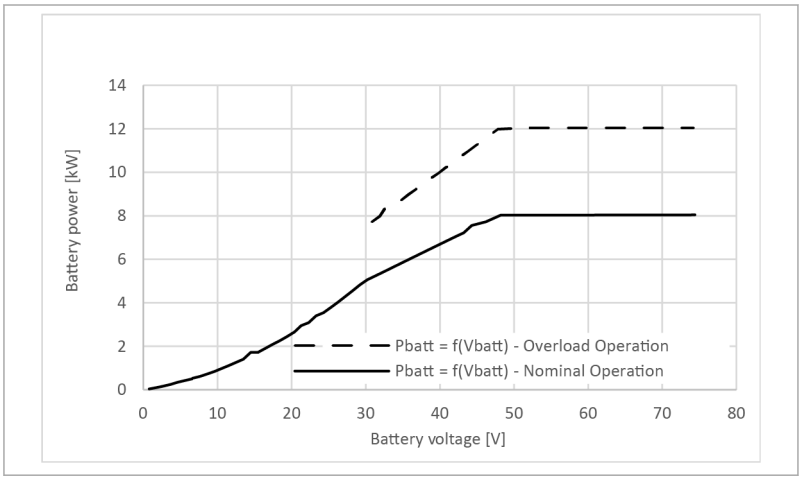
**Strom-Spannungskennlinie (Max. Strom bei U < 30 V)**

Bei einer Batteriespannung < 30 V ist der Batteriestrom reduziert (Laden und Entladen).

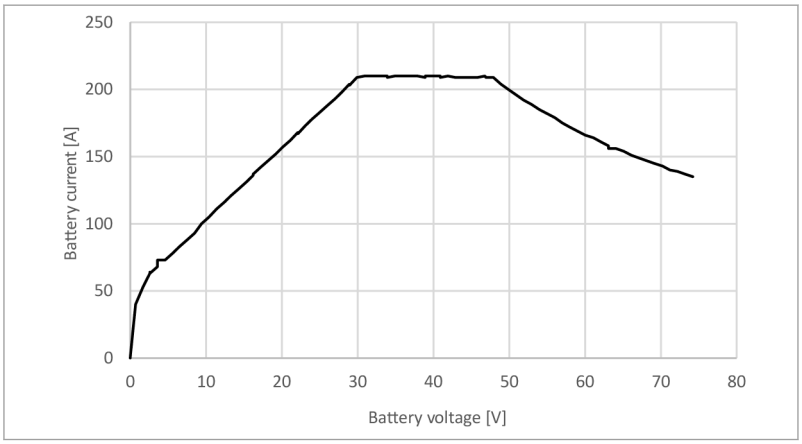
Die Kennlinien gelten für den Betrieb bei Nenn-DC-Zwischenkreisspannung. Bei niedrigeren DC-Zwischenkreisspannungen wird die Leistung nochmals reduziert (Derating).



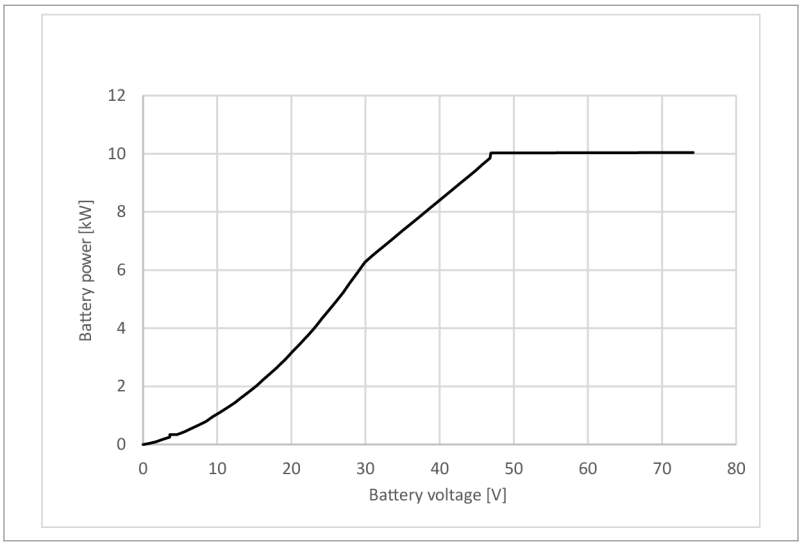

TruConvert DC 1008: Strom-Spannungskennlinie Fig. 12




TruConvert DC 1008: Leistung-Spannungskennlinie Fig. 13




TruConvert DC 1010: Strom-Spannungskennlinie Fig. 14



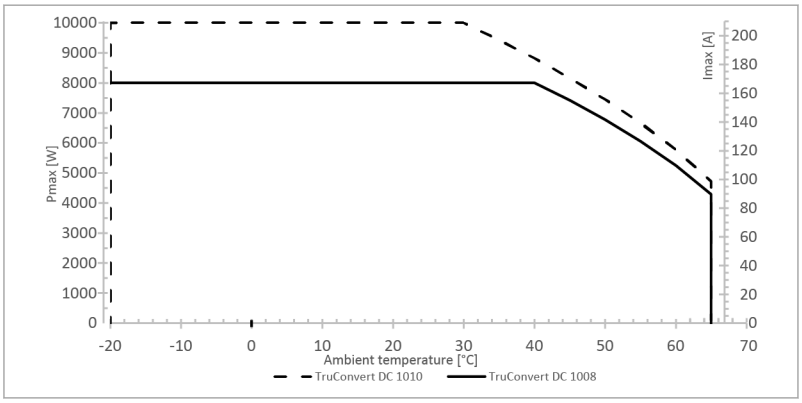

TruConvert DC 1010: Leistung-Spannungskennlinie Fig. 15

**Temperaturabhängige Leistungskennlinie**

Bei höheren Umgebungstemperaturen sind die Leistungen und Ströme reduziert (Laden und Entladen).

| Gerätebezeichnung | Temperatur |
|---|---|
| TruConvert DC 1008 | >40 °C bis <65 °C |
| TruConvert DC 1010 | >30 °C bis <65 °C |

Tab. 8




TruConvert DC Serie 1000: Temperaturabhängige Leistungskennlinie Fig. 16

## Lebensdauer

| Bezeichnung | Wert |
|---|---|
| Typische Lebensdauer | > 10 Jahre |

Lebensdauer Tab. 9

## Schnittstellen

| Bezeichnung | Anschluss |
|---|---|
| Batterieanschluss | ▪ plus: M8-Gewindebolzen<br>▪ minus: M10-Gewindebolzen |
| DC-Zwischenkreis (DC Link) | Leiterplattensteckverbinder, 3-pol.<br>IPC 16/ 3-STF-10,16 – 1969467 von Phoenix Contact |
| 24-V-Versorgungsspannung, DC (24 V) | Leiterplattensteckverbinder, 2-pol.<br>MC 1,5/ 2-STF-3,5 – 1847055 von Phoenix Contact |
| Dateneingang für RS-485 (IN) | RJ-45 |
| Datenausgang für RS-485 (OUT) | RJ-45 |
| Schutzleiter | ▪ M6-Gewindebolzen an Gehäuserückseite<br>▪ M6-Gewindebolzen an Abdeckhaube |

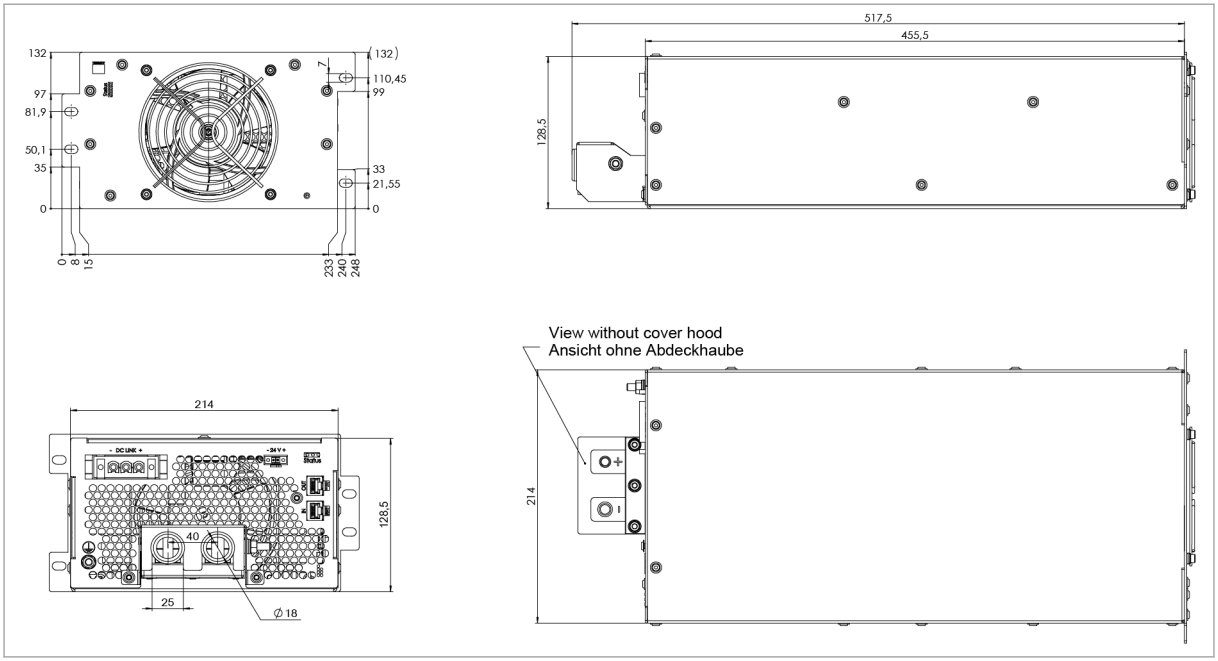
Schnittstellen Tab. 10

## Gehäuse

| Bezeichnung | Wert |
|---|---|
| Abmessungen B x H x T (inkl. Anschlussteile) | 216 mm x 132 mm x 515 mm<br>8,5" x 5,2" x 20,3" |
| Abmessungen B x H x T (ohne Anschlussteile) | 216 mm x 132 mm x 456 mm<br>8,5" x 5,2" x 18" |
| Gewicht | 12 kg |
| Gehäusematerial | Korpus: Verzinktes Stahlblech<br>Front: Edelstahl |
| Schutzart | IP 20 |

Gehäuse Tab. 11

**Maßzeichnung** Maßzeichnung mit Maßen für Montage:




Maßzeichnung Fig. 17

## Schallemission

| Bezeichnung | Wert |
|---|---|
| Schallemissionspegel<br>1 m Abstand vom DC-DC-Modul | < 70 dB(A) |

Schallemission Tab. 12

### Umgebungsbedingungen

| Bedingung | Temperatur | Luft-feuchte [3] | Luftdruck | Verschmutzung Mikroumgebung entspr. IEC 62109-1 |
|---|---|---|---|---|
| Nennbetrieb<br>TruConvert DC 1008 | -20 °C bis +40 °C<br>-4 °F bis +104 °F | 5 bis 90 % | bis ca. 78 kPa (≙ 2000 m Höhe über NN) | Verschmutzungsgrad 2 |
| Nennbetrieb<br>TruConvert DC 1010 | -20 °C bis +30 °C<br>-4 °F bis +86 °F | | | |
| Eingeschränkter Leistungsbetrieb<br>TruConvert DC 1008 | +40 °C bis +65 °C<br>+104 °F bis +149 °F | | | |
| Eingeschränkter Leistungsbetrieb<br>TruConvert DC 1010 | +30 °C bis +65 °C<br>+86 °F bis +149 °F | | | |
| Lagerung | -20 °C bis +80 °C<br>-4 °F bis +176 °F | 5 bis 90 % | | |
| Transport | -20 °C bis +80 °C<br>-4 °F bis +176 °F | < 90 % | | |

Umgebungsbedingungen Tab. 13

## 3.2 Daten TruConvert System Control

### Schnittstellen

| Bezeichnung | Wert |
|---|---|
| 24-V-Versorgungsspannung, DC (24 V) | 24 V DC ± 10 % / 250 mA<br>Leiterplattensteckverbinder, 2-pol.<br>MC 1,5/ 2-STF-3,5 – 1847055 von Phoenix Contact |
| Schnittstelle Ethernet 1 | ▪ Anschluss für webbasierte Bedienoberfläche oder Modbus TCP/UDP<br>▪ RJ-45 |
| Schnittstelle RS-485 | ▪ Anschluss für TruConvert AC 3025 oder TruConvert DC Serie 1000<br>▪ RJ-45 |
| Reset-Taste | Zurücksetzen der IP-Adresse |
| Status-LEDs | 3 LEDs |
| Schutzleiter | M4-Gewindebolzen an Gehäuserückseite |

Schnittstellen TruConvert System Control Tab. 14

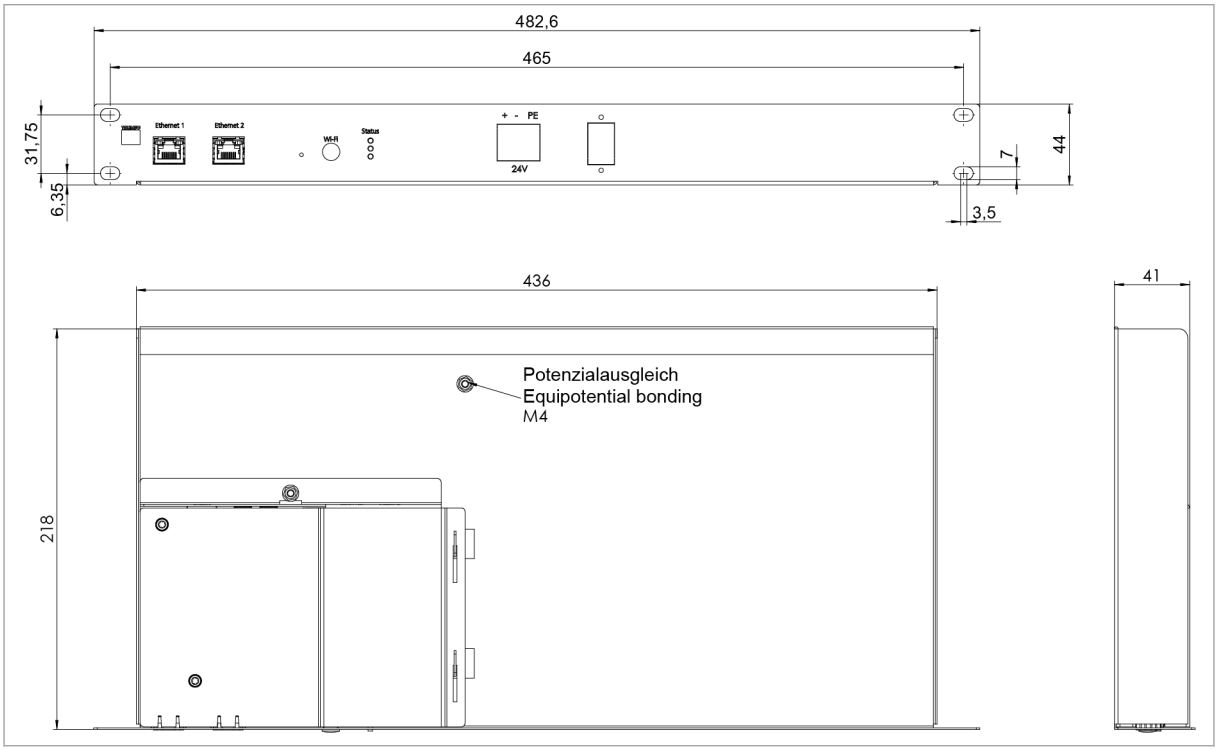
3 Keine Betauung oder Vereisung erlaubt.

## Gehäuse

| Bezeichnung | Wert |
|---|---|
| Abmessungen ohne Anschlüsse (B x H x T) | 435 mm x 44,5 mm x 219 mm<br>17,13" x 1,75" x 8,62" |
| Abmessungen Frontplatte B x H | 482 mm x 44,5 mm<br>19" x 1,75" |
| Gewicht | 1,6 kg |
| Gehäusematerial | Korpus: Verzinktes Stahlblech<br>Front: Edelstahl |
| Schutzart | IP 20 |

Gehäusedaten Tab. 15

## Maßzeichnung




Maßzeichnung Fig. 18

## Umgebungsbedingungen

| Bedingung | Temperatur | Luft-feuchte [4] | Luftdruck | Verschmutzung Mikroumgebung entspr. IEC 62109-1 |
|---|---|---|---|---|
| Betrieb[5] | -20 °C bis +65 °C<br>-4 °F bis +149 °F | 5 bis 90 % | bis ca. 78 kPa (≙ 2000 m Höhe über NN) | Verschmutzungsgrad 2 |
| Lagerung | -20 °C bis +80 °C<br>-4 °F bis +176 °F | 5 bis 90 % | | |
| Transport | -20 °C bis +80 °C<br>-4 °F bis +176 °F | <90 % | | |

Umgebungsbedingungen Tab. 16

4 Keine Betauung oder Vereisung erlaubt.

5 Gilt für den Betrieb in klimatisierten und nicht klimatisierten Innenräumen.

# 4. Schnittstellen

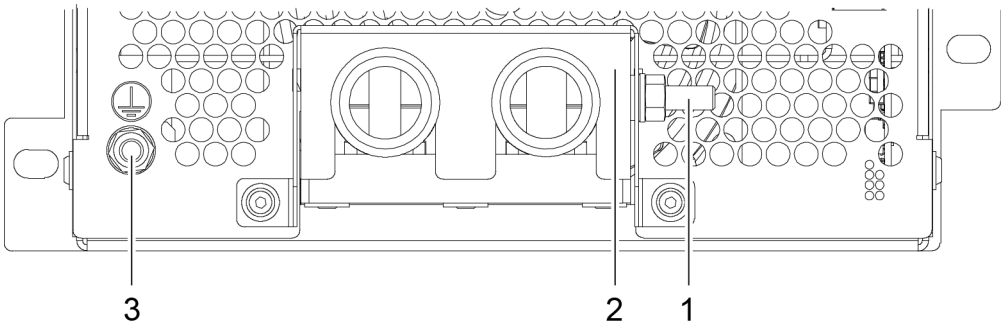
## 4.1 Schutzleiter

**Hinweis**

Für den Schutzleiteranschluss gibt es am DC-DC-Modul einen Gewindebolzen an der Gehäuserückseite und einen Gewindebolzen an der Abdeckhaube.

Um den sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen **beide** Schutzleiteranschlüsse mit **2 separaten** PE-Leitern an die Erdungsanlage angeschlossen werden.

**Ansicht**




1 M6-Gewindebolzen an Abdeckhaube für Schutzleiteranschluss
2 Abdeckhaube
3 M6-Gewindebolzen für Schutzleiteranschluss

Schutzleiteranschlüsse Fig. 19

**Anschluss**

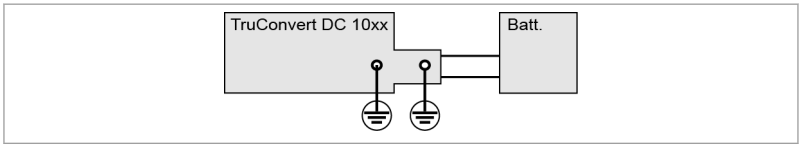
- An Gehäuserückseite: Gewindebolzen M6
- An Abdeckhaube: Gewindebolzen M6

**Kabelanforderung**

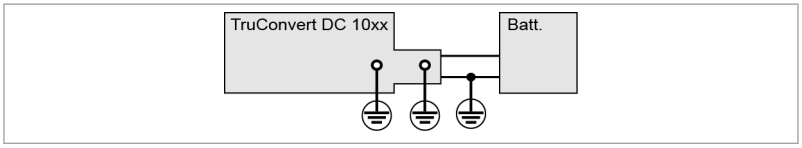
Der Querschnitt des Schutzleiters hängt vom **Erdungskonzept** der Gesamtanlage ab.

**Erdungskonzepte**

- 2 Erdungskonzepte sind möglich:
  - Batterieleitungen ungeerdet (siehe "Fig. 20", S. 29).
  - Batterieleitungen einseitig geerdet (siehe "Fig. 20", S. 29).
- Der Anlagenbauer muss den Querschnitt des Schutzleiters gemäß den Batterieeigenschaften und Sicherungseigenschaften berechnen.
- Die nicht geerdete Seite des Batterieanschlusses darf maximal um ±100 V vom Erdpotenzial abweichen.




Erdungskonzept 1: Batterieleitungen ungeerdet Fig. 20




Erdungskonzept 2: Batterieleitungen einseitig geerdet Fig. 21

## 4.2 24-V-Versorgungsspannung (DC)

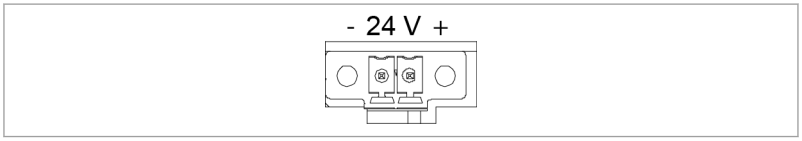
**ACHTUNG**

**Zerstörung des Geräts durch falsche Erdung der 24-V-Versorgungsspannungquelle.**

**Der Minuspol der 24-V-Versorgungsspannung ist im DC-DC-Modul nicht mit PE verbunden. Wird der falsche Pol (Pluspol) der externen 24-V-Versorgungsspannungquelle geerdet, wird das Gerät beschädigt oder zerstört.**

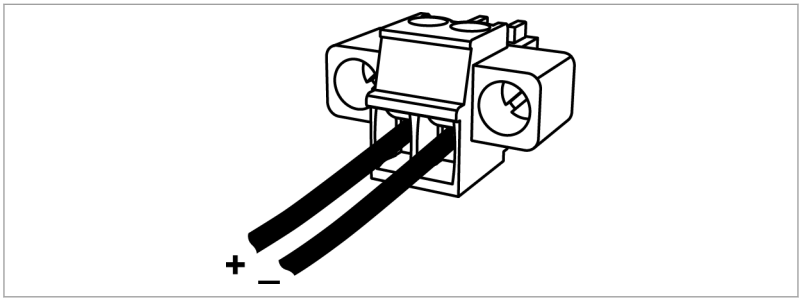
➢ Bei kundenseitiger Erdung der externen 24-V-Versorgungs-spannungsquelle: **Minuspol** erden.

**Ansicht**




24-V-Versorgungsspannung (DC) Fig. 22

**Anschluss**




Verbinder für 24-V-Versorgungsspannung (DC) Fig. 23

- Am Gerät: Phoenix Leiterplattensteckverbinder
- Erforderliches Gegenstück: Verbinder 2-polig 8A RM 3,5 mm
- Verriegelung des Steckverbinders: Drehmoment: **0,3 Nm**

**Kabelanforderung**

- 2 x 1.0 $mm^2$ / 2 x AWG 17

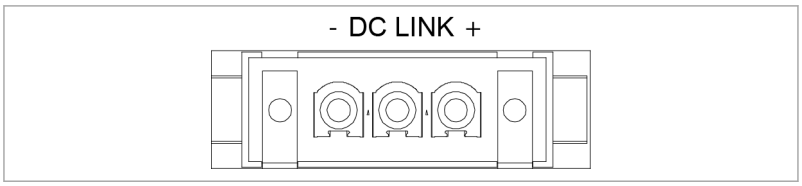
**Sicherung**

Eine externe Absicherung muss kundenseitig erfolgen.

In der Anlage ist die 24-V-Versorgungsspannung (DC) mit einem gleichwertigen SELV-Stromkreis zu verbinden.

## 4.3 DC-Zwischenkreis

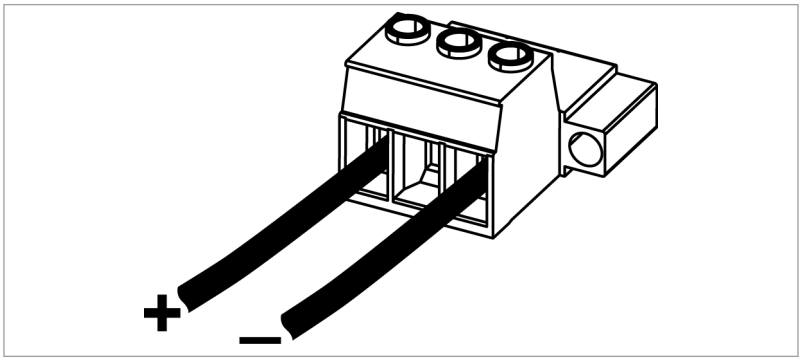
**Ansicht**




DC-Zwischenkreis Fig. 24

**Anschluss**

- Am DC-DC-Modul: Phoenix Leiterplattensteckverbinder
- Erforderliches Gegenstück: Verbinder 3pol, 76A, RM 10,16 mm




Verbinder für den DC-Zwischenkreisanschluss Fig. 25

**Kabelanforderung**

- 2 x 2.5 $mm^2$ / 2 x AWG 13
- Isolation mit ausreichender Spannungsfestigkeit wählen.

**Hinweis**

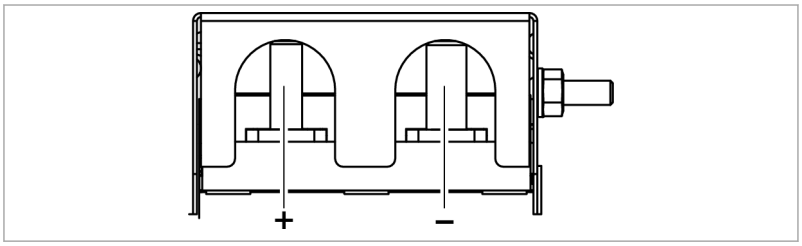
Um die Induktivität gering zu halten, die Kabel miteinander verdrillen.

**Externe Absicherung**

Allpolig, Sicherungskennwerte $U_{Betrieb}$ und $I_{Nenn}$ beachten (siehe "DC-Zwischenkreis", S. 18).

## 4.4 Batterieanschluss

**Ansicht**




Batterieanschluss Fig. 26

**Anschluss**

- **Plus:** Gewindebolzen M8. Drehmoment: max. 25 Nm.
- **Minus:** Gewindebolzen M10. Drehmoment: max. 25 Nm.

Benötigte Anschlussteile:

- Kabelschuhe aus ETP-Kupfer.

**Kabelanforderung**

- Min. Querschnitt nach örtlichen Vorschriften auswählen.
- Max. Querschnitt: 2 x 95 mm² / 2 x AWG 4/0.
- Max. Induktivität: 8 µH.
- Max. Länge: < 5 m.

**Hinweis**

Um die Induktivität gering zu halten, die Kabel miteinander verdrillen.

**Externe Absicherung**

Allpolig, max. 350 A.

Bei der Auswahl einer Überstromschutzeinrichtung: Den maximalen Kurzschlussstrom der verwendeten Energiequelle berücksichtigen.

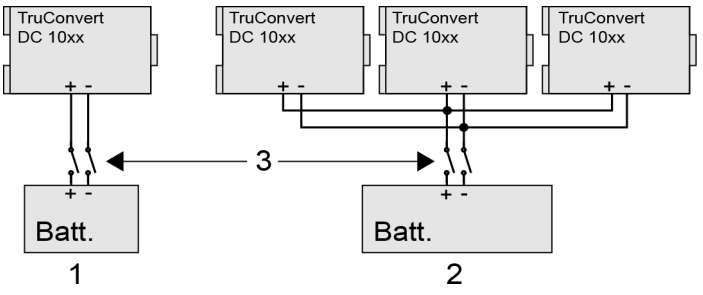
**Trennvorrichtungen**

In die Verbindung zwischen DC-DC-Modul und Batterie müssen kundenseitig geeignete Trennvorrichtungen installiert werden.

Die Trennvorrichtungen müssen geltenden Normen entsprechen.

**Anschlussarten**

- Einzelverbindung.
- Parallelverbindung (bis zu 3 DC-DC-Module).

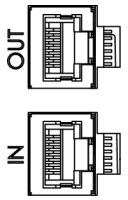



1 Einzelverbindung
2 Parallelverbindung
3 Trennvorrichtungen

Anschlussarten der Batterie Fig. 27

## 4.5 Dateneingang/Datenausgang RS-485 (IN/OUT)

**Ansicht**




Datenanschlüsse IN/OUT Fig. 28

**Anschluss**

- RJ-45 Stecker

**Kabelanforderung**

- Twisted-Pair-Patchkabel entsprechend Standard TIA/EIA-568A/B
- CAT 5 oder höher
- Max. Länge: 30 m

**Hinweis**

Die Gesamtlänge des Datenkabels darf von der Systemsteuerung bis zum letzten DC-DC-Modul 30 m nicht überschreiten.

## 4.6 Schnittstellen an der Systemsteuerung

**TruConvert System Control**

Diese Schnittstellen befinden sich an der Systemsteuerung TruConvert System Control.

# 24-V-Versorgungsspannung (DC)

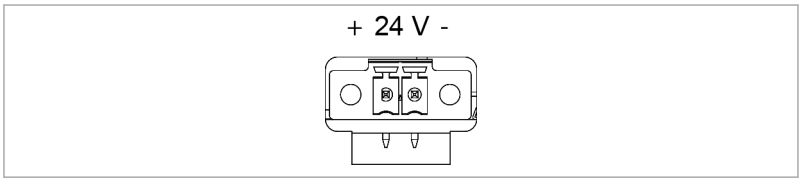
**ACHTUNG**

**Zerstörung des Geräts durch falsche Erdung der 24-V-Versorgungsspannungquelle.**

**Der Minuspol der 24-V-Versorgungsspannung ist im DC-DC-Modul nicht mit PE verbunden. Wird der falsche Pol (Pluspol) der externen 24-V-Versorgungsspannungquelle geerdet, wird das Gerät beschädigt oder zerstört.**

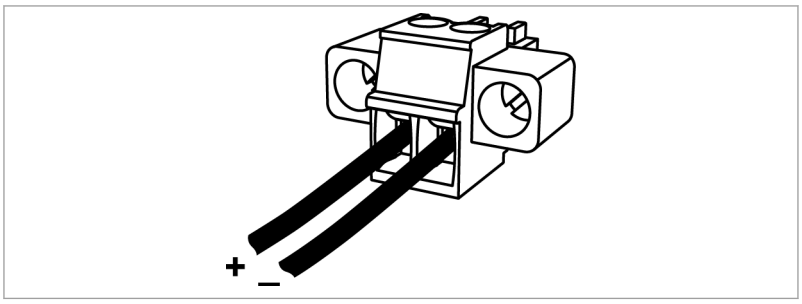
➢ Bei kundenseitiger Erdung der externen 24-V-Versorgungs-spannungsquelle: **Minuspol** erden.

**Ansicht**




24-V-Versorgungsspannung (DC) Fig. 29

**Anschluss**




Verbinder für 24-V-Versorgungsspannung (DC) Fig. 30

- Am Gerät: Phoenix Leiterplattensteckverbinder
- Erforderliches Gegenstück: Verbinder 2-polig 8A RM 3,5 mm
- Verriegelung des Steckverbinders: Drehmoment: **0,3 Nm**

**Kabelanforderung**

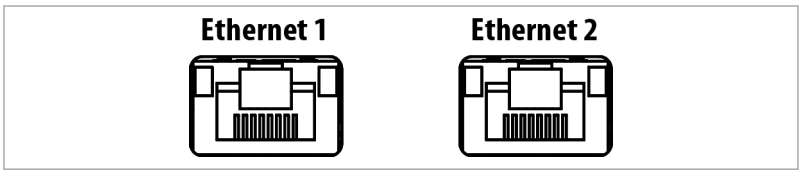
- ≥ 2 x 0.5 $mm^2$ / 2 x AWG 20 oder größerer Querschnitt

**Sicherung**

Eine externe Absicherung muss kundenseitig erfolgen.

## Ethernet

**Ansicht**




Datenanschluss Ethernet Fig. 31

**Anschluss**

- RJ-45 Stecker

**Kabelanforderung**

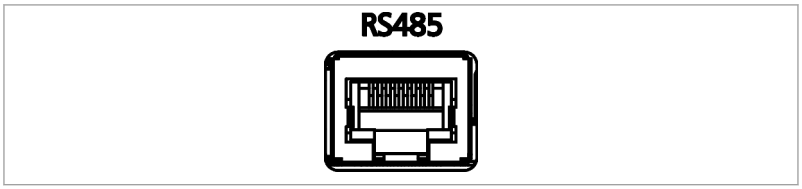
- Twisted-Pair-Patchkabel entsprechend Standard TIA/ EIA-568A/B
- CAT 5 oder höher
- Max. Länge: 100 m

**Hinweis**

Die Gesamtlänge des Datenkabels darf vom PC bis zur letzten Systemsteuerung 100 m nicht überschreiten.

## RS-485

**Ansicht**




Datenanschluss RS-485 Fig. 32

**Anschluss**

- RJ-45 Stecker

**Kabelanforderung**

- Twisted-Pair-Patchkabel entsprechend Standard TIA/ EIA-568A/B
- CAT 5 oder höher
- Max. Länge: 30 m

**Hinweis**

Die Gesamtlänge des Datenkabels darf von der Systemsteuerung über das AC-DC-Modul bis zum letzten DC-DC-Modul 30 m nicht überschreiten.

# 5. Normen und Richtlinien

## 5.1 CE-Zertifizierung

EU-Richtlinien:

- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU

Berücksichtigte Normen:

- EN 62040-2: 2006/AC: 2006
- EN 62109-1:2010
- UL 1741

## 5.2 EU-Konformitätserklärung TruConvert DC 1008 / TruConvert DC 1010

TRUMPF

### EU-Konformitätserklärung

im Sinne der
Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU

Hiermit erklären wir, dass das nachfolgend bezeichnete Gerät mit allen zutreffenden Bestimmungen der oben genannten EU-Richtlinien übereinstimmt.

| | |
|---|---|
| Gerät: | TruConvert DC 1008<br>TruConvert DC 1010 |
| Seriennummer: | ≥ 205019125 |
| Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere: | EN 62109-1:2010, EN 62040-2:2006 / AC Klasse C1 |
| Bevollmächtigter für das Zusammenstellen der technischen Unterlagen: | Benedikt Röser |

Ort / Datum / Unterschrift Freiburg im Breisgau, 16.09.2020

Benedikt Röser
Leiter Qualität

TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG
Bötzinger Straße 80
79111 Freiburg im Breisgau, Deutschland
Telefon +49 (0) 761 8971-0
Fax +49 (0) 761 8971-1150
Info.Elektronik@de.trumpf.com
www.trumpf.com
TE172sc
V 2019 - 11
de

EU-Konformitätserklärung TruConvert DC Serie 1000 Fig. 33

## 5.3 EU-Konformitätserklärung TruConvert System Control

Klasse C1 wird erreicht, wenn die Zuleitungen der 24-V-Versorgungsspannung mit den mitgelieferten Ferritkernen bestückt werden. Ansonsten wird die Klasse C2 erreicht.

TRUMPF

# EU-Konformitätserklärung

im Sinne der
Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU

Hiermit erklären wir, dass das nachfolgend bezeichnete Gerät mit allen zutreffenden Bestimmungen der oben genannten EU-Richtlinien übereinstimmt.

| | |
|---|---|
| Gerät: | TruConvert System Control |
| Seriennummer: | ≥ 203622306 |
| Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere: | EN 62109-1:2010, EN 62040-2:2006 / AC Klasse C1 |
| Bevollmächtigter für das Zusammenstellen der technischen Unterlagen: | Benedikt Röser |

Ort / Datum / Unterschrift Freiburg im Breisgau, 10.02.2020

Benedikt Röser
Leiter Qualität

TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG
Bötzinger Straße 80
79111 Freiburg im Breisgau, Deutschland
Telefon +49 (0) 761 8971-0
Fax +49 (0) 761 8971-1150
Info.Elektronik@de.trumpf.com
www.trumpf.com

TE172sc
V 2019 - 11

de

EU-Konformitätserklärung TruConvert System Control Fig. 34

## 5.4 CSA-Zertifizierung

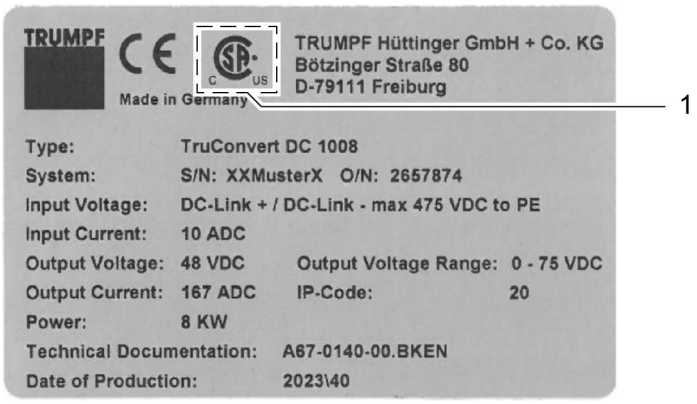
Systemsteuerung und DC-DC-Modul, die das CSA-Zeichen tragen, sind von CSA zertifiziert (siehe "Position des CSA-Zeichens", S. 38).

Berücksichtigte Normen:

- CSA C22.2 No. 107.1-16
- UL 1741 Third Edition
- IEC62109-1 First Edition
- National Differences UL62109-1
  - IEC 62109-1:2010
  - EN 62109-1:2010

## Position des CSA-Zeichens

Trägt das Typenschild des Geräts das CSA-Zeichen, wurde dieses Gerät von CSA zertifiziert.




1 CSA-Zeichen

Position des CSA-Zeichens auf dem Typenschild Fig. 35

# 6. Installation

## 6.1 Lieferung kontrollieren

1. Gerät sofort nach Anlieferung auf Vollständigkeit gemäß Lieferschein und auf sichtbare Transportschäden überprüfen.
2. Transportschäden wegen Regressansprüchen sofort schriftlich dem Spediteur, der Versicherungsgesellschaft und TRUMPF melden.

## 6.2 Verpackungsmaterial entsorgen

Falls Sie das Verpackungsmaterial nicht für einen späteren Transport aufbewahren möchten:

➢ Alle Verpackungsmaterialien entsprechend den regionalen Entsorgungsvorschriften entsorgen.

## 6.3 Transportieren

1. DC-DC-Modul in Originalverpackung transportieren.

   Falls Originalverpackung nicht mehr vorhanden ist:
   Geeignetes Verpackungsmaterial kann von TRUMPF bezogen werden.
2. Spezifizierte Umgebungsbedingungen einhalten.

## 6.4 Lagerbedingungen

Falls Sie das Modul nicht direkt nach der Anlieferung installieren:

1. Modul in Originalverpackung lagern.

   Falls Originalverpackung nicht mehr vorhanden ist:
   Geeignete Verpackung kann von TRUMPF bezogen werden.
2. Spezifizierte Umgebungsbedingungen einhalten.

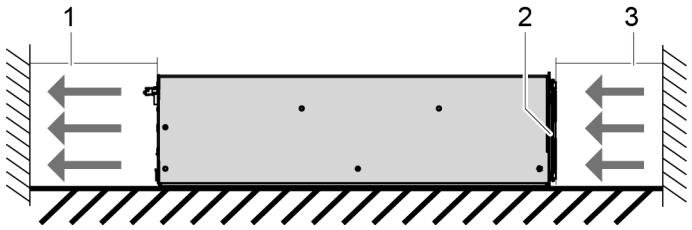
## 6.5 Anforderungen an Standort

**Aufstellung in Innenräumen**

- Betrieb ist nur in einem geschlossenen elektrischen Betriebsraum zulässig.
- Aufstellung, Montage und Betrieb sind nach **IEC 62477-1** nur zulässig in:
  - Nicht entflammbarer Umgebung.
  - Klimatisierten Innenräumen.

**Lufteintritt und Luftaustritt**

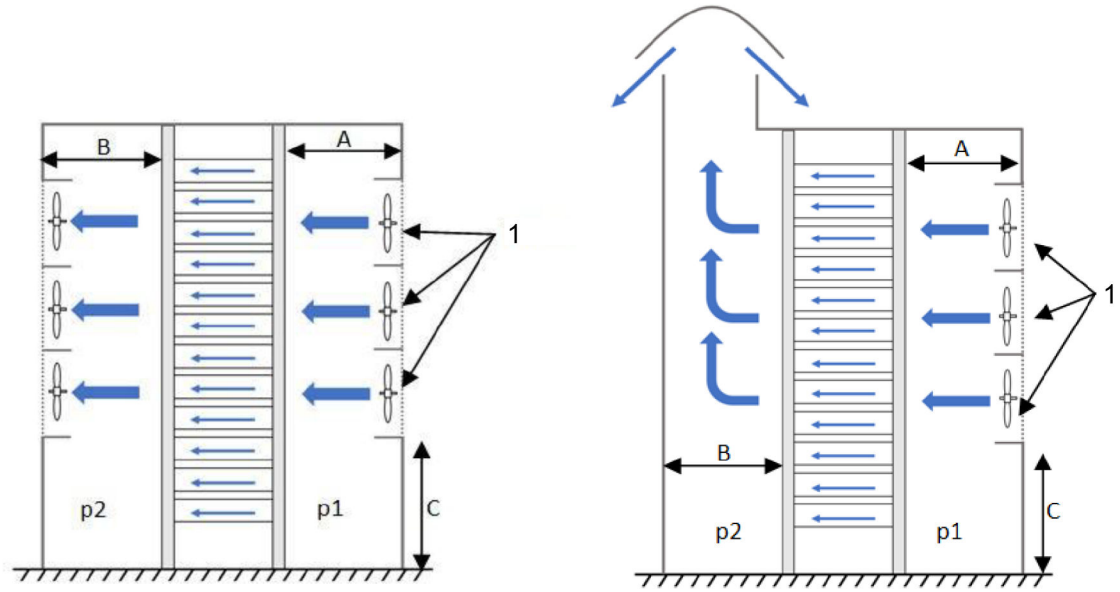
Für Lufteintritt und Luftaustritt muss genügend Raum vorhanden sein, um eine ausreichende Kühlung des Geräts zu gewährleisten. Bis zu 3 Geräte können aufeinander gestapelt werden. Die Mindestabstände sind zu beachten (siehe "Fig. 36", S. 40).




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Mindestabstand für Luftaustritt: 300 mm | 3 | Mindestabstand für Lufteintritt: 200 mm |
| 2 | Lüfter | | |

Mindestabstände für Luftzirkulation bei 1 bis 3 Geräten Fig. 36

Bei Installationen mit mehr als 3 Geräten, sind größere Abstände einzuhalten (siehe "Fig. 37", S. 41).




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Filter | B | Mindestabstand für Luftaustritt: 500 mm | p1 | Luftdruck im Lufteintrittsraum |
| A | Mindestabstand für Lufteintritt: 300 mm | C | Empfohlener Abstand zum Boden: 500 mm bis 700 mm | p2 | Luftdruck im Luftaustrittsraum |

Mindestabstände für Luftzirkulation bei mehr als 3 Geräten (n > 3) Fig. 37

Mehrere Geräte können in einer Umhausung mit einem seitlichen oder oberen Luftaustritt installiert werden. Bei der Installation ist Folgendes zu beachten:

- Den Mindestabstand zum Boden einhalten, damit kein Staub oder Sand ins Gehäuse gelangt.
- Die Filter vor dem Lufteintrittsraum einbauen. Das Datenblatt des Filters beachten, da ein Filter auch ein Luftwiderstand sein kann.
- Der Lufteintrittsraum und der Luftaustrittsraum müssen voneinander getrennt sein. Die Abluft darf nicht zum Lufteintrittsraum zurückfließen.
- Den maximal erlaubten Gegendruck nicht überschreiten bei maximaler Leistungsabgabe des Geräts (siehe "Tab. 17", S. 42).

  p2 - p1 < maximaler Gegendruck
- Die Anzahl aller installierten Geräte gibt die benötigte Luftmenge vor. Die Lüfter der Umhausung müssen diese benötigte Luftmenge fördern (siehe "Tab. 17", S. 42).
- Alle Lüfter der Umhausung müssen die Luft in dieselbe Richtung transportieren.

**Maximaler Gegendruck**

Die Kühlung des Moduls ist nur gewährleistet, wenn eine bestimmte Luftfördermenge bis zu einem maximal erlaubten Gegendruck zur Verfügung steht.

Beim Betrieb von mehreren Modulen ist die Luftfördermenge mit der Geräteanzahl zu multiplizieren.

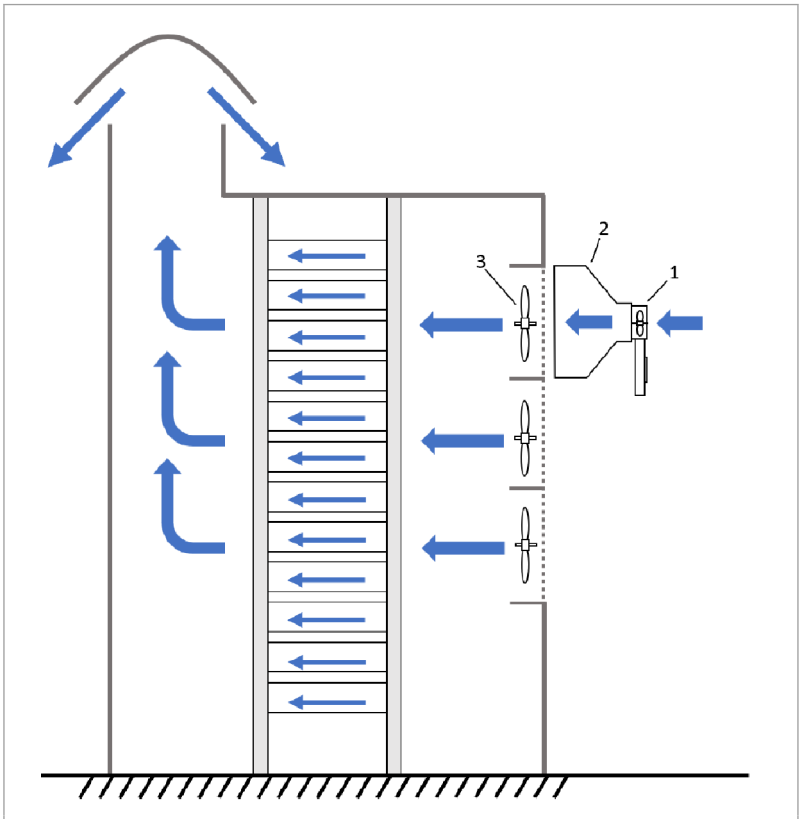
Luftkurzschlüsse und gegenseitige Beeinflussungen der Module untereinander sind zu vermeiden.

| Anzahl der Module | Fördermenge Luft | Maximaler Gegen-druck im Luftkanal |
|---|---|---|
| 1 | 200 m³/h | 20 Pa |
| n | n x 200 m³/h | 20 Pa |

Maximaler Gegendruck Tab. 17

**Luftfördermenge prüfen**

Um die Luftfördermenge zu prüfen und Probleme mit Filtern oder Lüftern zu erkennen, den Luftdurchfluss durch die Lüfter auf der Lufteintrittsseite prüfen. Dazu einen Durchflussmesser (1) an einen Adapter (2) anschließen (siehe "Fig. 38", S. 42). Den Adapter luftdicht über der Lufteintrittsseite des Lüfters (3) montieren. Durch den Lüfter und den Durchflussmesser muss dieselbe Luft strömen.




1 Durchflussmesser
2 Adapter
3 Lüfter

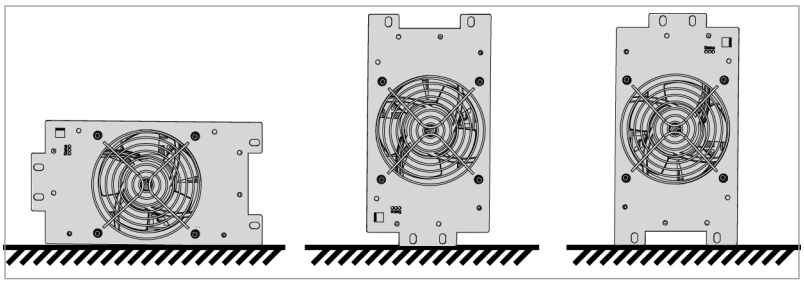
Messung des Luftstroms durch einen Lüfter Fig. 38

**Sicherungen**

Sicherungen sind bauseits bereitzustellen. (siehe "Daten TruConvert DC Serie 1000", S. 18)

## 6.6 Mögliche Einbaulagen

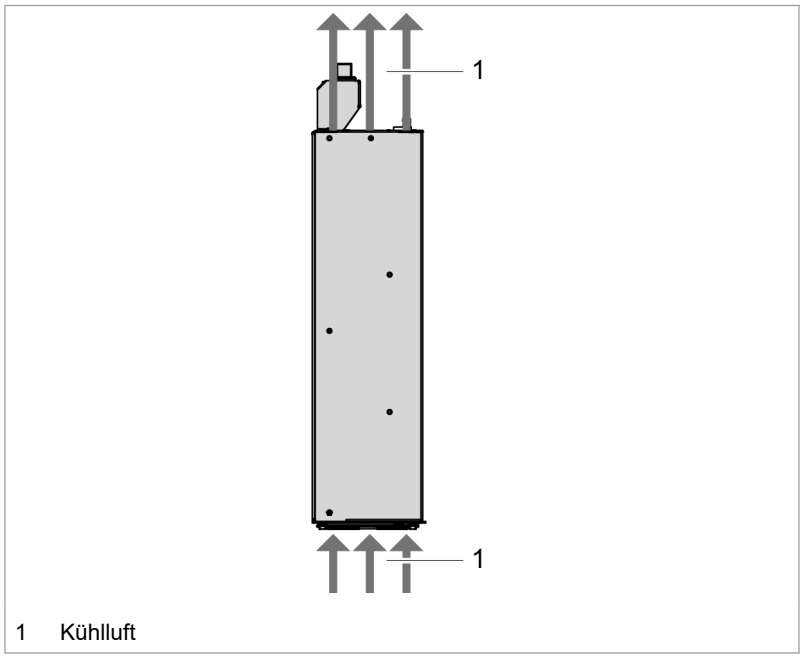
**Horizontale Lage**



Mögliche Ausrichtungen in horizontale Lage Fig. 39

Der Betrieb in horizontaler Lage ist erlaubt.

**Vertikale Lage**




1 Kühlluft

Mögliche Ausrichtung in vertikale Lage Fig. 40

Der Betrieb in vertikaler Lage ist nur unter folgenden Bedingungen erlaubt:

- Bewegungsrichtung der Kühlluft geht nach oben.
- Montage einer Auffangschale unter dem DC-DC-Modul.

  Die Auffangschale schützt den Untergrund, falls bei einem Störfall glühende Teile aus dem Gerät tropfen. Die Auffangschale erfüllt somit die Funktion eines Brandschutzgehäuses.

## 6.7 Elektrischer Anschluss

**Hinweis**

**Alle Installationsarbeiten müssen den Vorgaben der zuständigen Behörde entsprechen.**

**GEFAHR**

**Anschlussleitungen führen lebensgefährliche Spannung.**

- Nicht unter Spannung arbeiten.
- Batterieleitungen vor dem Anschließen auf Spannungsfreiheit prüfen.
- Leitungen der DC-Zwischenkreisspannung vor dem Anschließen auf Spannungsfreiheit prüfen.

**GEFAHR**

**Brandgefahr**

- Installationsvorschriften des Aufstellorts beachten.
- Batterieanschluss und DC-Zwischenkreis allpolig absichern.
- Absicherung entsprechend der Anwendung und der Einsatzart des Geräts dimensionieren.

**ACHTUNG**

**Zerstörung des Geräts durch Verpolung am Batterieanschluss.**

- Kennzeichnung der Pole (+ und – ) beachten.
- Nach erfolgter Verpolung: Gerät **nicht** wieder einschalten. Brandgefahr!

**ACHTUNG**

**Schlagartiger Anschluss der DC-Zwischenkreisspannung kann das DC-DC-Modul zerstören.**

- DC-Zwischenkreisspannung von 0 V bis zur Maximalspannung langsam erhöhen (Rampe > 1 s).

**ACHTUNG**

**Schlagartiger Anschluss der Batteriespannung kann das DC-DC-Modul zerstören.**

- Batterieanschlussteile des DC-DC-Moduls auf aktuelle Batteriespannung vorladen.

# Elektrischen Anschluss durchführen

**Voraussetzung**

- Batterie ist für alle Anschlussarbeiten vollständig entladen.

**oder**

- Ist das vollständige Entladen der Batterie nicht möglich, sind in die Verbindung zwischen DC-DC-Modul und Batterie geeignete Trennvorrichtungen zu installieren.
- Die Trennvorrichtungen zwischen DC-DC-Modul und Batterie müssen geltenden Normen entsprechen.
- Vor dem Schließen der Trennvorrichtungen müssen die Batterieanschlüsse auf die aktuelle Batteriespannung vorgeladen werden! (siehe "Batterieanschlüsse vorladen", S. 52)

**Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien**

- Abschlusswiderstand für den Datenausgang (mitgeliefert).
- Steckverbinder (mitgeliefert):
  - Steckverbinder *DC Link*, 3-polig
  - Steckverbinder *24 V*, 2-polig
- Ggf. Vorladevorrichtung zum Vorladen der DC-Zwischenkreisspannung und der Batterieanschlüsse am DC-DC-Modul auf Batteriespannung.

**Kundenseitig bereitzustellende Komponenten installieren**

Bei dem DC-DC-Modul TruConvert DC Serie 1000 handelt es sich um ein unvollständiges Produkt. Das DC-DC-Modul ist zur Integration in ein Gesamtsystem vorgesehen. Der Systemintegrator muss sicherstellen, dass die angeschlossene Energiequelle, wie z. B. die Batterie, im Fehlerfall vom DC-DC-Modul getrennt wird.

**Hinweis**

Die Spannungsversorgung, Sensorik und der Lasttrenner sind nicht Teil des Lieferumfangs und müssen vom Systemintegrator beigestellt werden.

**⚠ GEFAHR**

**Brandgefahr!**

**Falls die Energieversorgung im Fehlerfall nicht vom Gerät getrennt wird, kann es zu größeren Beschädigungen inklusive Bränden innerhalb und außerhalb des Geräts kommen.**

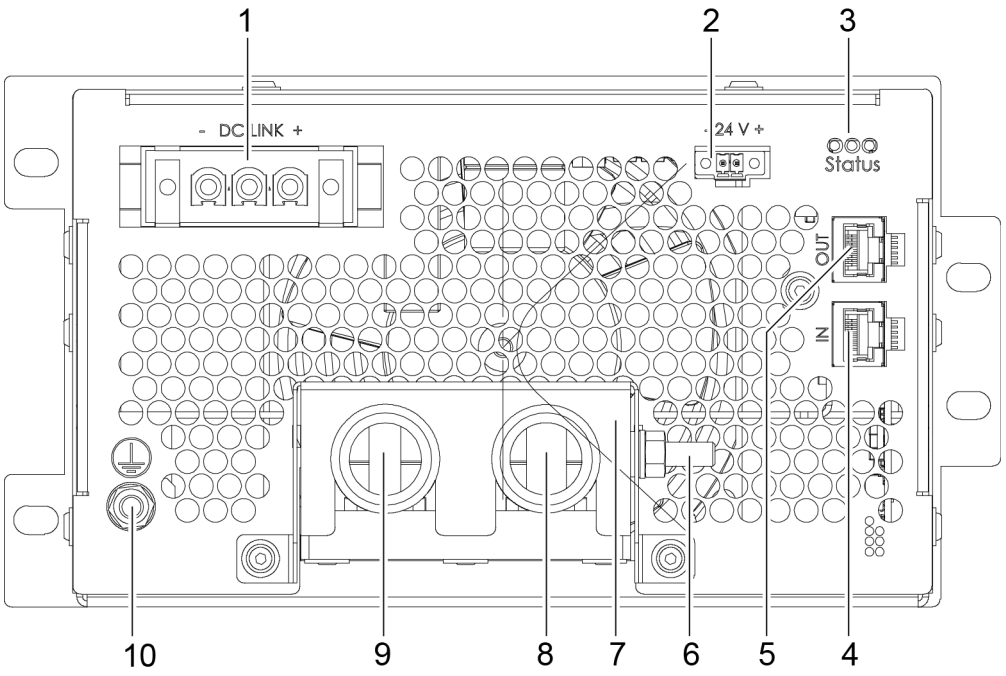
➢ Sicherstellen, dass das Gerät im Fehlerfall sicher von der Energiequelle (Batterie) getrennt wird.

1. Überwachungsmaßnahmen und Schutzmaßnahmen vorsehen, die das Gerät im Fehlerfall sicher von der Energiequelle (Batterie) trennen.
   - Das Gerät oder die beizustellende Sensorik zeigt einen Fehlerzustand an.
   - Die beizustellende Trenneinrichtung muss die Spannungsversorgung vom Gerät trennen.
2. Als Überwachungsmaßnahmen folgende Sensorik installieren:
   - Batteriestromüberwachung oder Energieflussüberwachung
   - Rauchmelder
   - Temperatursensor
3. Als Schutzmaßnahme folgende Trennvorrichtungen installieren, abhängig von der verwendeten Spannungsversorgung:
   - Schmelzsicherungen: Bei Spannungsquellen, die Schmelzsicherungen sicher auslösen können.
   - Elektronische Abschalteinrichtungen: Bei allen Spannungsquellen, die nicht oder nicht in allen Betriebszuständen einen ausreichend hohen Kurzschlussstrom liefern können, z. B. Redox-Flow-Batterien.
   - Pumpenabschaltung: Bei Redox-Flow-Batterien.

### Schutzleiter am DC-DC-Modul anschließen

**Hinweis**

Um den sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen **beide** Schutzleiteranschlüsse mit **2 separaten** PE-Leitern an die Erdungsanlage angeschlossen werden.




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Anschluss DC-Zwischenkreis | 5 | Datenausgang (RS-485) | 8 | Batterieanschluss: Gewindebolzen **minus** |
| 2 | Anschluss 24-V-Versorgungsspannung | 6 | Schutzleiteranschluss (M6-Gewindebolzen) | 9 | Batterieanschluss: Gewindebolzen **plus** |
| 3 | Anzeigeelemente | 7 | Abdeckhaube für Batterieanschlüsse | 10 | Schutzleiteranschluss (M6-Gewindebolzen) |
| 4 | Dateneingang (RS-485) | | | | |

Rückseite TruConvert DC Serie 1000 Fig. 41

4. An der Gehäuserückwand: Den Schutzleiter am Gewindebolzen anschrauben (10). Drehmoment: max. 8 Nm.
5. An der Batterieanschluss-Abdeckhaube: Den Schutzleiter am Gewindebolzen anschrauben (6). Drehmoment: max. 8 Nm.

**Schutzleiter an der Systemsteuerung anschließen**

6. Den Schutzleiter an Systemsteuerung anschrauben. Drehmoment: max. 2 Nm.

**Batterie anschließen**

7. Batterie vollständig entladen und Spannungsfreiheit sicherstellen.

   **oder**

   ➢ Trennvorrichtungen zwischen DC-DC-Modul und Batterie öffnen.
8. Abdeckung für Batterieanschluss am DC-DC-Modul entfernen (7).
9. Sicherstellen, dass die Kabelschuhe der Batterieleitungen mit geeignetem Schrumpfschlauch isoliert sind.

**ACHTUNG**

**Zerstörung des Geräts durch Verpolung am Batterieanschluss.**

- ➢ Kennzeichnung der Pole (+ und – ) beachten.
- ➢ Nach erfolgter Verpolung: Gerät **nicht** wieder einschalten. Brandgefahr!

10. Batterieleitungen anschließen. Polarität beachten. Drehmoment: max. 25 Nm.
11. Abdeckung für Batterieanschlüsse wieder anschrauben. Drehmoment: max. 2 Nm.

**DC-Zwischenkreis anschließen**

**⚠ GEFAHR**

**Anschlussleitungen führen lebensgefährliche Spannung!**

- ➢ Nicht unter Spannung arbeiten.
- ➢ Leitungen der DC-Zwischenkreisspannung vor dem Anschließen auf Spannungsfreiheit prüfen.

12. Leitungen der DC-Zwischenkreisspannung an Schnittstelle *DC Link* anschließen.

    **oder**

    - ➢ Bei Parallelbetrieb mehrerer DC-DC-Module: Schnittstellen *DC Link* der DC-DC-Module parallel schalten und Leitungen der DC-Zwischenkreisspannung anschließen.

**Datenkabel anschließen**

13. Datenanschluss *RS-485* der Systemsteuerung mit Dateneingang *IN* des DC-DC-Moduls verbinden.
14. Abschlusswiderstand an Datenausgang *OUT* des DC-DC-Moduls anschließen.

    **oder**

    - ➢ Bei Parallelbetrieb mehrerer DC-DC-Module: Datenausgang *OUT* des DC-DC-Moduls mit Dateneingang *IN* des nächsten DC-DC-Moduls verbinden.

      Abschlusswiderstand an Datenausgang *OUT* des letzten DC-DC-Moduls anschließen.

15. Systemsteuerung mit Master verbinden (Modbus-Master oder PC mit Webbrowser).

**24-V-Versorgungsspannung anschließen**

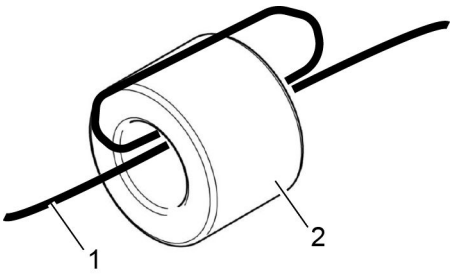
16. Die Zuleitung für die 24-V-Versorgungsspannung am DC-DC-Modul anschließen (2).
17. Die Zuleitung für die 24-V-Versorgungsspannung an Systemsteuerung anschließen.

# Ferritkern einsetzen, um Grenzwert für Level C1 im System zu erreichen

**Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien**

- Ferritkern A:
  1 Ferritkern für DC-Zwischenkreis- und Batteriezuleitung, z. B. Würth 74271251S, bestellbar über TRUMPF (Materialnr. 2661105)
- Ferritkern B:
  1 Ferritkern für die Systemsteuerung (mitgeliefert)

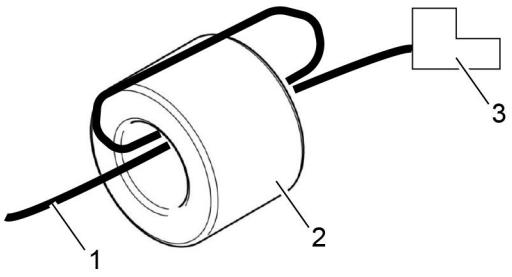
1. Die Kabel für den DC-Zwischenkreisanschluss und Batterieanschluss des DC-DC-Moduls mit Ferritkern A bestücken:
   - Die Kabel einmal gemeinsam um den Ferritkern wickeln, sodass jedes Kabel zweimal durch das Ferritkernloch läuft.
   - Den Ferritkern möglichst nahe beim Stecker platzieren.




1 DC-Zwischenkreis- und Batteriezuleitung 2 Ferritkern

Ferritkern A Fig. 42

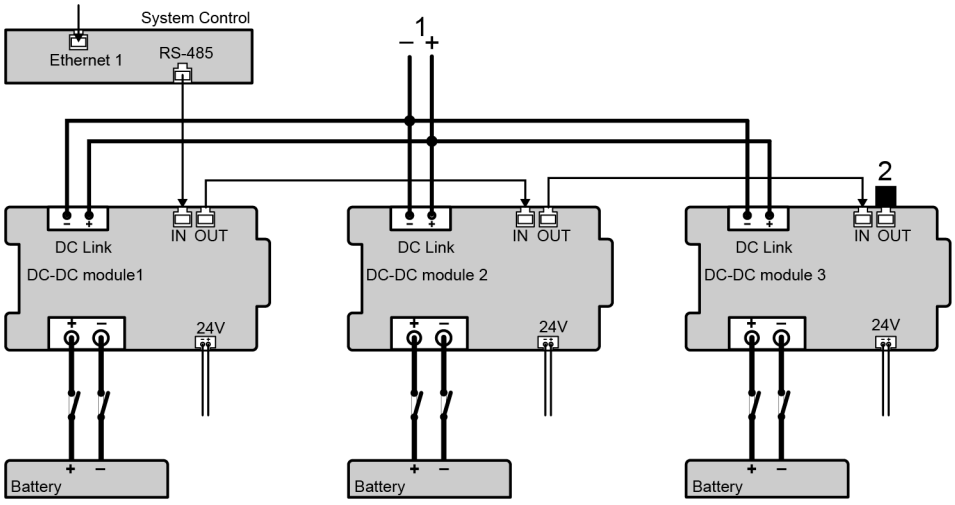
2. Das Kabel für die 24-V-Versorgung der Systemsteuerung mit Ferritkern B bestücken:
   - Das Kabel einmal um den Ferritkern wickeln, sodass das Kabel zweimal durch das Ferritkernloch läuft.
   - Den Ferritkern möglichst nahe beim Stecker platzieren.




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Kabel für 24-V-Versorgung (2-adrig) | 3 | Stecker zum Anschluss an System Control |
| 2 | Ferritkern | | |

Ferritkern B Fig. 43

## Schaltplan-Beispiel




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | DC-Zwischenkreisspannung | 2 | Abschlusswiderstand |

Schaltplan: Beispiel mit 1 Systemsteuerung und 3 DC-DC-Modulen Fig. 44

**Hinweis**

Den Abschlusswiderstand **immer** am letzten Busteilnehmer anschließen, um die Datenübertragung sicherzustellen.

Den Abschlusswiderstand auch anschließen, falls es nur einen Busteilnehmer gibt.

Ausschließlich den **mitgelieferten Abschlusswiderstand** verwenden.

## 6.8 Abbauen

**⚠ WARNUNG**

**Anschlussleitungen führen lebensgefährliche Spannung!**

- ➢ Batterie vollständig entladen.
- ➢ Falls die Batterie nicht entladen werden kann: Trennvorrichtungen an der Batterie öffnen.
- ➢ Verbindungsleitungen zur DC-Zwischenkreisspannung spannungsfrei schalten.
- ➢ Entladezeit einhalten: mindestens 5 min.

**Spannungsfreiheit herstellen**

1. Batterie vollständig entladen.

   **oder**

   - ➢ Falls die Batterie nicht entladen werden kann: Trennvorrichtungen an der Batterie öffnen.
2. DC-Zwischenkreisspannung spannungsfrei schalten.
3. 24-V-Versorgungsspannung spannungsfrei schalten.

**Leitungen trennen**

4. Die Verbindungsleitungen zur Batterie am DC-DC-Modul abschrauben.
5. Den Stecker der Verbindungsleitungen zur DC-Zwischenkreisspannung am DC-DC-Modul herausziehen.
6. Den Stecker der 24-V-Versorgungsspannung herausziehen.
7. Den Stecker des Datenkabels herausziehen.
8. Den Schutzleiter abschrauben.

## 6.9 Modul versenden

- ➢ Zum Versenden des Moduls Verpackungsmaterial verwenden, das der Beanspruchung beim Transport gerecht wird.

  Falls Originalverpackung nicht mehr vorhanden ist:
  Geeignetes Verpackungsmaterial kann von TRUMPF bezogen werden.

## 6.10 Modul entsorgen

- ➢ Beim Entsorgen des Moduls örtliche Vorschriften beachten oder über den Hersteller entsorgen.

# 7. Bedienung

## 7.1 Erstinbetriebnahme

## Erstinbetriebnahme der Hardware

### Batterieanschlüsse vorladen

**⚠ WARNUNG**

**Brandgefahr!**

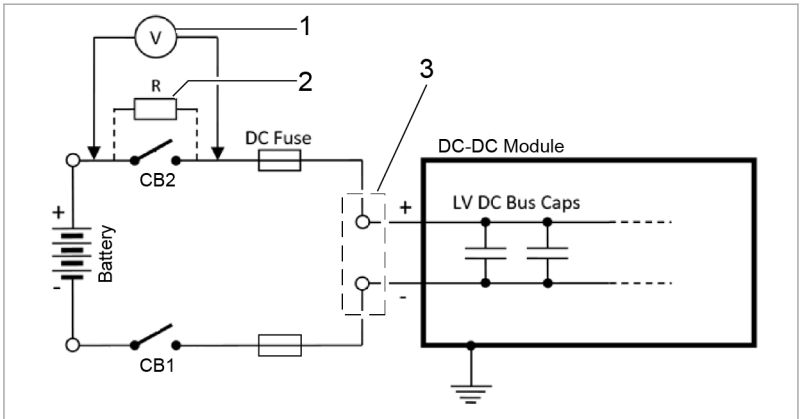
- Batterieanschlüsse am DC-DC-Modul vorladen.
- Zum Vorladen die folgende Anweisung beachten.

Bevor die Batterie dem DC-DC-Modul zugeschaltet wird, müssen die Batterieanschlüsse am DC-DC-Modul auf Batteriespannungsniveau vorgeladen werden (Δ U ≤ 5 V).

Wird diese Voraussetzung nicht berücksichtigt, können Spannungsüberschwinger das DC-DC-Modul beschädigen oder zerstören.

Während des Vorladevorgangs muss der Strom zwischen der Batterie und dem DC-DC-Modul auf $I_{max_prech}$ = 100 mA (pro DC-DC-Modul) begrenzt werden.

Der Vorladevorgang kann auf unterschiedliche Weise realisiert werden. Eine einfache Möglichkeit ist z. B. eine Widerstandsschaltung inklusive Überbrückung.

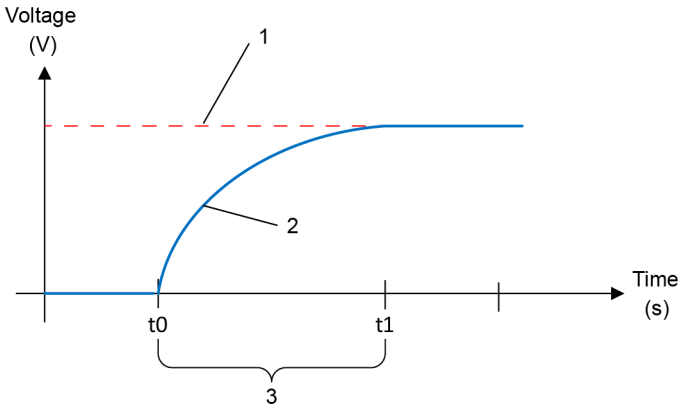



1 Spannungsmessung

2 Vorladewiderstand

3 Batterieanschlüsse am DC-DC-Modul

Vorladen der Batterieanschlüsse am DC-DC-Modul Fig. 45




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Batteriespannung | 3 | Vorladen (t0 – t1) |
| 2 | Spannung an den Batterieanschlüssen des DC-DC-Moduls | t1 | Vorladewiderstand überbrücken: CB2 schließen. |
| t0 | Batterie über Vorladeeinheit zuschalten: CB1 schließen. | >t1 | DC-DC-Modul betriebsbereit |

Vorladevorgang an den Batterieanschlüssen des DC-DC-Moduls Fig. 46

**Über Widerstand vorladen**

1. Sicherstellen, dass die Batterie dem DC-DC-Modul nicht zugeschaltet ist.

   Die Schalter CB1 und CB2 sind offen.
2. Schalter CB1 schließen.

   Die Batterieanschlüsse des DC-DC-Moduls laden sich über den Vorladewiderstand auf Batteriespannungsniveau.
3. Warten, bis die Spannungen der Batterie und der Batterieanschlüsse des DC-DC-Moduls angeglichen sind: $\Delta U \leq 5$ V.
4. Schalter CB2 schließen.

   Der Vorladevorgang ist abgeschlossen. Das DC-DC-Modul ist betriebsbereit.

**Beispiel: Vorladewiderstand dimensionieren**

| | |
|---|---|
| Maximale Batteriespannung | $U_{battMax}$ = 75 V |
| Maximaler Vorladestrom pro DC-DC-Modul | $I_{max_prech}$ = 100 mA |
| Anzahl parallel angeschlossener DC-DC-Module | N = 2 |
| Minimaler Vorladewiderstand | $R_{min_prech} = U_{battMax} / (n \times I_{max_prech}) =$ 375 Ω |
| Nächst größerer Standardwiderstand | $R_{prech}$= 470 Ω ≥ $R_{min_prech}$ |
| Maximale Verlustleistung am Widerstand | $P_{max_prech} = U^2_{battMax} / R_{prech}$ = 12 W |
| Eingangskapazität eines DC-DC-Moduls | $C_{dc\text{-}dc}$ = 900 µF |

| | |
|---|---|
| Resultierende Vorladezeitkonstante | Tau = $R_{prech}$ × n × $C_{dc-dc}$ = 846 ms |
| Resultierende Vorladezeit | 5 × Tau ≈ 4,2 s |

Beispiel zur Dimensionierung des Vorladewiderstandes mit n = 2 DC-DC-Modulen Tab. 18

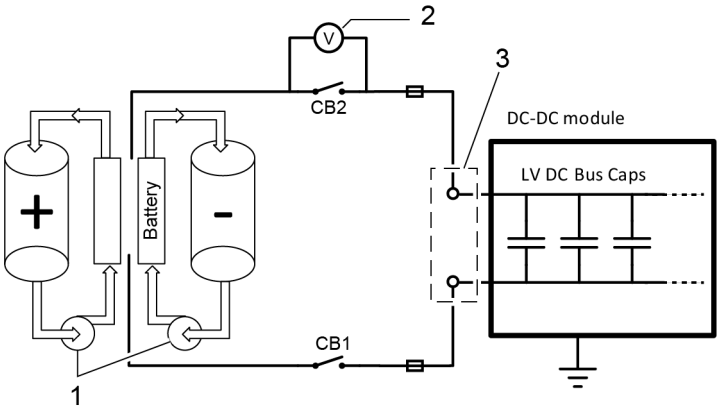
| **Anzahl der DC-DC-Module** | **Größe des Vorladewiderstands $R_{min_prech}$** | **Leistung des Vorladewiderstands $P_{max_prech}$** |
|---|---|---|
| 1 | ≥ 1 kΩ | 5,6 W |
| 2 | ≥ 470 Ω | 12 W |
| ↓ ... | ↓ ... | ↓ ... |
| n | $U_{battMax}$ / (n × $I_{max_prech}$) | $U^2_{battMax}$/ $R_{prech}$ |

Vorladewiderstand bestimmen je nach Anzahl der DC-DC-Module an der Vorladeeinrichtung Tab. 19

5. Vorladewiderstand dimensionieren und in Vorladeeinrichtung verwenden.

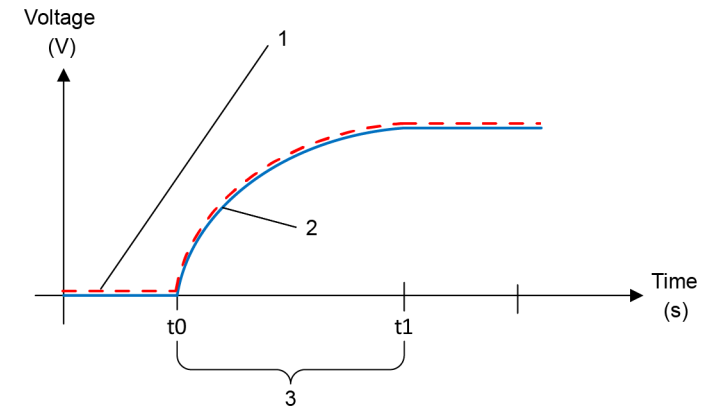
### Vorladung bei Redox-Flow-Batterien durchführen

Redox-Flow-Batterien haben die Besonderheit, dass die Spannung erst aufgebaut wird, sobald die Umwälzpumpe läuft. Sind die Spannungen der Batterie und der DC-DC Module angeglichen, kann die Batterie mit den DC-DC-Modulen verbunden werden. In diesem Fall kann auf eine Vorladeeinrichtung verzichtet werden. Anschließend kann die Spannung der Redox-Flow-Batterie aufgebaut werden, indem die Umwälzpumpe eingeschaltet wird.




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Umwälzpumpe | 3 | Batterieanschlüsse am DC-DC-Modul |
| 2 | Spannungsmessung | | |

Beispiel: Systemaufbau aus Redox-Flow-Batterie und DC-DC-Modul Fig. 47




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Batteriespannung | 3 | Umwälzpumpe hochfahren (t0 – t1). |
| 2 | Spannung an den Batterieanschlüssen des DC-DC-Moduls | t1 | DC-DC-Modul betriebsbereit |
| t0 | Batterie zuschalten: CB1 und CB2 schließen. | | |

Zuschaltvorgang einer Redox-Flow-Batterie an die Batterieanschlüsse des DC-DC-Moduls Fig. 48

**Bei angeglichener Spannung zuschalten**

1. Sicherstellen, dass die Batterie dem DC-DC-Modul nicht zugeschaltet ist.

   Die Schalter CB1 und CB2 sind offen.
2. Spannung über Schalter CB2 messen. Die Spannung angleichen bis $\Delta U \leq 5$ V.
3. Schalter CB1 und CB2 schließen.

   Der Vorladevorgang ist abgeschlossen. Das DC-DC-Modul ist betriebsbereit.

**Kabelinduktivität gering halten**

Wird die Last plötzlich vom System getrennt, z. B. bei einem Not-Aus, kann es zu Überspannungsspitzen kommen. Um die Überspannungsspitzen gering zu halten, muss auch die Kabelinduktivität zwischen Batterie und DC-DC-Modul möglichst gering gehalten werden.

4. Minimale Kabellänge wählen.
5. Die Kabel gerade verlegen. Die Kabel dürfen keine Schlinge bilden.

## Erstinbetriebnahme der Software durchführen

### Voraussetzungen

- PC, auf dem einer der folgenden Browser installiert ist:
  - Microsoft Internetexplorer ab Version 11.
  - Microsoft Edge.
  - Google Chrome ab Version 46.
  - Firefox ab Version 40.
- Ethernet-Kabel, um PC und Systemsteuerung zu verbinden.
- 24-V-Versorgungsspannung ist eingeschaltet an DC-DC-Modul und Systemsteuerung.

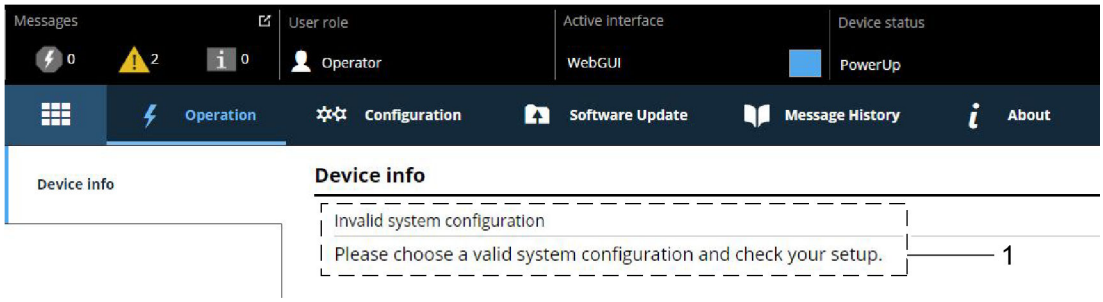
Die Erstinbetriebnahme des Geräts ist **nur** über die webbasierte Bedienoberfläche möglich.

**Verbindung aufbauen und testen**

1. Am PC die gleiche IP Subnet Mask wie an der Systemsteuerung einstellen.
   IP Subnet Mask der Systemsteuerung bei Auslieferung:
   255.255.255.0
2. Am PC den gleichen Adressbereich wie an der Systemsteuerung einstellen:
   192.168.1.-
3. Am PC den letzten Block der IP-Adresse einstellen.
   Nicht die gleiche Adresse wie an der Systemsteuerung einstellen!
   IP-Adresse der Systemsteuerung bei Auslieferung:
   192.168.1.2
   Nicht `0` einstellen!
4. PC und Systemsteuerung mit Ethernet-Kabel verbinden.
5. Um die Systemsteuerung und die DC-DC-Module einzuschalten: 24-V-Versorgungsspannung einschalten.

   Alle 3 Status-LEDs blinken, um den Zustand "Initialisierung" anzuzeigen (siehe "Status-LEDs", S. 61).
6. Am PC den Internet-Browser öffnen.
7. IP-Adresse der Systemsteuerung in die Adresszeile eingeben.

IP-Adresse der Systemsteuerung bei Auslieferung: 192.168.1.2




1 Meldung: Ungültige Systemkonfiguration

Erstinbetriebnahme-Bildschirm Fig. 49

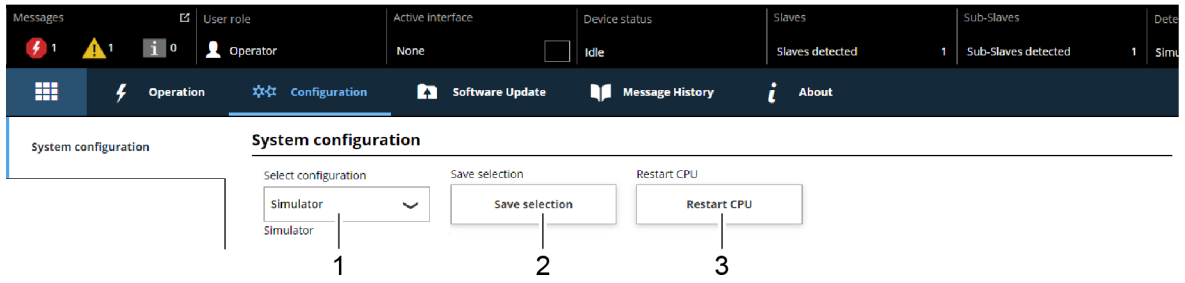
Der Browser zeigt die webbasierte Bedienoberfläche an.

**Mehrere Systemsteuerungen werden innerhalb eines Systems verwendet?**

➢ Eine Systemsteuerung nach der anderen am PC anschließen und die Standard-IP-Adresse in eine eindeutige IP-Adresse ändern.

**Systemkonfiguration einstellen**

8. >*Configuration* >*System configuration* wählen.




1 Systemkonfiguration wählen 2 Einstellungen speichern 3 Systemsteuerung neu starten

Bildschirm: Systemkonfiguration einstellen Fig. 50

9. Im Bereich *System configuration* bei *Select configuration* die vorliegende Systemkonfiguration wählen:
   - No configuration

     Diese Konfiguration tritt nur im Fehlerfall auf, z. B. wenn keine Verbindung zu den Modulen besteht (Kabel prüfen) oder wenn ein falscher Modul-Typ erkannt wurde (Alarmmeldungen prüfen).
   - Simulator

     Die Systemsteuerung wird alleine verwendet und angeschlossene Module werden simuliert.

- DC-DC configuration

  An die Systemsteuerung sind nur DC-DC-Module angeschlossen.
- n*(AC-DC + m*DC-DC)

  An die Systemsteuerung sind AC-DC- und DC-DC-Module angeschlossen.

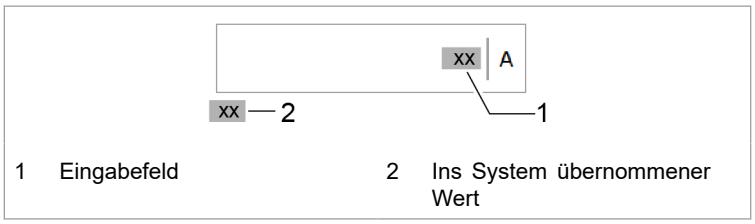
10. Um die Auswahl zu speichern: *Save selection* drücken.
11. Um die Systemsteuerung neu zu starten: *Restart CPU* drücken.

    Die Systemsteuerung gleicht die eingestellte Systemkonfiguration mit den tatsächlich verbundenen Modulen ab. Stimmen beide Angaben überein, wird in der Statusleiste bei *Detected Configuration* die eingestellte Systemkonfiguration angezeigt.

    Weicht die eingestellte Systemkonfiguration von der automatisch erkannten Systemkonfiguration ab, wird in der Statusleiste bei *Detected Configuration None* angezeigt. Zusätzlich wird eine Meldung ausgegeben. In der Seitenleiste drücken, um die Meldungen einzublenden.

**Prozess-Soll-Werte einstellen (*DC-DC module settings*)**

12. >*Operation* >*DC-DC module settings* wählen.
13. Jede Eingabe in den folgenden Schritten muss mit der Eingabetaste ↲ bestätigt werden.




1 Eingabefeld
2 Ins System übernommener Wert

Eingabe bestätigen Fig. 51

    Der ins System übernommene Wert wird anschließend rechts neben dem Eingabefeld angezeigt.

14. Damit die Einstellungen für alle DC-DC-Module gelten:
    - Im Bereich *Module selection* bei *Select slave module All modules* wählen.
15. Bei *Battery terminal settings* eingeben:
    - *Minimum discharge voltage*: Untere Grenze, bis zu der die Batterie entladen wird.
      Bei Erreichen des Grenzwertes wird der Entladestrom reduziert.
    - *Alarm threshold voltage*: Untere Grenze, bis zu der die Batterie entladen wird.
      Bei Unterschreitung (z. B. bei Kurzschluss der Batterie) erzeugt die Systemsteuerung eine Alarmmeldung und schaltet ab.
    - *Maximum charge voltage*: Obere Grenze, bis zu der die Batterie geladen wird.
      Bei Erreichen des Grenzwertes wird der Ladestrom redu-

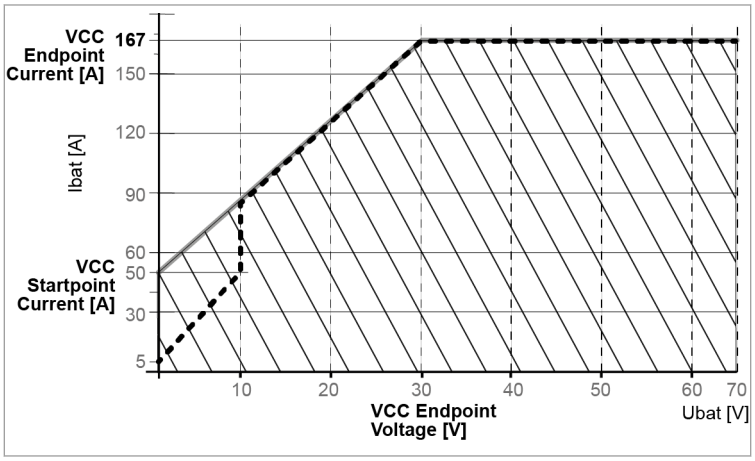
ziert.
Je näher die tatsächliche Batteriespannung der maximalen Ladespannung kommt, desto geringer wird die Dynamik des Reglers. Um die volle Dynamik zu nutzen, wird ein Abstand von 5 V empfohlen.

- *Alarm threshold voltage*: Obere Grenze, bis zu der die Batterie geladen wird.
  Bei Überschreitung erzeugt die Systemsteuerung eine Alarmmeldung und schaltet ab.
- Alarmgrenzwerte so wählen, dass sie außerhalb des Regelbereichs von *Minimum discharge voltage* und *Maximum charge voltage* liegen.
  Die Differenz zwischen *Minimum discharge voltage* und *Alarm threshold voltage* sollte bei 5 V liegen. Auch eine geringere Differenz ist möglich, kann aber eventuell zu Abschaltungen führen.
- *Maximum charge current*: Grenzwert für den Ladestrom.
- *Maximum discharge current*: Grenzwert für den Entladestrom.
- *Maximum power*: Grenzwert für die Leistungsabgabe/-aufnahme.

16. Im Bereich *Voltage current characteristic (VCC) settings* die Werte für die Strom-Spannungskennlinie eingeben :
    - *VCC start point current*: Batteriestrom bei minimaler Batteriespannung.
    - *VCC end point current*: Batteriestrom bei Erreichen von *VCC end point voltage*.
    - *VCC end point voltage*: Batteriespannung.

    Mit den *VCC settings* wird der Lade- und Entladestrom einer Batterie abhängig von der Spannung eingestellt. Die Werte müssen so gewählt werden, dass sie im schraffierten Bereich der VCC-Kurve liegen.

    Die gestrichelte Linie zeigt die *VCC settings* bei Auslieferung (Standardwerte).




VCC-Kurve Fig. 52

**Leistungsübertragung starten**

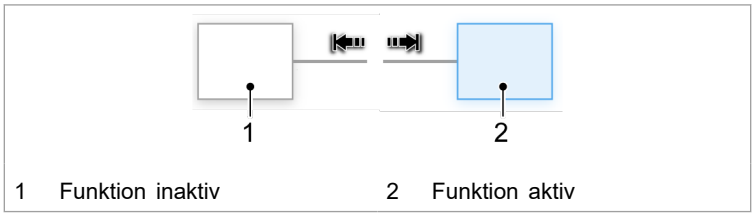
17. Auf der Bedienoberfläche ganz oben in der Statusleiste den Gerätestatus prüfen:
    - *Device status: Idle*: Das Gerät ist betriebsbereit.
    - *Device status: Error, Power Up*: Das Gerät ist nicht betriebsbereit. Es liegt eine Alarmmeldung vor (siehe "Meldungen anzeigen und zurücksetzen", S. 77).

    **oder**

    ➢ Am DC-DC-Modul die Status-LED 1 prüfen:
    - LED blinkt grün: Das Gerät ist betriebsbereit.
    - LED blinkt rot: Das Gerät ist nicht betriebsbereit. Es liegt eine Alarmmeldung vor (siehe "Meldungen anzeigen und zurücksetzen", S. 77).
18. >*Operation* >*Device control DC-DC mode* wählen.
19. Im Bereich *Device control DC-DC* folgendes einstellen:
    - *Set value battery current*: Sollwert Batteriestrom in A.

      **Batterie laden:** Negativen Wert eingeben (-250 bis 0).

      **Batterie entladen:** Positiven Wert eingeben (0 bis +250).
    - *Battery current slope*: Maximal erlaubte Batteriestromänderung in A/ms (Standardwert = 100 A/ms).
20. Bei *Activate power stage*: Den Schiebeschalter anklicken.




1 Funktion inaktiv 2 Funktion aktiv

Schiebeschalter Fig. 53

Der Schiebeschalter wechselt die Position und wird blau angezeigt: Die Funktion ist aktiv.

In der Statusleiste wechselt der Betriebszustand von *Idle* auf *Operation*.

Status-LEDs an DC-DC-Modul und Systemsteuerung leuchten orange.

**Falls der Betriebszustand nicht auf *Operation* wechselt und eine Fehlermeldung angezeigt wird:**

➢ Anliegende Spannung an Anschluss *DC link* prüfen.
➢ Anliegende Spannung am Batterieanschluss prüfen.
➢ Korrekte Einstellung für minimale Batteriespannung prüfen .

**Leistungsübertragung stoppen**

21. Um die Leistungsübertragung zu stoppen: Erneut auf *Activate power stage* drücken.

    Der Schiebeschalter wechselt die Position und wird weiß angezeigt: Die Funktion ist deaktiviert.

In der Statusleiste wechselt der Betriebszustand von *Operation* auf *Idle*.

Status-LEDs an DC-DC-Modul und Systemsteuerung leuchten grün.

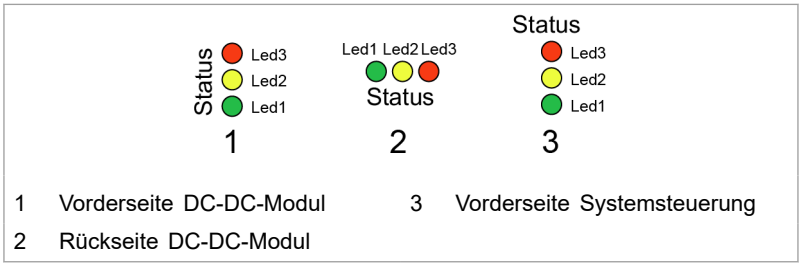
Die Erstinbetriebnahme ist abgeschlossen.

Das Gerät kann nun weiterhin über die webbasierte Bedienoberfläche bedient oder über Modbus gesteuert werden.

**Tipp**

Einen Überblick über die eingestellten Standardwerte liefert das Modbus-Register (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68).

## 7.2 Status-LEDs




1 Vorderseite DC-DC-Modul
2 Rückseite DC-DC-Modul
3 Vorderseite Systemsteuerung

Status-LEDs auf DC-DC-Modul und Systemsteuerung Fig. 54

| | Gerätezustand | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **LED** | **Bootloader** | **Initialisieren** | **Alarm** | **Leerlauf** | **Betrieb** |
| LED1 (grün) | an | blinkt | aus | blinkt | blinkt |
| LED2 (gelb) | blinkt | blinkt | aus | aus | Energierichtung<br>▪ Batterie laden: LED leuchtet.<br>▪ Batterie entladen: LED blinkt. |
| LED3 (rot) | an | blinkt | blinkt | aus | aus |

Status-LEDs Tab. 20

## 7.3 Aktive Schnittstelle

**⚠ WARNUNG**

**Gleichzeitige Steuerung über webbasierte Bedienoberfläche und Modbus möglich!**

**Mit der Bedienoberfläche gestoppte Leistungsübertragung kann über Modbus wieder gestartet werden und umgekehrt.**

➢ Beachten, dass das Gerät über einen anderen Kanal (Bedienoberfläche oder Modbus) gesteuert werden kann.

**Schnittstelle aktiveren / deaktivieren**

- Webbasierte Bedienoberfläche, Web GUI: Im ausklappbaren Menü 👤 , Bereich *Interface control* den Schiebeschalter anklicken.
- Andere Schnittstellen: Über Schnittstellenbefehl Kontrolle holen / abgegeben, (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68).

**Kommunikation-Time-out**

Während des Leistungsbetriebes (*Device status* = *operation*) wird die Kommunikation zwischen der aktiven Schnittstelle und dem Gerät überwacht. Sobald länger als die Time-out-Zeit keine Kommunikation stattfindet, schaltet sich das Gerät mit einer Alarmmeldung ab.

Time-out-Zeit einstellen:

- >*Configuration* >*System configuration* wählen.
- Im Bereich *General sytem settings* bei *Active interface communication timeout* die gewünschte Zeit eingeben.
- Um den Time-out-Mechanismus abzuschalten: 65535 eingeben.

## 7.4 Bedienung per webbasierter Bedienoberfläche

### Webbasierte Bedienoberfläche aufrufen

**Voraussetzung**

- Erstinbetriebnahme wurde durchgeführt (siehe "Erstinbetriebnahme", S. 52).

1. Um die Systemsteuerung und die Module einzuschalten: 24-V-Versorgungsspannung einschalten.
2. Am PC den Internet-Browser öffnen.
3. IP-Adresse der Systemsteuerung in die Adresszeile eingeben.

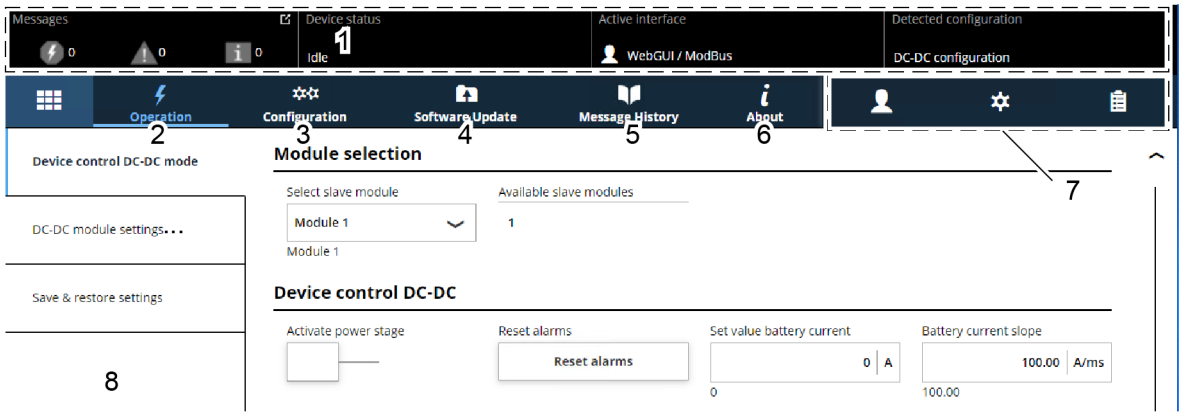
   IP-Adresse der Systemsteuerung bei Auslieferung: 192.168.1.2

   Der Browser zeigt die Bedienoberfläche der Systemsteuerung und der angeschlossenen Module.

# Orientierung Bedienoberfläche

Nach Eingabe der IP-Adresse in einen Webbrowser öffnet sich die webbbasierte Bedienoberfläche.

## Startbildschirm




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Anzeige des aktuellen Gerätestatus | 4 | Software-Update | 6 | Untermenü |
| 2 | Hauptbetriebsparameter (Startseite) | 5 | Geräte-Identifikation (nur Anzeige) | 7 | Seitenleiste (Alarm-, Warn- und Ereignismeldungen) |
| 3 | Gerätekonfiguration (Uhrzeit und Netzwerkeinstellungen) | | | | |

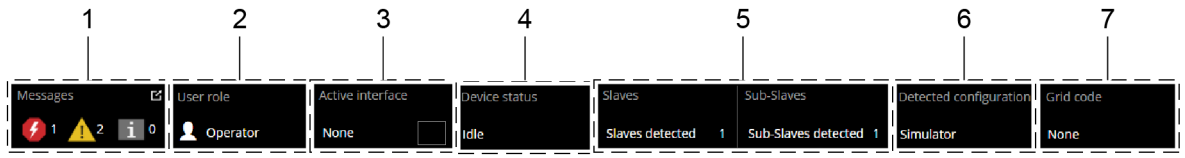
Startbildschirm Fig. 55

## Bedienoberfläche

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Statusleiste | 3 | Untermenü | 5 | Eingabebereich |
| 2 | Hauptmenü | 4 | Aufklappbare Seitenleiste | | |

Die Aufteilung der Bedienoberfläche Fig. 56

### Statusleiste Signalisierung




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Anliegende Alarm-,Warn-, und Infomeldungen | 4 | Betriebszustand | 6 | Erkannte Systemkonfiguration |
| 2 | Benutzerebene | 5 | Untergeordnete Geräte | 7 | Gewählter Grid-Code |
| 3 | Aktive Schnittstelle | | | | |

Statusleiste: Informationen Fig. 57

**Aufklappbare Seitenleiste**

Die Seitenleiste ist aufgeteilt in drei Menüpunkte, die durch ein Icon gekennzeichnet sind.

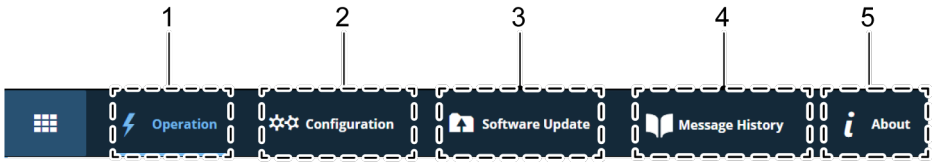
- Benutzereinstellungen
- Netzwerkeinstellungen
- Anstehende Meldungen

Ein einfaches Anklicken der Icons öffnet / schließt das Untermenü.

| | | |
|---|---|---|
| *Change user role*<br>▪ Aktive Nutzerrolle anzeigen.<br>▪ Nutzerrolle ändern. | Systemuhr und Datum einstellen. | *Pending messages*<br>▪ *Alarm*<br>▪ *Warning*<br>▪ *Info*<br>**Hinweis**<br>Die Anzeige je Meldungsart kann aktiviert / deaktviert werden. |
| *Interface control*<br>▪ Webbbasierte Bedienoberfläche aktivieren.<br>▪ Webbbasierte Bedienoberfläche deaktivieren. | Netzwerkeinstellungen<br>▪ eingeben.<br>▪ ändern. | *Reset*<br>Anliegende Meldungen im Generator werden gelöscht.<br>Mehr Information, (siehe "Meldungen anzeigen und zurücksetzen", S. 77). |

Überblick aufklappbare Seitenleiste Tab. 21

### Hauptmenü




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Diagnose u. Eingabewerte | 3 | Software Update | 5 | Geräte-Information |
| 2 | Parametereinstellungen | 4 | Meldehistorie | | |

Hauptmenü Fig. 58

**Eingabebereich**

Das Anklicken der Untermenüpunkte öffnet den Eingabebereich. Hier werden die Bereiche der Untermenüpunkte zum Ablesen oder Bearbeiten angezeigt.

Die Bedienung wird in den einzelnen Kapiteln der Funktionsbeschreibungen erklärt.

Eingabefunktionen:

- Auswahlfelder
- Eingabefelder
- Schiebeschalter

**Eingabefelder**

Eine neue Eingabe wird durch Betätigen der Eingabetaste aktiviert.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Eingabefeld | 2 | Ins System übernommener Wert |

Eingabe bestätigen Fig. 59

**Schiebeschalter**

Der Schiebeschalter wird durch einfaches Anklicken verschoben.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Funktion inaktiv | 2 | Funktion aktiv |

Schiebeschalter Fig. 60

# Menüstruktur

### Globale Menüstruktur (Aufklappbare Seitenleiste)

| Hauptmenü | Bereich | Beschreibung |
|---|---|---|
| Operation Settings | ▪ *>Change User Role*.<br>▪ *>Interface Control*. | ▪ Einstellung der Nutzerrollen (Nur für Service)<br>▪ Schnittstelle aktivieren, (siehe "Aktive Schnittstelle", S. 61). |
| Systemeinstellungen | ▪ Systemuhr- und Zeiteinstellung<br>▪ Netzwerkeinstellungen | ▪ (siehe "Systemzeit einstellen", S. 90).<br>▪ (siehe "Netzwerkeinstellungen ändern", S. 90). |
| Meldungen | *>Pending messages* | (siehe "Meldungen in der webbasierte Bedienoberfläche anzeigen", S. 77). |

Menüstruktur der Seitenleiste Tab. 22

### Menüstruktur Hauptmenü

| Hauptmenü | Untermenü | Beschreibung |
|---|---|---|
| *>Home* | — | Startbildschirm (siehe "Webbasierte Bedienoberfläche aufrufen", S. 62) |
| *>Operation* | *>Device control DC-DC* mode | (siehe "Ist-Werte", S. 84) |
| | | |
| | *>DC-DC module settings* | (siehe "Mit Überlast betreiben", S. 81)<br>(siehe "Prozess-Soll-Werte einstellen (DC-DC module settings)", S. 58) |
| | *>Save & restore settings* | (siehe "Parameter sichern und auf Werkseinstellungen zurücksetzen", S. 88) |
| *>Configuration* | *>System configuration* | (siehe "Systemkonfiguration einstellen", S. 89)<br>(siehe "Kommunikation-Time-out", S. 62) |
| *>Software Update* | — | (siehe "Software-Update durchführen", S. 92) |
| *>About* | — | (siehe "Geräte-Informationen anzeigen", S. 93) |

Menüstruktur der webbasierten Bedienoberfläche Tab. 23

## 7.5 Bedienung per Modbus

Protokoll: TCP/UDP.

### Unterschiede Modbus – Bedienoberfläche

**Hinweis**

Die Bedienung per Modbus ist die Standard-Bedienung für den regulären Betrieb.

Über die Bedienoberfläche können die Konfiguration, Erstinbetriebnahme und Software-Update der Systemsteuerung und der angeschlossenen Module vorgenommen werden.

| Funktion | Bedienoberfläche | Modbus |
|---|---|---|
| Bedienung | x | x |
| Systemkonfiguration | x | x |
| Software-Update | x | — |
| IP-Adresse ändern | x | — |
| Daten-Sicherung | x | — |

Unterschiede in der Bedienung Tab. 24

**Anleitung zum Einsatz von Modbus**

Anleitung und Information zum Einsatz von Modbus befindet sich hauptsächlich in diesem Unterkapitel "Bedienung per Modbus". Die einzelnen Modbus-Register und ihre Beschreibung befinden sich in der Modbus-Register-Map (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68).

Nur wenn eine ausführlichere Erklärung für die Vorgehensweise über Modbus erforderlich ist, folgt im Kapitel "Bedienung" der allgemeinen Beschreibung (webbasierte Bedienoberfläche) eine zusätzliche Beschreibung für den Einsatz von Modbus.

## Verbindung aufbauen

### Voraussetzung

- Erstinbetriebnahme wurde durchgeführt (siehe "Erstinbetriebnahme", S. 52).

1. Systemsteuerung am Modbus-Master mit Ethernet-Kabel anschließen.
2. Um die Systemsteuerung und die Module einzuschalten: 24-V-Versorgungsspannung einschalten.

Das PCS (Power Conversion System) ist für die Kommunikation über Modbus bereit.

## Module über Modbus adressieren

Innerhalb einer Konfiguration, bestehend aus Systemsteuerung und mehreren DC-DC-Modulen, kann ein spezifisches Modul direkt über Modbus angesprochen werden.

Um ein Modul zu adressieren, gibt es 2 Möglichkeiten:

- Adressierung mit Register 4007 (Standardeinstellung)
- Adressierung über Slave-ID/Unit-ID (Alternative)

Es kann entweder die eine oder die andere Möglichkeit gewählt werden. Es können aber nicht beide gleichzeitig verwendet werden.

### Module über Modbus-Register 4007 adressieren

➢ Um ein DC-DC-Modul (Slave-Module) zu adressieren, in Register 4007 eingeben:
  - 0 = Alle Slave-Module ansprechen.
  - 1 – n = Gewähltes Slave-Modul ansprechen.

### Module über Slave-ID (Unit-ID) adressieren

1. Modbus-Register 4011 auf 1 setzen.
2. Um ein Modul direkt im Modbus-Register anzusprechen:
   - Im Feld *Slave-ID* die Adresse des gewünschten Moduls angeben.
   - Zusammensetzung der Modul-Adresse beachten.

| Zusammensetzung der Modul-Adresse | Beschreibung |
|---|---|
| DC-DC-Modul (*Slave-ID*) | ▪ Die Slave-ID ist maximal 3-stellig (0 bis 169).<br>▪ Slave-ID = 1 bis 16: Der Befehl wird an den explizit genannten Slave (DC-DC-Modul) übertragen.<br>▪ Slave-ID = 0: Der Befehl wird an alle angeschlossenen Slaves übertragen.<br>▪ Zugriffe auf einen Slave-Register mit Slave-IDs > 16 werden ignoriert. |

Definition: Zusammensetzung der Modul-Adresse Tab. 25

## Modbus-Register-Map

- Grundeinstellungen: Adressbereich 1000 bis 1999
- Infosystem: Adressbereich 2000 bis 2399
- Alarm- und Warnmeldungen: Adressbereich 2400 bis 3999
- Prozess-Soll-Werte: Adressbereich 4000 bis 4999
- Prozess-Ist-Werte: Adressbereich 5000 bis 5999

| Addr | Description | Unit | Resolution | Default | Min | Max | Data type | Type | Length | FCr | FCw |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000 | Date | dd.mm.yyyy | | | | | UINT32 | Register | 2 | 03 | 16 |
| 1002 | Time | hh:mm:ss | | | | | UINT32 | Register | 2 | 03 | 16 |
| 1004 | IP address | xxx.xxx.xxx.xxx | | 0xC0A80102 | 1 | 0xFFFFFFFF | UINT32 | Register | 2 | 04 | |
| 1006 | Subnet | xxx.xxx.xxx.xxx | | 0xFFFFFF00 | 1 | 0xFFFFFFFF | UINT32 | Register | 2 | 04 | |
| 1008 | Gateway | xxx.xxx.xxx.xxx | | 0xC0A80101 | 1 | 0xFFFFFFFF | UINT32 | Register | 2 | 04 | |
| 1010 | Reset parameters to factory settings | - | 1.0 | 0 | 0 | 1 | UINT16 | Coil | 1 | 01 | 05 |
| 1016 | Master communication time-out (65535 disables mechanism) | s | 1.0 | 10 | 1 | | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 1017 | Setting this flag will restart the CPU (only in idle or error state) | - | 1.0 | 0 | 0 | 1 | UINT16 | Coil | 1 | 01 | 05 |
| 1018 | Setting for connected system configuration: No config = 0, Simulator config = 1, DC-DC only config = 2, n*AC-DC m*DC-DC config = 3 | - | 1.0 | 0 | 0 | 6 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 1026 | 1: triggerst automatic system software update (if necessary) | | | 0 | 0 | 1 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 1027 | 1: automatic system software update required | | | 0 | 0 | 1 | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 1028 | Variable to save or reset customer values: 1: save parameter -1: restore default settings | - | 1.0 | 0 | -1 | 1 | INT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 2000 | Serial number system control | String | | | | | UINT32 | Register | 2 | 04 | 16 |
| 2002 | Serial number DC-DC module | - | 1.0 | | 0 | | UINT32 | Register | 2 | 03 | 16 |
| 2004 | Material number DC-DC module | - | 1.0 | | 0 | | UINT32 | Register | 2 | 03 | 16 |
| 2050 | Integration level (device software) | | | 0 | | | UINT16 | Register | 1 | 03 | |
| 2051 | Buildnumber of integration level | | | 0 | | | UINT16 | Register | 1 | 03 | |
| 4000 | Power stage configuration: 1 = power stage on; 0 = power stage off; | - | 1.0 | 0 | 0 | 1 | UINT16 | Coil | 1 | 01 | 05 |
| 4002 | Resets current alarm and warning messages | - | 1.0 | 0 | 0 | 1 | UINT16 | Coil | 1 | 01 | 05 |

| Addr | Description | Unit | Resolution | Default | Min | Max | Data type | Type | Length | FCr | FCw |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4007 | Specifies the slave that will be addressed (0 = broadcast / same values for all slaves) | - | 1.0 | 0 | 0 | 16 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4008 | Alarm policy for modules: 0 = strict (system switches to alarm state if at least one module is in alarm state); 1 = relaxed (system switches to alarm state if all modules are in alarm state) | - | 1.0 | 1 | 0 | 1 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4010 | Specifies the sub slave that will be addressed (0 = broadcast / same values for all sub slaves) | - | 1.0 | 0 | 0 | 16 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4011 | Use the modbus slave ID for addressing | - | 1.0 | 0 | 0 | 1 | UINT16 | Coil | 1 | 01 | 05 |
| 4100 | Maximum battery voltage (charge current will get limited) | V | 0.01 | 4800 | 0 | 7500 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4101 | Minimum battery voltage (discharge current will get limited) | V | 0.01 | 0 | 0 | 7000 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4102 | Maximum battery voltage (charge current will get limited) | V | 0.1 | 480 | 0 | 750 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4103 | Minimum battery voltage (discharge current will get limited) | V | 0.1 | 0 | 0 | 700 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4106 | Maximum battery current during charging | A | 0.1 | 1670 | 0 | 2500 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4109 | Maximum battery current during discharging | A | 0.1 | 1670 | 0 | 2500 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4112 | Maximum voltage of voltage current characteristic | V | 0.1 | 100 | 100 | 700 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4115 | Maximum current of voltage current characteristic | A | 1.0 | 50 | 5 | 167 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4118 | Start current of voltage current characteristic | A | 1.0 | 5 | 1 | 50 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4121 | Maximum power at DC-terminal | W | 1.0 | 9000 | 0 | 12000 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4124 | Maximum battery voltage alarm threshold for DC-terminal (power stage shutdown) | V | 0.1 | 750 | 0 | 780 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4127 | Minimum battery voltage alarm threshold for DC-terminal (power stage shutdown) | V | 0.1 | 0 | 0 | 700 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4500 | Set value for battery current in DcDc only operation | A | 1.0 | 0 | -250 | 250 | INT16 | Register | 1 | 03 | 06 |

| Addr | Description | Unit | Resolution | Default | Min | Max | Data type | Type | Length | FCr | FCw |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4501 | Set value for allowed current dynamic in ampere per millisecond for DcDc only operation | A/ms | 0.01 | 10000 | 1 | 35000 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4509 | Set value for battery current in DcDc only operation (high resolution) | A | 0.1 | 0 | -700 | 700 | INT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4510 | Parameter for the dc droop curve: Maximally allowed voltage. | V | 0.1 | 8800 | 0 | 9400 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4511 | Parameter for the dc droop curve: Minimally allowed voltage. | V | 0.1 | 8000 | 0 | 9400 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4512 | Parameter for the dc droop curve: Gap-voltage low. | V | 0.1 | 8400 | 0 | 9400 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4513 | Parameter for the dc droop curve: Gap-voltage high. | V | 0.1 | 8600 | 0 | 9400 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4514 | Parameter for the dc droop curve: Gain in source mode. | A/V | 0.01 | 0.0 | -500 | 0 | INT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4515 | Parameter for the dc droop curve: Gain in sink mode. | A/V | 0.01 | 0.0 | -500 | 0 | INT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4516 | Parameter for the dc droop curve: Offset current. | A | 0.1 | 0 | -500 | 500 | INT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4517 | DC link droop mode. 0 = OFF, 1 = ON | - | 1.0 | 0 | 0 | 1 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4518 | Parameter for the dc droop curve: Upper dc-link voltage error threshold for customer. | V | 0.1 | 9300 | 0 | 9750 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4519 | Parameter for the dc droop curve: Lower dc-link voltage error threshold for customer. | V | 0.1 | 7900 | 0 | 9500 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4520 | Enable flag for the Pbatt Controller while inside Gap of DC-droop mode. 0 = OFF, 1 = ON. | - | 1.0 | 0 | 0 | 1 | UINT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4521 | Power Setpoint for the Pbatt Controller while inside Gap of DC-droop mode | W | 1.0 | 0 | -30000 | 30000 | INT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4524 | Parameter for the dc droop curve: Maximally allowed current. | A | 0.1 | 0 | 0 | 500 | INT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4525 | Parameter for the dc droop curve: Minimally allowed current. | A | 0.1 | 0 | -500 | 0 | INT16 | Register | 1 | 03 | 06 |
| 4526 | Enable flag for the battery short circuit detection | - | 1.0 | 1 | 0 | 1 | UINT16 | Coil | 1 | 01 | 05 |
| 5000 | State of device: PowerUP -> 0, Error -> 1, Idle -> 2, Operation -> 3, Maintenance -> 4 | - | 1.0 | -1 | -2 | 10 | INT16 | Register | 1 | 04 | |

| Addr | Description | Unit | Resolution | Default | Min | Max | Data type | Type | Length | FCr | FCw |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5001 | Number of connected slave modules | cnt | 1.0 | 0 | | 16 | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5002 | Number of connected sub slave modules | cnt | 1.0 | 0 | 0 | 5 | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5036 | Status DC-DC converter 0 = Idle 1 = Open loop 2 = Closed loop 3 = Ramp-up 5 = Closed loop voltage control 6 = Ramp-down 99 = Alarm 100 = Parameter not valid for chosen module | | 1.0 | 100 | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5039 | Indicates the source of the alarm event: 0 = Idle state 1 = Open loop state 2 = Closed loop state 3 = Ramp-up state 5 = Closed loop voltage control state 6 = Ramp-down state 99 = Alarm state 100 = No alarm present or parameter not valid for chosen module 101 = RS-485 master | | 1.0 | 100 | 0 | 101 | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5100 | Battery voltage | V | 0.1 | | 0 | 1200 | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5110 | Battery current | A | 1.0 | 0 | | | INT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5111 | High resolution battery current | A | 0.1 | 0 | | | INT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5113 | Total power of all DC modules | kW | 0.001 | | | | INT32 | Register | 2 | 03 | |
| 5120 | Power at DC-terminal | kW | 0.001 | | | | INT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5123 | Status of battery current limiting control: 0 = inactiv, 1 = PMax, 2 = IChargeMax, 4 = IDischargeMax, 8 = VBatMax, 16 = VBatMin. Multiple states are possible simultaneously (register = sum of active states) | | 1.0 | 0 | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5126 | Overload capacity | % | 0.1 | 0 | 0 | 1000 | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5127 | DC link voltage | V | 1.0 | 0 | 0 | 1300 | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5128 | Gives Feedback if the Pbatt Controller is active, inactive or currently freezed because outside of Gap Band. 0 = Inactive OFF 1 = Inactive NO GAP 2 = Active 3 = Freeze | - | 1.0 | 0 | 0 | 3 | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5300 | Status of battery current limiting control | String | | inactive | | | STRING | Register | 32 | 03 | |
| 5510 | Temperature of inlet air DC-DC converter | °C | 1.0 | 0 | -25 | 250 | INT16 | Register | 1 | 04 | |

| Addr | Description | Unit | Resolution | Default | Min | Max | Data type | Type | Length | FCr | FCw |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5511 | Temperature of HV module DC-DC converter | °C | 1.0 | 0 | -25 | 250 | INT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5512 | Temperature of LV module DC-DC converter | °C | 1.0 | 0 | -25 | 250 | INT16 | Register | 1 | 04 | |
| 5513 | Fan revolutions per minute | rpm | 1.0 | 0 | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2401 | Sum of all pending warnings | Count | | | 0 | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2402 | Count of pending module specific warnings | Count | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2403 | Warning code of alarm 1 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2404 | Warning code of alarm 2 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2405 | Warning code of alarm 3 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2406 | Warning code of alarm 4 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2407 | Warning code of alarm 5 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2408 | Warning code of alarm 6 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2409 | Warning code of alarm 7 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2410 | Warning code of alarm 8 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2411 | Warning code of alarm 9 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2412 | Warning code of alarm 10 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2413 | Warning code of alarm 11 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2414 | Warning code of alarm 12 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2415 | Warning code of alarm 13 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2416 | Warning code of alarm 14 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2417 | Warning code of alarm 15 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2418 | Warning code of alarm 16 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2419 | Warning code of alarm 17 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2420 | Warning code of alarm 18 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2421 | Warning code of alarm 19 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |
| 2422 | Warning code of alarm 20 | | | | | | UIN-T16 | Register | 1 | 04 | |

| Addr | Description | Unit | Resolution | Default | Min | Max | Data type | Type | Length | FCr | FCw |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2808 | Sum of all pending alarms | Count | | | 0 | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2809 | Count of pending module specific alarms | Count | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2810 | Alarm code of alarm 1 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2811 | Alarm code of alarm 2 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2812 | Alarm code of alarm 3 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2813 | Alarm code of alarm 4 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2814 | Alarm code of alarm 5 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2815 | Alarm code of alarm 6 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2816 | Alarm code of alarm 7 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2817 | Alarm code of alarm 8 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2818 | Alarm code of alarm 9 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2819 | Alarm code of alarm 10 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2820 | Alarm code of alarm 11 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2821 | Alarm code of alarm 12 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2822 | Alarm code of alarm 13 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2823 | Alarm code of alarm 14 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2824 | Alarm code of alarm 15 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2825 | Alarm code of alarm 16 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2826 | Alarm code of alarm 17 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2827 | Alarm code of alarm 18 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2828 | Alarm code of alarm 19 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |
| 2829 | Alarm code of alarm 20 | | | | | | UINT16 | Register | 1 | 04 | |

Modbus-Register-Map Tab. 26

## 7.6 Leistungsübertragung

## Leistungsübertragung einschalten und ausschalten

**Voraussetzungen**

- Das DC-DC-Modul ist direkt einer Systemsteuerung untergeordnet.
- Erstinbetriebnahme wurde durchgeführt (siehe "Erstinbetriebnahme", S. 52).
- Bedienung per webbasierter Bedienoberfläche oder Modbus.

**Prozess-Soll-Werte eingeben**

1. Falls mehrere DC-DC-Module an einer Systemsteuerung angeschlossen sind, das gewünschte DC-DC-Modul wählen:
   - >*Operation* >*Device control DC-DC mode* wählen.
     Im Bereich *Module selection* bei *Select slave module* ein Modul wählen.
   - Modbus: (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68)
     Nummer des zu adressierenden Moduls angeben.

   **Hinweis**

   Bedienoberfläche und Modbus haben eine unterschiedliche Skalierung. Bei Modbus-Parametern die Auflösungen berücksichtigen (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68).

   Zum Beispiel Parametereingabe von 50 A für den maximalen Ladestrom an DC-Modul 1:
   In webbasierter Bedienoberfläche eingeben: 50.0
   Mit Modbus übertragen: 500 (mit Auflösung 0.1)
2. Soll-Wert für den Batteriestrom eingeben.

   **Batterie laden:** Negativen Wert eingeben.

   **Batterie entladen:** Positiven Wert eingeben.
   - Im Bereich *Device control DC-DC* bei *Set value battery current* den Wert eintragen[6].
     Eingabetaste ↵ drücken.
3. Maximal erlaubte Batteriestromänderung bei *Battery current slope* eintragen.

**Leistungsübertragung starten**

4. Leistungsübertragung starten.

6 In der Bedienoberfläche ist das Dezimaltrennzeichen ein Punkt.

- >*Operation* >*Device control DC-DC mode* wählen.
  Bei *Activate power stage*: Den Schiebeschalter anklicken.
- Modbus: (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68)
  Bei Modbus-Register für Leistungsbetrieb Bit = 1 setzen.

Der Schalter schiebt sich nach rechts und wird blau angezeigt.

**Leistungsübertragung stoppen**

5. Um die Leistungsübertragung zu stoppen:
   - Bei *Activate power stage*: Den Schiebeschalter anklicken..
   - Modbus: (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68)
     Bei Modbus-Register für Leistungsbetrieb Bit = 0 setzen.

**Weitere DC-DC-Module einschalten und ausschalten**

6. Weitere DC-DC-Module einschalten und ausschalten
   ➢ Ein weiteres DC-DC-Modul wählen und die vorhergehenden Schritte erneut durchführen.

   **oder**

   ➢ Um alle DC-DC-Module gleichzeitig einzuschalten:
   - Im Bereich *Module selection* bei *Select slave module* = *All modules* wählen.
   - Modbus: (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68)
     Nummer des zu adressierenden Slaves = *0* angeben.

   ➢ Leistungsübertragung starten.

## Soll-Wert für den Batteriestrom einstellen, wenn DC-DC-Modul als Subslave

### Voraussetzung

- Das DC-DC-Modul ist einem AC-DC-Modul untergeordnet.

Um das DC-DC-Modul zu betreiben, wird das DC-DC-Modul entweder einer Systemsteuerung TruConvert System Control oder einem AC-DC-Modul TruConvert AC 3025 untergeordnet.

Die Prozess-Soll-Werte können nur direkt eingegeben werden, falls das DC-DC-Modul einer Systemsteuerung untergeordnet ist. Ist das DC-DC-Modul einem AC-DC-Modul untergeordnet, gibt das AC-DC-Modul die Prozess-Soll-Werte vor. Ein Sonderfall ist ein DC-DC-Modul, das einem AC-DC-Modul untergeordnet ist, aber im *Independent mode* betrieben wird. In diesem Sonderfall greifen die Einstellungen aus den Funktionen *DC link droop mode* oder *Independent mode operation*.

| Übergeordnetes Gerät | Hierarchiestufe des DC-DC-Moduls | Slave modus status | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| Systemsteuerung TruConvert System Control | Slave | – | Die Prozess-Soll-Werte für das DC-DC-Modul einstellen. |
| AC-DC-Modul TruConvert AC 3025 | Subslave | Active | Das AC-DC-Modul liefert dem DC-DC-Modul die Soll-Werte. Keine Einstellungen vornehmen. |
| | | Independent mode | Das DC-DC-Modul erhält die Soll-Werte aus den Funktionen:<br>▪ *DC link droop mode* (siehe "DC-Droop", S. 83)<br>▪ *Independent mode operation* (Weiter mit Schritt 1) |
| | | Inactive | Das DC-DC-Modul ist abgeschaltet. Das übergeordnete AC-DC-Modul wird ohne das DC-DC-Modul betrieben. Keine Einstellungen vornehmen. |

Tab. 27

1. >*Operation* >*DC-DC module settings* wählen.
2. Im Bereich *Slave module status* bei *Status DC module* wählen: *Independent mode*.
3. Im Bereich *Independent mode operation* bei *Set value battery current* den gewünschten Wert eintragen.

## 7.7 Meldungen anzeigen und zurücksetzen

### Meldungen in der webbasierte Bedienoberfläche anzeigen

Für das Ablesen der anstehenden Meldungen gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Statusleiste: Art und Anzahl der anstehenden Meldungen, .
- Hauptmenü *Message History*, (siehe "Orientierung Bedienoberfläche", S. 63): Art, Code, Modul, Datum/Uhrzeit.
- Aufklappbare Seitenleiste: Art, Anzahl, Code, Modul, Datum/Uhrzeit und Meldetext.

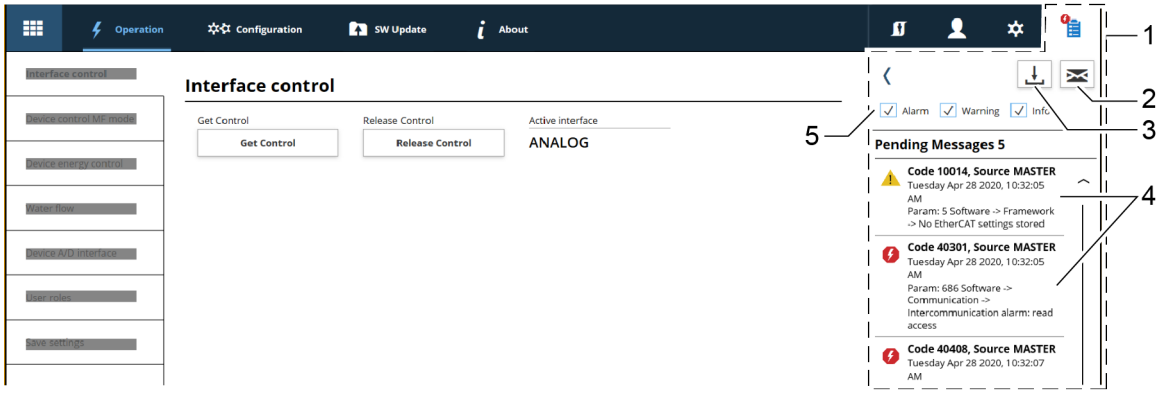
**Meldungen anzeigen**

Liegt eine Meldung vor, ist das Icon für Meldungen in der Seitenleiste orange oder rot eingefärbt. Liegen nur Warnungen vor, ist das Icon orange. Liegt mindestens ein Alarm vor, wird das Icon rot dargestellt.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Icon *Meldungen*: Farbliche Kennzeichnung der anliegenden Meldungen | 2 | Seitenleiste |

Seitenleiste, zugeklappt Fig. 61

1. In der Seitenleiste auf das Icon klicken, um die Meldungen anzuzeigen.




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Eingeblendete Meldungen | 3 | Meldungen als Liste speichern | 5 | Meldungen nach Typ ein-/ausblenden |
| 2 | Meldungen als E-Mail verschicken | 4 | Alarm- und Warnmeldungen | | |

Seitenleiste, aufgeklappt Fig. 62

Eine Meldung besteht aus 3 Komponenten: *Code* (Nummer der Meldung), *Source* (Verursacher) und Meldungstext.

- Welches Modul die Meldung verursacht hat, ist an der Bezeichnung und an der Nummer im Feld *Source* abzulesen.

  MASTER = Systemsteuerung.

- SLAVE = DC-DC-Modul

  Jede Slave-Nummer ist 4-stellig. Die ersten 2 Stellen stehen für die an die Systemsteuerung angeschlossenen Slave-Module (DC-DC-Module) und die 3. und 4. Stelle sind nicht relevant.

  **Beispiel:**
  Source SLAVE 0200 → Das DC-DC-Modul 02 hat die Meldung verursacht.

- Zur Rücksprache mit TRUMPF Service ist es hilfreich, die Meldungsnummer zu notieren.

**Tipp**

Um das Fenster der Seitenleiste größer darzustellen: Auf den Pfleil klicken.

Um das Fenster der Seitenleiste auszublenden: Erneut auf das aktive Icon klicken.

**Alarmliste herunterladen**

2. Um eine Liste mit allen aufgetretenen Alarmmeldungen herunterzuladen:
   - Schaltfläche *Meldungen als Liste speichern* (3) drücken.
   - Als csv-Datei speichern.
3. Um eine vorbereitete E-Mail an den TRUMPF Service zu generieren:
   - Schaltfläche *Meldungen als E-Mail verschicken* (2) drücken.
   - Download *speichern* drücken, um die zip-Datei auf dem PC zu speichern.
   - Das E-Mail-Programm öffnet sich und zeigt eine vorbereitete E-Mail.
   - Die auf dem PC unter >*Downloads* gespeicherte zip-Datei als Anhang anfügen.

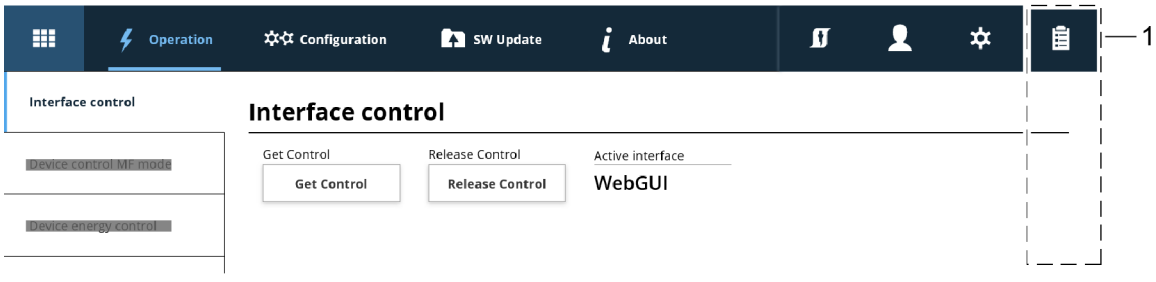
**Meldungen zurücksetzen**

4. In der Seitenleiste auf das Icon klicken, um die Meldungen anzuzeigen.

   Wenn weiterhin aktive Fehler und Warnungen anliegen werden entsprechende Meldungen neu gesetzt.
5. *Reset* drücken.

   Das Icon wird wieder weiß. Alle Meldungen wurden zurückgesetzt.
6. Meldungen ausblenden:

   Um das Fenster der Seitenleiste auszublenden: Erneut auf das aktive Icon klicken.




1 Icon inaktiv: Keine Meldung

Seitenleiste, zugeklappt, keine Meldungen Fig. 63

7. Um gezielt die Meldungen eines einzelnen Moduls zurückzusetzen:

- >*Operation* >*Device control DC-DC mode* wählen.
- Im Bereich *Module selection* bei *Select slave module* ein Modul wählen.
- Im Bereich *Device control DC-DC Reset alarms* drücken.

Alle Meldungen des gewählten Moduls werden zurückgesetzt.

**Wenn die Meldung nicht zurückgesetzt wird:**

- ➢ Wenn bei *Source* = MASTER angezeigt wird, bei *Select slave module* = *All modules* wählen. Alle Meldungen werden zurückgesetzt, einschließlich der Meldungen vom Master (Systemsteuerung).
- ➢ Wenn bei *Source* = SLAVE 1 angezeigt wird, bei *Slave module selection* = *Module 1* wählen, um nur die Meldungen von Slave 1 und dessen Subslaves zurückzusetzen.

## Modbus: Meldungen anzeigen und zurücksetzen

Es gibt 2 verwendete Meldungsarten: Alarm, Warnung.

Die Anzahl der anliegenden Meldungen können pro Meldungsart abgefragt und die Meldungsnummern ausgelesen werden.

**Anzahl aller anliegender Meldungen anzeigen**

1. Anzahl der aktuellen Alarm-/Warnmeldungen auslesen, die am gesamten System aufgetreten sind:
   - Summe der Alarmmeldungen: Register 2808
   - Summe der Warnmeldungen: Register 2401
   - (siehe "Tab. 26", S. 74)

   Die Anzahl aller im System aufgetretenen Meldungen wird ausgegeben.

**Anzahl anliegender Meldungen am gewählten Modul anzeigen**

2. Anzahl der aktuellen Alarm-/Warnmeldungen auslesen, die am gewählten Modul aufgetreten sind:
   - Summe der Alarmmeldungen: Register 2809
   - Summe der Warnmeldungen: Register 2402

   Die Anzahl aller am gewählten Modul aufgetretenen Meldungen wird ausgegeben.

**Meldungsnummern auslesen**

3. Gewünschtes Modul wählen (siehe "Module über Modbus adressieren", S. 67).
4. Meldungsnummern auslesen (Alarm-/Warnmeldungen 1 bis 20), die am gewählten Modul aufgetreten sind:
   - Alarmmeldungen: Register 2810 – 2829
   - Warnmeldungen: Register 2403 – 2422
   - In jedem Register ist die entsprechende Meldungsnummer abgelegt.

Alle Meldungsnummern, die am gewählten Modul aufgetreten sind, werden in diesen Registerbereichen als eine Art Übersichtsliste gespeichert. Die Meldungsnummern werden in der Reihenfolge ihres auftretens abgelegt (z. B.: Alarmmeldung 1 in Register 2810, Alarmmeldung 2 in Register 2811 usw.). Die zugehörigen Texte sind in der Meldungstabelle aufgelistet (siehe "Meldungen", S. 96).

**Beispiel:**

Modul 0 / Unit-ID 0: Nur die Meldungen von der Systemsteuerung werden angezeigt.

DC-DC-Slave-Modul 1 bis 16 / Unit-ID 1 bis 16: Nur die Meldungen vom ausgewählten DC-DC-Modul werden angezeigt.

**Meldungen zurücksetzen**

5. Meldungen zurücksetzen:
   - Gewünschtes Modul wählen (siehe "Module über Modbus adressieren", S. 67).
   - Bei Modbus-Register 4002 *Alarm reset* Bit = 1 setzen (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68).

   Alle Meldungen wurden zurückgesetzt. Es liegen keine Meldungen mehr an.

   Bleibt die Ursache einer Meldung bestehen, wird diese Meldung erneut angezeigt.

## 7.8 Überlast

Um Lastspitzen beim Anfahren von Motoren oder starten von Geräten zuzulassen, können die Module im Überlastbetrieb gefahren werden. Diese Betriebsweise ist nur für kurze Zeit zulässig und wird entsprechend vom System geregelt.

### Mit Überlast betreiben

**Hinweis**

Überlastbetrieb ist nur für das Gerät TruConvert DC 1008 möglich.

Überlastbetrieb ist nur im Umgebungstemperaturbereich von -20°C bis 40°C und bei einer Batteriespannung >30 V möglich.

**Über Bedienoberfläche**

1. >*Operation* >*DC-DC module settings* wählen.
2. Im Bereich *Battery terminal settings* bei *Maximum charge/discharge current*:

Maximalwerte für Strom hochsetzen.

Batteriestrom erhöhen bis max ±250 A.

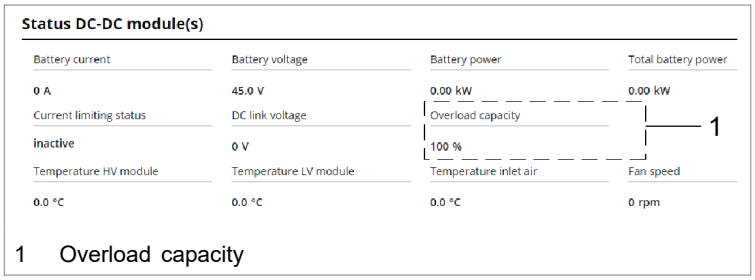
3. Bei *Maximum power*:

   Maximalwerte für Leistung hochsetzen.

   Batterieleistung erhöhen bis max 12000 W.

4. Leistungsübertragung starten.

   Sobald ein höherer Batteriestrom und eine höhere Batterieleistung als bei Nennleistung abgerufen wird, kann das System diesen für eine gewisse Zeitspanne liefern.




1 Overload capacity

Statusanzeige für die Überlastkapazität (Bedienoberfläche) Fig. 64

Im Bereich *Status DC-DC module(s)* wird bei *Overload capacity* die Überlastkapazität angezeigt.

Während des Überlastbetriebs verringert sich die Überlastkapazität kontinuierlich. Die noch vorhandene Überlastkapazität wird auf der Bedienoberfläche in Prozent angezeigt. Sobald die Überlastkapazität auf *0 %* heruntergelaufen ist, ist nur noch ein Betrieb mit Nennscheinleistung möglich.

Um die Überlastkapazität wieder herzustellen, muss das DC-DC-Modul eine Zeit lang mit weniger als 90 % oder weniger als 80 % der Nennleistung betrieben werden.

**Über Modbus**

5. Maximalwerte für Strom hochsetzen.

   Modbus-Register 4106/4109 *Maximum battery current during charging/discharging*.

   Modbus: (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68)

6. Maximalwerte für Leistung hochsetzen.

   Modbus-Register 4121 *Maximum power at DC-terminal*.

7. Leistungsübertragung starten.

   Modbus-Register 4000 *Power stage configuration* Bit = 1 setzen.

8. Überlastkapazitäten auslesen.

   Modbus-Register 5126 *Overload capacity*.

## Beispiele: Überlastkapazität verringern und wieder erhöhen

**Überlastkapazität von 100 % auf 0 % verringern**

Die Überlastkapazität verringert sich von 100 % auf 0%, wenn das System bei Überlast betrieben wird mit:

- Einem Batteriestrom oder einer Batterieleistung zwischen 100 % und 125 % des Nennwerts (der höhere Wert ist relevant).

  Für 10 Minuten.

  oder
- Einem Batteriestrom oder einer Batterieleistung zwischen 125 % und 150 % des Nennwerts (der höhere Wert ist relevant).

  Für 1 Minute.

**Überlastkapazität wieder von 0 % auf 100 % erhöhen**

Die Überlastkapazität erhöht sich wieder von 0 % auf 100 %, wenn das System bei Normallast betrieben wird mit:

- Einem Batteriestrom oder einer Batterieleistung <90 % des Nennwerts.

  Für 20 Minuten.

  oder
- Einem Batteriestrom oder einer Batterieleistung <80 % des Nennwerts.

  Für 10 Minuten.

# 7.9 DC-Droop

## Funktionsbeschreibung *DC link droop mode*

**Stromquelle, spannungsabhängige Stromquelle**

Die Geräte der TruConvert DC Serie 1000 sind als Stromquellen konzipiert. Sie können mit Hilfe der Funktion *DC link droop mode* auch als spannungsabhängige Stromquelle betrieben werden.

| Funktion *DC link droop mode* | DC-DC-Modul dient als |
|---|---|
| nicht aktiviert | Stromquelle |
| aktiviert | Spannungsabhängige Stromquelle |

Wirkung der Funktion DC-Droop Tab. 28

**Weitere Informationen**

| Software-Paket* | Weiterführende Anleitung | Dokumentnummer |
|---|---|---|
| ab IL ≥ IL20B001 | Ergänzung zur Betriebsanleitung "DC-Droop" | A67-0148-00.BKen-001-00 |
| IL < IL20B001<br>(frühere SW-Versionen) | Vorherige Version der Betriebsanleitung "TruConvert DC 1008 – 1010, TruConvert System Control" | A67-0140-00.BKen-001-09 |
| *) Die Version des Software-Pakets ablesen, (siehe "Geräte-Informationen", S. 93). | | |

Tab. 29

## 7.10 Ist-Werte

## Ist-Werte anzeigen

**Strom, Spannung**

1. >*Operation* >*Device control DC-DC mode* wählen.

   **Hinweis**

   Einige Ist-Werte können nur angezeigt werden, wenn ein spezifisches DC-DC-Modul ausgewählt wurde. Um die Ist-Werte für Batteriespannung, DC-Zwischenkreisspannung und Temperatur anzuzeigen, muss das zu adressierende Slave-Modul explizit ausgewählt werden. (Z. B. *Select slave module* = *Module 1*)

   Falls alle Module als Adressaten ausgewählt sind (*Select slave module* = *All modules*, wird bei diesen Ist-Werten eine *0* angezeigt.

2. Entweder
   - ➢ Um die Ist-Werte für ein einzelnes DC-DC-Modul anzuzeigen: Im Bereich *Module selection* bei *Select slave module* ein Modul wählen.

   **oder**

   - ➢ Um die Ist-Werte für das gesamte System anzuzeigen: Im Bereich *Module selection* bei *Select slave module All modules* wählen.
3. Im Bereich *Status DC interface* die Ist-Werte ablesen:
   - Aktuelle Batteriewerte: *Battery current*, *Battery voltage*.
   - Aktuell eingreifender Regler: Bei *Current limiting status* den aktiven Regler ablesen.

     Mögliche Regler: Pmax, max. Ladestrom, max. Entladestrom, max. Batteriespannung und min. Batteriespannung.
   - Aktuelle DC-Zwischenkreisspannung: *DC link voltage*.

**Temperaturen**

4. Aktuelle Temperaturen anzeigen: Im Bereich *Device temperatures* die Ist-Werte ablesen.
   - HV module: Hochspannungsleistungsmodul innerhalb des DC-DC-Moduls.
   - LV module: Niederspannungsleistungsmodul innerhalb des DC-DC-Moduls.
   - Air inlet: Lufteinlasstemperatur.

## 7.11 Prozess-Soll-Werte

### Prozess-Soll-Werte einstellen

➢ Die Prozess-Soll-Werte über die webbasierte Bedienoberfläche einstellen: (siehe "Prozess-Soll-Werte einstellen (DC-DC module settings)", S. 58).

**oder**

➢ Die Prozess-Soll-Werte über Modbus-Register setzen: (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68).

## 7.12 Vorladung des DC-Zwischenkreises

Sobald das DC-DC-Modul mit *Activate power stage* in den Leistungsbetrieb geschaltet wird, wird der DC-Zwischenkreis vorgeladen. Die Vorladung des DC-Zwischenkreises kann extern oder intern erfolgen.

**Externe Vorladung des DC-Zwischenkreises**

Die DC-DC-Module benötigen einen vorgeladenen DC-Zwischenkreis. Die DC-Zwischenkreisspannung muss mindestens 10.5 × Batteriespannung betragen.

Die DC-Zwischenkreisspannung kann mit einem externen Vorladegerät oder einem TruConvert AC 3025 aufgebaut werden.

**Interne Vorladung des DC-Zwischenkreises**

Die DC-DC-Module können durch eine interne Vorladeeinrichtung die DC-Zwischenkreisspannung selbstständig aufbauen.

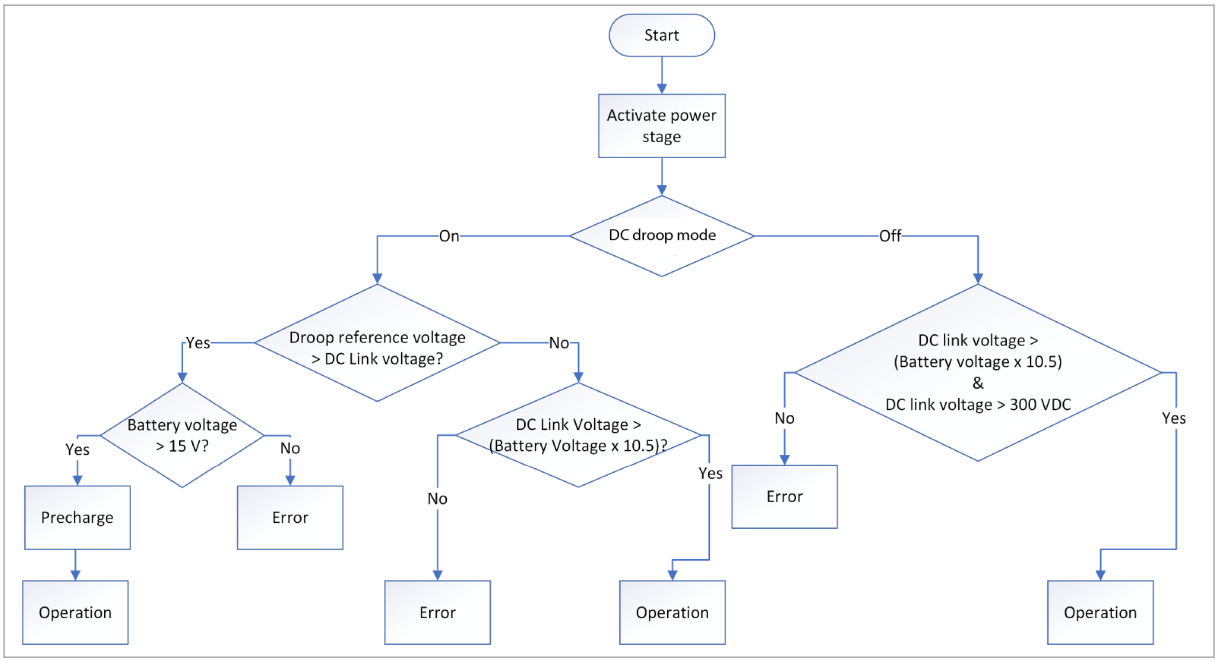
Bei interner Vorladung des DC-Zwischenkreises durch die DC-DC-Module müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Die Batteriespannung muss mindestens 15 V betragen.
  $U_{Bat} \geq 15\ V$
- Die kundenseitig angeschlossene Kapazität darf auf der Batterieseite max. 600 µF pro DC-DC-Modul betragen.
  $C_{total} \leq 600\ \mu F \times n$
  n = Anzahl der parallelgeschalteten DC-DC-Module

- Die kundenseitig angeschlossene Entladewiderstände dürfen 2 MΩ pro DC-DC-Modul nicht unterschreiten.

  $R_{discharge} \geq 2\ M\Omega \div n$

  n = Anzahl der parallelgeschalteten DC-DC-Module
- Die Funktion DC-Droop ist eingeschaltet (siehe "DC-Droop", S. 83).
- Nur Geräte der 2. Generation verwenden (G2).




Ablaufdiagramm: DC-Zwischenkreis vorladen und Leistungsübertragung einschalten Fig. 65

## 7.13 Batterie-Kurzschlusserkennung

Die Funktion Batterie-Kurzschlusserkennung hat die Aufgabe, alle Kurzschlüsse auf der Batterieseite über den gesamten Spannungsbereich zu erkennen. Die Funktion überwacht die Geschwindigkeit des Spannungsabfalls an den Batterieanschlüssen. Bei einem signifikanten Spannungsabfall gibt das DC-DC-Modul eine Alarmmeldung aus.

Die DC-DC-Module werden häufig zusammen mit Redox-Flow-Batterien eingesetzt. Auf Grund des geringen Verhältnisses von Kurzschlussstrom zu Nennstrom ist es besonders herausfordernd Kurzschlüsse zu erkennen und zu isolieren.

In einigen Fällen ist der Kurzschlussstrom nur geringfügig höher als der Nennstrom, so dass die Trennvorrichtungen nicht automatisch auslösen. Ein kontinuierlicher Kurzschluss mit hohem Strom und niedriger Spannung entsteht, der alle angeschlossenen Komponenten beschädigen kann. Die Funktion Batterie-Kurzschlusserkennung erkennt einen beginnenden Kurzschluss und gibt eine Alarmmeldung aus. Die Trennvorrichtung zwischen

Batterie und DC-DC-Modul muss aktiv geöffnet werden und somit das DC-DC-Modul vom Kurzschluss getrennt werden.

## Funktion "Batterie-Kurzschlusserkennung" einschalten und verwenden

1. >*Operation* >*DC-DC module settings* wählen.
2. Im Bereich *Battery short circuit detection settings* bei *Enable on* wählen.

   Die Funktion ist eingeschaltet.
3. Die Alarmmeldung *60208 – Short circuit detected on battery terminal* mit der PLC überwachen.
4. Sobald die Alarmmeldung angezeigt wird: Trennvorrichtung zwischen DC-DC-Modul und Batterie öffnen.
5. Nach Auftreten der Alarmmeldung alle Komponenten auf sichtbare Beschädigungen prüfen:
   - Batterie
   - DC-DC-Modul
   - Anschlusskabel
   - Weitere Komponenten, die an der Sammelschiene auf Batterieseite angeschlossen sind.
6. DC-DC-Modul auf Kurzschluss prüfen: Widerstand messen zwischen Batterieanschluss **+** und Batterieanschluss **-** (siehe "Fig. 8", S. 16).
7. Defekt an Komponenten festgestellt: Defekte Komponente tauschen.
8. Alle Komponenten sind funktionstüchtig:
   - Die Batterieanschlüsse am DC-DC-Modul auf die aktuelle Batteriespannung vorladen (siehe "Batterieanschlüsse vorladen", S. 52).
   - Die Trennvorrichtung schließen und das DC-DC-Modul damit wieder zuschalten.
9. Die Alarmmeldung wird erneut angezeigt, obwohl keine Komponente defekt ist und kein Kurzschluss vorliegt:
   - Den Betrieb der Anlage oder der betroffenen Teilanlage einstellen.
   - Technischen Kundendienst von TRUMPF informieren.
   - Gemeinsam mit dem Technischen Kundendienst die Parameter anpassen für die Funktion "Batterie-Kurzschlusserkennung".

## 7.14 Datensicherung

## Parameter sichern und auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Alle allgemeinen Einstellungen, die unter >*Operation* >*DC-DC module settings* mit *Select slave module* = *All modules* gemacht wurden, können im Gerät gespeichert werden und bleiben bei Neustart sowie Aus- und Einschalten des Geräts erhalten.

Die allgemeinen Einstellungen können als json-Datei exportiert und in ein anderes Gerät importiert werden.

Individuell erstellte Einstellungen für einzelne Module (*Select slave module* = *Module 1* bis *Module n*) können nicht gespeichert werden.

**Voraussetzungen**

- Bedienung per webbasierter Bedienoberfläche
- Zu speichernde Einstellungen wurden unter >*Operation* >*DC-DC module settings* bei *Select slave module* = *All modules* eingegeben.

1. >*Operation* >*Save & restore settings* wählen.
2. Im Bereich *Save & restore settings* bei *Customer settings Save* wählen, um die aktuellen Einstellungen in der Systemsteuerung zu speichern.
3. Im Bereich *Save & restore settings* bei *Customer settings Restore* wählen, um die Werkseinstellungen wieder herzustellen.
4. Um die aktuellen Einstellungen als Datei auf einem Laufwerk des PCs zu speichern:
   - Im Bereich *Import & export parameters* bei *Export parameters* auf *Download* drücken.
   - Im sich öffnenden Browser-Fenster *Speichern unter* wählen.
5. Im Bereich *Import & export parameters* drücken, um eine Datei auf einem Laufwerk des PCs zu suchen und zu wählen.
6. Um die gewählte Datei auf die Systemsteuerung zu laden:
   - Die Schaltfläche drücken, um die Datei hochzuladen.
   - Um die geladenen Einstellungen in der Systemsteuerung dauerhaft zu speichern: Im Bereich *Save & restore settings* bei *Customer settings Save* wählen.

## 7.15 Systemkonfiguration

Wird die Kombination der Geräte geändert, die an die Systemsteuerung angeschlossen sind, muss anschließend die neue Systemkonfiguration über die webbasierte Bedienoberfläche eingegeben werden

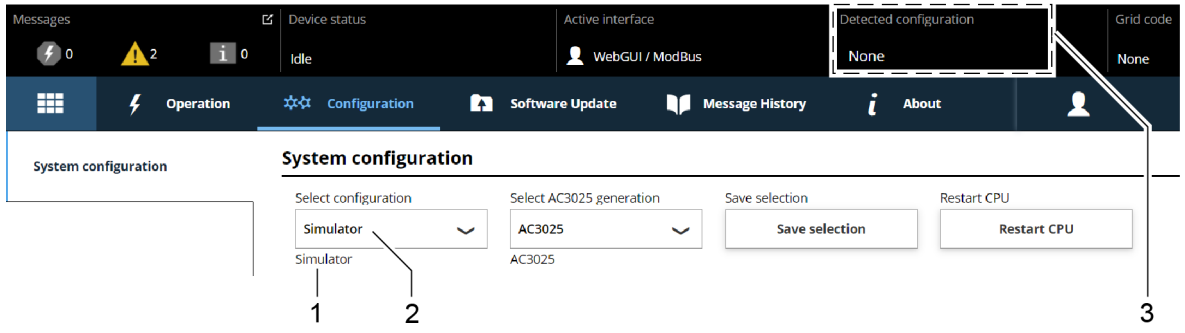
## Systemkonfiguration einstellen

### Voraussetzungen

- Bedienung per webbasierter Bedienoberfläche
- Geräte (AC-DC-Modul, DC-DC-Module) sind an die Systemsteuerung angeschlossen

**Geräte einschalten**

➢ Um die Systemsteuerung und die Module einzuschalten: 24-V-Versorgungsspannung einschalten.




1 Letzte gespeicherte Konfiguration

2 Letzte gespeicherte Konfiguration wird als Vorschlagswert angezeigt.

3 *Detected configuration* = *None*: Letzte gespeicherte Konfiguration stimmt nicht mit erkannter Konfiguration überein.

Eingabebildschirm *System configuration* Fig. 66

Der Eingabebildschirm *System configuration* wird angezeigt.

Die angeschlossenen Geräte entsprechen nicht der erwarteten Konfiguration, d.h. der zuletzt gespeicherten Konfiguration.

Status-LEDs an der Systemsteuerung: Alle 3 LEDs blinken im Gleichtakt.

Status-LEDs am DC-DC-Modul: Die grüne und rote LEDs leuchten, die gelbe LED blinkt.

Status-LEDs am DC-DC-Modul und der Systemsteuerung: Direkt nach dem Neustart sind die LEDs aus. Nach wenigen Sekunden blinkt jeweils die grüne LED.

Das System ist betriebsbereit: Es befindet sich im Betriebszustand *Idle* und der Startbildschirm wird angezeigt.

# 7.16 Systemeinstellungen

## Systemzeit einstellen

**Bedienoberfläche**

Sobald das Gerät mit dem PC verbunden ist, wird die Lokalzeit vom PC in UTC umgerechnet und in die Systemsteuerung als Systemzeit übernommen.

Zusätzlich kann die Übernahme der Systemzeit auch manuell ausgelöst werden.

1. In der Seitenleiste *Einstellungen* ✲ klicken.

   Die Seitenleiste wird eingeblendet.

2. Um die Systemzeit vom PC in das Gerät zu übernehmen, *Synchronize to local computer* drücken.

   Die Systemzeit des PCs wird auf der Bedienoberfläche (*Show advanced settings*) angezeigt und auf das Gerät übertragen.

3. Um eigene Einstellungen vorzunehmen: Im Bereich *Time and date* auf *Show advanced settings* drücken.
   - Bei *Time zone* die gewünschte Zeitverschiebung zur UTC wählen.
   - Am Schiebeschalter *Time format* zwischen 24-Stunden-Anzeige und 12-Stunden-Anzeige wählen.
   - Bei *Time* und *Date* die gewünschte Uhrzeit und das Datum eingeben.
   - Anschließend *Submit time and date* drücken.

## Netzwerkeinstellungen ändern

**Hinweis**

Netzwerkeinstellungen können nur über die webbasierte Bedienoberfläche geändert werden.

**IP-Adresse ändern**

1. In der Seitenleiste *Einstellungen* ✲ klicken.
2. Im Bereich *Network* bei *IP address* neue Werte eingeben.

   IP-Adresse des Geräts bei Auslieferung:
   - 192.168.1.2
3. Die neue IP-Adresse notieren, um später per Bedienoberfläche auf das Gerät zugreifen zu können.
4. *Submit network settings* drücken.

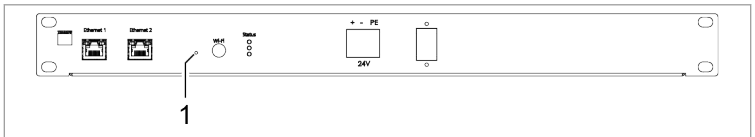
   Die Netzwerkeinstellungen werden auf das Gerät übertragen.

5. Um einen Neustart der Systemsteuerung durchzuführen: *Reboot* drücken.

**IP-Adresse per Reset-Taste zurücksetzen**

Falls die IP-Adresse des Geräts verändert wurde und nicht bekannt ist, kann die IP-Adresse mit Hilfe der Reset-Taste auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

Achtung: Es können mit dieser Funktion auch alle Kundenparameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.




1 Öffnung für Reset-Taste

Reset-Taste an der Systemsteuerung Fig. 67

6. Eine feine Stiftspitze oder ein Stück Draht in die Öffnung für die Reset-Taste stecken, die Reset-Taste drücken .
   - 3 - 5 Sekunden drücken: IP-Adresse wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.
   - 10 Sekunden drücken: Alle Geräteparameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

   Nach dem Reset führt die Bedieneinheit automatisch einen Neustart durch.

**Netzwerkeinstellungen ändern (IP-Subnet und -Gateway)**

7. In der Seitenleiste *Einstellungen* ✡ klicken.
8. Im Bereich *Network* neue Werte eingeben.

| Eingabefeld | Wert | Beschreibung |
|---|---|---|
| *Host address* | Textfeld | Für das Gerät kann ein individueller Name vergeben werden. Dieser Name kann anstelle der IP-Adresse in den Webbrowser eingeben werden, um auf das Gerät zuzugreifen. |
| *DHCP client* | OFF | Das Gerät erhält eine feste IP-Adresse. Die IP-Adresse wird im Eingabefeld *IP address* eingegeben. |
| | ON | Der DHCP-Client wird aktiviert und erhält vom kundenseitigen DHCP-Server eine IP-Adresse zugewiesen. |

| Eingabefeld | Wert | Beschreibung |
|---|---|---|
| *IP address* | 192.168.1.3 (Beispiel) | Das Gerät kann über die IP-Adresse in ein Netzwerk eingebunden werden.<br>Die IP-Adresse kann in den Webbrowser eingeben werden, um auf das Gerät zuzugreifen. |
| *Subnet mask* | 255.255.255.128 (Beispiel) | Die gleiche Subnet-Mask wie an der übergeordneten Systemsteuerung einstellen. |

Eingabefelder für Netzwerkeinstellungen Tab. 30

9. *Submit network settings* drücken.

   Die Netzwerkeinstellungen werden auf das Gerät übertragen.

10. Um einen Neustart der Systemsteuerung durchzuführen: *Reboot* drücken.

## 7.17 Software-Update

## Software-Update durchführen

**Voraussetzungen**

- Bedienung per webbasierter Bedienoberfläche
- Zip-Datei mit neuer Software auf PC gespeichert.

1. >*Software Update* wählen.
2. Im Bereich *Software update* die Schaltfläche drücken und die zip-Datei öffnen.
3. Die Schaltfläche drücken, um die zip-Datei hochzuladen.

   Wenn das Update erfolgreich durchgeführt wurde, führt die Systemsteuerung automatisch einen Neustart durch.

**Tipp**

Um sicherzustellen, dass die neue Software fehlerfrei übernommen wird, zusätzlich einen manuellen Neustart des Generators durchführen.

## 7.18 Geräte-Informationen

## Geräte-Informationen anzeigen

**Systemsteuerung**

1. >*About* wählen.
2. Im Bereich *Software package* die Angaben zum installierten Software-Paket ablesen.

   Relevante Angaben sind: *Integration level* und *Buildnumber*.
3. Im Bereich *System control* individuelle Informationen zur Systemsteuerung ablesen:
   - Bei *Software version application* und *Software version bootloader* die Software-Stände auf der Systemsteuerung (Teil des *Software package*).
   - Bei *Serial number* die Seriennummer der Systemsteuerung.

**Software-Stand und Seriennummer ablesen**

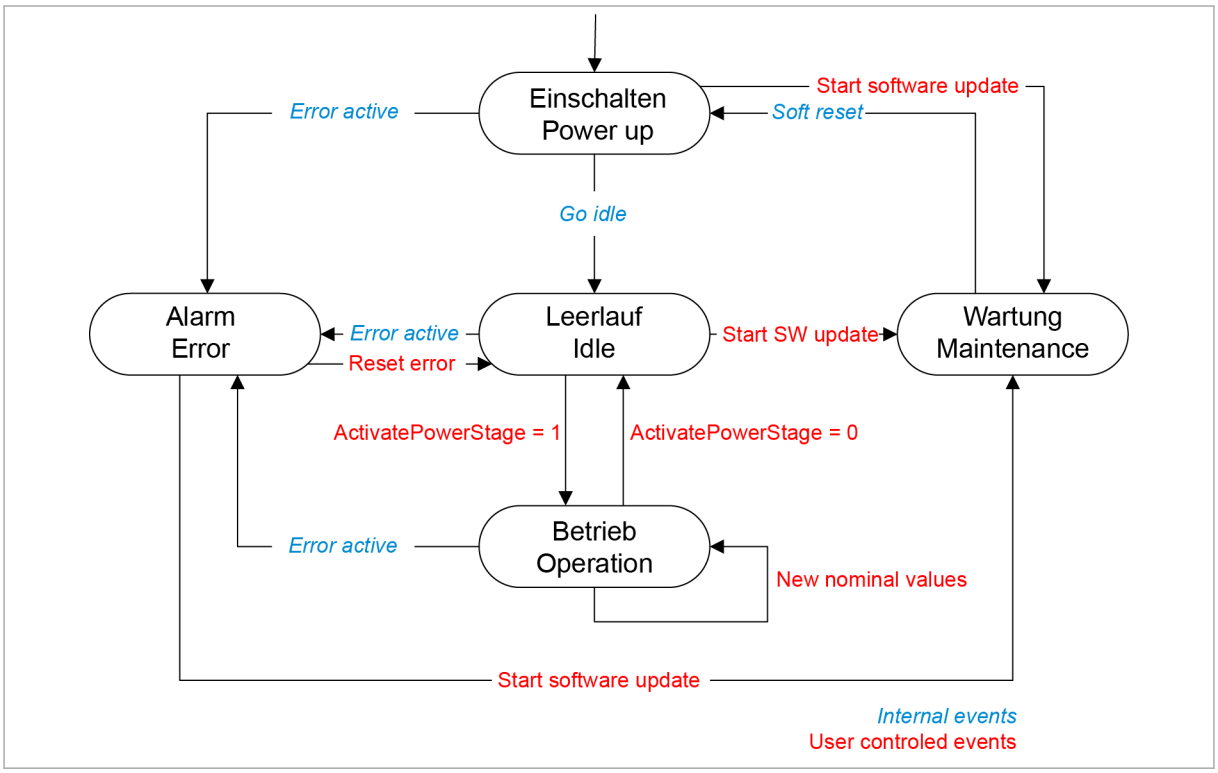
4. Im Bereich *Module selection* die Anzahl der verfügbaren DC-DC-Module bei *Available slave modules* ablesen.

   Das DC-DC-Modul, das direkt mit dem Datenkabel an die Systemsteuerung angeschlossen ist, ist *Module 1*. Das nächste DC-DC-Modul, das an Datenausgang "OUT" von *Module 1* angeschlossen ist, ist *Module 2* usw.
5. Bei *Select slave module* gewünschtes DC-DC-Modul wählen.
6. Im Bereich *DC-DC module* bei *Software version application* und *Software version bootloader* die Software-Stände auf dem DC-DC-Modul ablesen (Teil des *Software package*).
7. Bei *Serial number* die Seriennummer des DC-DC-Moduls ablesen.

**Tipp**

Die Seriennummern der Systemsteuerung und der Module können auch per Modbus abgefragt werden (siehe "Modbus-Register-Map", S. 68).

## 7.19 Zustandsdiagramm




Zustandsmaschine Fig. 68

# 8. Wartung

**Hinweis**

**Gehäuse nicht öffnen**
Das Gehäuse ist mit Aufklebern versiegelt. Bei Beschädigungen der Siegel bzw. beim Öffnen des Gehäuses erlischt die Gewährleistung.

## 8.1 Regelmäßige Kontrolle der Umgebungsbedingungen

Bei schlechten Umgebungsbedingungen, z.B. Luft mit Öl-, Staub- und leitfähigen Bestandteilen, können die Lüfter Partikel ansaugen, die das Modul beschädigen. Deshalb soll die Umgebung möglichst sauber gehalten werden.

## 8.2 Reinigen

Bei Bedarf das Modul mit trockenem Tuch reinigen.

## 8.3 Lüfter tauschen

TRUMPF empfiehlt, den Lüfter spätestens nach 6 Jahren Betriebsdauer zu tauschen.

- Lüfter nur von TRUMPF Personal oder von eingewiesener Person tauschen lassen.

## 8.4 Software-Updates durchführen

Software-Updates können nur über die Bedienoberfläche durchgeführt werden.

- Software-Updates für das PCS nur von TRUMPF Personal durchführen lassen oder nach Absprache mit TRUMPF Personal selbst durchführen.

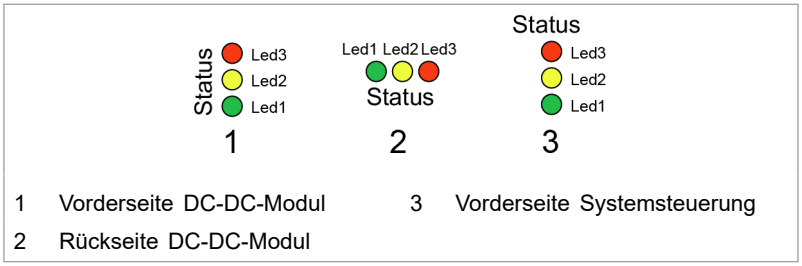
# 9. Fehlersuche

## 9.1 Störungsanzeige und Meldungen

Störungen werden an verschiedenen Stellen angezeigt:

- Status-LEDs am DC-DC-Modul.
- Status-LEDs an der Systemsteuerung.
- Auf der webbasierten Bedienoberfläche.
- Über Modbus.

### Störungsanzeige an den LEDs




1 Vorderseite DC-DC-Modul
2 Rückseite DC-DC-Modul
3 Vorderseite Systemsteuerung

Status-LEDs auf DC-DC-Modul und Systemsteuerung Fig. 69

| LED | Fehler |
|---|---|
| 1 (grün) | aus |
| 2 (gelb) | aus |
| 3 (rot) | blinkt |

Anzeige der Status-LEDs bei Störung Tab. 31

## 9.2 Meldungen

Es wird unterschieden zwischen Alarmmeldungen und Warnmeldungen.

**Alarmmeldung** Bei schwerwiegenden Störungen wird der Leistungsbetrieb automatisch abgeschaltet. Das PCS geht in den Alarmzustand und gibt eine Alarmmeldung aus. Der Leistungsbetrieb kann erst wieder gestartet werden, nachdem die Alarmursache beseitigt und die Alarmmeldung zurückgesetzt wurde (siehe "Zustandsdiagramm", S. 94).

**Warnmeldung** Bei weniger schwerwiegenden Störungen wird der Leistungsbetrieb nicht unterbrochen, aber es wird eine Warnmeldung ausgegeben.

**Anzeige von Alarm- und Warnmeldung**

Die ausgegebenen Meldungen bestehen immer aus einer Alarm- oder Warnnummer und einem Meldetext.

Beim Betrieb des Geräts mit der webbasierten Bedienoberfläche werden die Alarm- und Warnnummern sowie der Meldetext angezeigt. Bei der Steuerung mit Modbus werden keine Texte sondern nur die Nummern übermittelt.

**Zurücksetzen von Alarm- und Warnmeldungen**

(siehe "Meldungen anzeigen und zurücksetzen", S. 77)

**Liste der Alarm- und Warnmeldungen**

Die folgenden Tabellen zeigen die wichtigsten Alarm- und Warnmeldungen mit Hinweisen zu Fehlerursachen und deren Behebung.

Falls eine Meldung nach der Rücksetzung und einem Neustart des Geräts erneut und mehrmals erscheint, sollten Sie sich an den TRUMPF Service wenden.

Falls eine Meldung auftritt, deren Nummer nicht in der Tabelle gelistet ist, bitte ebenfalls den TRUMPF Service kontaktieren.

## Alarmmeldungen

| Number | Message | Effect | Cause | Action | Caused by |
|---|---|---|---|---|---|
| 40300 | RS-485 communication alarm | No operation possible. | Communication problem on RS-485 bus. | Check RS-485 communication. | System control |
| 40301 | RS-485 communication alarm | No operation possible. | Communication problem on RS-485 bus. | Check RS-485 communication. | System control |
| 40302 | Active interface (Modbus or WebGUI) communication timeout has occured. | No operation possible. | Active interface (Modbus or WebGUI) communication timeout has occured. | Check active interface (Modbus or WebGUI) or disable timeout. | System control |
| 40303 | RS-485 communication alarm | No operation possible. | Communication problem on RS-485 bus. | Check RS-485 communication. | System control |
| 40304 | No slave module was found, please check RS-485 connection(s). | System cannot finish start-up procedure. | No slave module was found. | Check RS-485 connection(s) and modules. | System control |
| 40305 | Number of or combination of connected slave types not supported. | System cannot finish start-up procedure. | Number of or combination of connected slave types not supported. | Check module configuration. Only homogeneous modules are allowed on one RS-485 bus. | System control |
| 40412 | Software versions of system control and module(s) do not match. | System cannot finish start-up procedure. | Software versions of system control and module(s) do not match. | Software update necessary. | System control |
| 40413 | Software versions of system control and module(s) do not match. | System cannot finish start-up procedure. | Software versions of system control and module(s) do not match. | Software update necessary. | System control |
| 40414 | Software versions of system control and module(s) do not match. | System cannot finish start-up procedure. | Software versions of system control and module(s) do not match. | Software update necessary. | System control |
| 40415 | Software versions of system control and module(s) do not match. | System cannot finish start-up procedure. | Software versions of system control and module(s) do not match. | Software update necessary. | System control |
| 40416 | Software versions of system control and module(s) do not match. | System cannot finish start-up procedure. | Software versions of system control and module(s) do not match. | Software update necessary. | System control |
| 40419 | Material numbers of AC/DC Modules are wrong or do not match | No operation possible. | Material numbers of AC/DC modules are wrong or do not match. | Check compatibility of material numbers. | System control |
| 40420 | Module alarm caused system transition to alarm state | Entire system changes into alarm state. | Alarm triggered by module or submodule. | Check alarm on modules or submodules. Check alarm policy. | System control |

| Number | Message | Effect | Cause | Action | Caused by |
|---|---|---|---|---|---|
| 40421 | Inconsistent Parameter: Ascending Order Check or Cross-Check on DC-Link failed | No operation possible. | Inconsistent parameter detected on DC-Link or DC-Droop settings. | Check warnings, check ascending order on DC-link and DC-Droop parameters, check Batt max voltage vs DC-Link min | System control |
| 40422 | Activated grid code requires certified software. Run software update or get in touch with service. | No operation possible. | Activated grid code requires certified software. | Run software update or get in touch with service to unlock software to test purposes. | System control |
| 60090 | Battery overvoltage | No operation possible. | Battery voltage too high. | Check battery voltage. | DC-DC module |
| 60093 | DC link overvoltage | No operation possible. | DC link voltage too high. | Check DC link. | DC-DC module |
| 60102 | DC link voltage too low for operation | No operation possible. | DC link voltage too low. | Check DC link precharge. | DC-DC module |
| 60132 | RS-485 communication alarm | No operation possible. | Communication problem on RS-485 bus. | Check RS-485 communication. | DC-DC module |
| 60142 | Battery undervoltage | No operation possible. | Battery voltage too low. | Check battery voltage. | DC-DC module |
| 60145 | Wrong polarity on DC terminal detected | Risk of damaging hardware. | Wrong polarity on battery detected. | Check battery polarity. | DC-DC module |
| 60168 | Ambient temperature over allowed range | No operation possible. | Ambient temperature over allowed range. | Check the ambient temperature. | DC-DC module |
| 60186 | Ambient temperature under allowed range | No operation possible. | Ambient temperature under allowed range. | Check the ambient temperature. | DC-DC module |
| 60192 | Fan defective or stuck | No operation possible. | Fan is defective or stuck. | Check fan. | DC-DC module |
| 60200 | DC-DC Precharge Conditions could not be met. | No operation possible. | Precharge conditions could not be met. | Check droop-mode settings, DC link and battery voltage. | DC-DC module |
| 60202 | DC-link could not be charged | No operation possible. | DC link could not be charged | Check DC link and connected components. | DC-DC module |
| 60205 | Significant Oscillation detected on current | No operation possible. | Significant Oscillation detected on Current | Check DcDroop Gain settings and Stability criterion | DC-DC module |
| 60206 | Overvoltage detected while in dc-droop mode | No operation possible. | Overvoltage detected while using DC-Droop | Check for possible damage to hardware, check VdcMaxErr | DC-DC module |
| 60207 | Undervoltage detected while in dc-droop mode | No operation possible. | Undervoltage detected while using DC-Droop | Check for possible damage to hardware, check VdcMinErr | DC-DC module |

| Number | Message | Effect | Cause | Action | Caused by |
|---|---|---|---|---|---|
| 60208 | Short circuit detected on battery terminal | No operation possible. | Significant voltage drop on battery terminal | Check for possible damage to hardware, contact service. | DC-DC module |
| 60700 | Auxiliary supply overvoltage | Risk of damaging hardware. | Auxiliary supply voltage too high. | Check the external 24-V auxiliary supply. | DC-DC module |
| 60703 | Auxiliary supply undervoltage | Unstable system. | Auxiliary supply voltage too low. | Check the external 24-V auxiliary supply. | DC-DC module |

Alarmmeldungen DC-DC Tab. 32

### Warnmeldungen

| Number | Message | Effect | Cause | Action | Caused by |
|---|---|---|---|---|---|
| 10015 | IP settings have been changed | IP settings have been changed. | Change of IP settings by operator. | IP adress to access System Control needs to be updated. | System control |
| 10016 | Power failure of 24-V auxiliary supply has been detected | Depending on the severity of power failure, System Control might sustain drop or shut down completly. | Power failure of 24-V auxiliary supply. | Check 24-V auxiliary supply. | System control |
| 10017 | No right for access parameter | Parameter access is denied. | Insufficient access rights. | Make sure to only access parameter according to your access rights. | System control |
| 10018 | Set value is out of range | Set value is ignored. | Set value is out of range. | Make sure set value is inside of allowed range. | System control |
| 10022 | DC droop or DC link settings inconsistent with maximum battery charge voltage | Customer setpoint will be rejected | Battery settings require a minimum DC-Link voltage that can not be achieved with the current DC-Link settings. | Inconsistency must be corrected, either lower battery voltage settings or increase voltage settings on DC-Link side | System control |
| 10023 | Entered parameter value is invalid. Ascending order check failed. DC link settings Current Controller 400V 50Hz | Customer setpoint will be rejected | Customer setpoint lead to set of parameter that do not respect ascending order | Modify settings while respecting ascending order within Parameter group | System control |
| 10024 | Entered parameter value is invalid. Ascending order check failed. DC link settings Current Controller 480V 60Hz | Customer setpoint will be rejected | Customer setpoint lead to set of parameter that do not respect ascending order | Modify settings while respecting ascending order within Parameter group | System control |

| Number | Message | Effect | Cause | Action | Caused by |
|---|---|---|---|---|---|
| 10025 | Entered parameter value is invalid. Ascending order check failed. DC link settings Voltage Controller 400V 50Hz | Customer setpoint will be rejected | Customer setpoint lead to set of parameter that do not respect ascending order | Modify settings while respecting ascending order within Parameter group | System control |
| 10026 | Entered parameter value is invalid. Ascending order check failed. DC link settings Voltaget Controller 480V 60Hz | Customer setpoint will be rejected | Customer setpoint lead to set of parameter that do not respect ascending order | Modify settings while respecting ascending order within Parameter group | System control |
| 10027 | Entered parameter value is invalid. Ascending order check failed. DCDroop Curve voltage parameters of DC-DC | Customer setpoint will be rejected | Customer setpoint lead to set of parameter that do not respect ascending order | Modify settings while respecting ascending order within Parameter group | System control |
| 10028 | Entered parameter value is invalid. Ascending order check failed. DCDroop Curve current parameters of DC-DC | Customer setpoint will be rejected | Customer setpoint lead to set of parameter that do not respect ascending order | Modify settings while respecting ascending order within Parameter group | System control |
| 10029 | Dual core hardware detected. Contact TRUMPF service for testing beta version. Certified single core software will get installed. | Certified single core software will get installed. | Dual core firmware is currently at beta stage. | Contact TRUMPF service if testing of beta software is intended. | System control |
| 11025 | High module temperature. Power derating active. Check cooling conditions to prevent shutdown. | Power reduction dependent on semiconductor temperature. | Semiconductor temperature too high. | Check cooling conditions and airflow. | DC-DC module |
| 11026 | High ambient air temperature detected. Power derating active. | Power reduction dependent on ambient temperature. | Ambient air temperature too high. | Check cooling conditions and ambient temperature. | DC-DC module |
| 11027 | DC-Droop max. power exeeds charging power limit on battery side | DC-link Current may not be according to programmed DC-Droop curve | Inconsistent settings | Check DC-Droop curve and Battery terminal settings | DC-DC module |
| 11028 | DC-Droop max. power exeeds discharging power limit on battery side | DC-link Current may not be according to programmed DC-Droop curve | Inconsistent settings | Check DC-Droop curve and Battery terminal settings | DC-DC module |

Warnmeldungen DC-DC Tab. 33