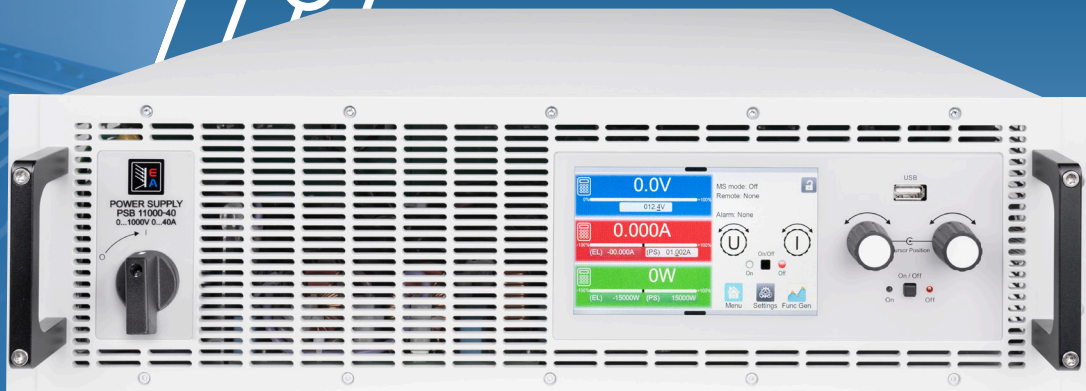




Elektro-Automatik



## INSTALLATIONSHANDBUCH

# 10000ER SERIEN IN 3U

Programmierbare DC-Netzgeräte und DC-Lasten

Sicherheitshinweise, Installation, Inbetriebnahme

# INHALTSVERZEICHNIS

## 1. Allgemeines

1.1	Zu diesem Dokument	5
1.1.1	Vorwort	5
1.1.2	Aufbewahrung und Verwendung	5
1.1.3	Urheberschutz (Copyright)	5
1.1.4	Geltungsbereich	5
1.1.5	Symbole und Hinweise in diesem Dokument	5
1.2	Gewährleistung und Garantie	5
1.3	Haftungsbeschränkungen	5
1.4	Entsorgung des Gerätes	6
1.5	Produktschlüssel	6
1.6	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	7
1.6.1	Symbole und Hinweise auf dem Gerät	7
1.7	Sicherheit	8
1.7.1	Sicherheitshinweise	8
1.7.2	Pflichten des Betreibers	9
1.7.3	Anforderungen an das Bedienpersonal	9
1.7.4	Verantwortung des Bedieners	9
1.7.5	Alarmsignale	10
1.7.6	Überprüfung der korrekten Funktionalität	10
1.8	Technische Daten	11
1.8.1	Zulässige Betriebsbedingungen	11
1.8.2	Allgemeine technische Daten	11
1.8.3	Spezifische technische Daten	12
1.8.4	Ansichten	38
1.8.5	Bedienelemente	42
1.9	Aufbau und Funktion	43
1.9.1	Allgemeine Beschreibung	43
1.9.2	Blockdiagramme	43
1.9.3	Lieferumfang	45
1.9.4	Zubehör	45
1.9.5	Optionen	45
1.9.6	Die Bedieneinheit (HMI)	46
1.9.7	USB-Port (Rückseite)	50
1.9.8	Steckplatz für Schnittstellen-Module	50
1.9.9	Analogschnittstelle	50
1.9.10	Share-Bus-Anschluss	51
1.9.11	Sense-Anschluss (Fernföhlung)	51
1.9.12	Master-Slave-Bus	51
1.9.13	Ethernet-Port	52

## 2. Installation und Inbetriebnahme

2.1	Transport und Lagerung	53
2.1.1	Transport	53
2.1.2	Verpackung	53
2.1.3	Lagerung	53
2.2	Auspacken und Sichtkontrolle	53
2.3	Installation	53

2.3.1	Sicherheitsmaßnahmen vor Installation und Gebrauch	53
2.3.2	Vorbereitung	53
2.3.3	Aufstellung des Gerätes	55
2.3.4	Anschließen an das Stromnetz (AC)	56
2.3.5	Anschließen von DC-Lasten oder DC-Quellen	59
2.3.6	Erdung des DC-Anschlusses	60
2.3.7	Anschließen der Fernföhlung	61
2.3.8	Installation eines Schnittstellen-Moduls	62
2.3.9	Anschließen der analogen Schnittstelle	63
2.3.10	Anschließen des Share-Busses	63
2.3.11	Anschließen des USB-Ports (Rückseite)	63
2.4	Erstinbetriebnahme	63
2.5	Erneute Inbetriebnahme nach Firmwareupdates bzw. längerer Nichtbenutzung	63

## 3. Bedienung und Verwendung (1)

3.1	Begriffe	64
3.2	Wichtige Hinweise	64
3.2.1	Personenschutz	64
3.2.2	Allgemein	64
3.3	Alarmzustände	64
3.3.1	Netzfehler (Power fail)	64
3.3.2	Übertemperatur (Overtemperature)	65
3.3.3	Überspannung (Overvoltage)	65
3.3.4	Überstrom (Overcurrent)	65
3.3.5	Überleistung (Overpower)	65
3.3.6	Sicherheits-OVP (Safety OVP)	65
3.3.7	Share-Bus-Fehler (Share-Bus fail)	66
3.4	Manuelle Bedienung (1)	67
3.4.1	Einschalten des Gerätes	67
3.4.2	Ausschalten des Gerätes	67
3.4.3	Sollwerte manuell einstellen	67
3.4.4	DC-Anschluss ein- oder ausschalten	68
3.4.5	Bedieneinheit (HMI) sperren	69
3.4.6	Einstellgrenzen (Limits) und Benutzerprofile sperren	69
3.5	Alarmer und Überwachung	70
3.5.1	Begriffsdefinition	70
3.5.2	Gerätealarmer und Events handhaben	70

## 4. Weitere Anwendungen (1)

4.1	Reihenschaltung von Netzgeräten	73
4.2	Reihenschaltung von elektronischen Lasten	73

## 5. Instandhaltung und Wartung (1)

5.1	Wartung / Reinigung	74
5.1.1	Batterietausch	74

5.2	Fehlersuche / Fehlerdiagnose / Reparatur	74
5.2.1	Vermeidung und Behandlung von Gerätefehlern	74
5.2.2	Ersatzableitstrommessung	75
<b>6.</b>	<b>Kontakt und Support</b>	
6.1	Reparaturen/Technischer Support	76
6.2	Kontaktmöglichkeiten	76

Achtung! Der Teil dieser Anleitung der sich mit der Bedienung am Bedienteil befasst gilt nur für Geräte mit einer Firmware ab „KE: 3.10“ und „HMI: 4.09“ oder höher.



# 1. Allgemeines

## 1.1 Zu diesem Dokument

### 1.1.1 Vorwort

Dieses Dokument dient als Installationsanleitung der in «1.1.4 Geltungsbereich» gelisteten Gerätemodelle und für deren Inbetriebnahme. Die Sicherheitshinweise in Abschnitt «1.7 Sicherheit» sind insbesondere zu beachten und umzusetzen. Bedienung und Verwendung werden in einem separaten Dokument, dem Bedienerhandbuch erläutert.

### 1.1.2 Aufbewahrung und Verwendung

Dieses Dokument ist für den späteren Gebrauch und möglichst in der Nähe des Gerätes aufzubewahren. Es dient zur Erläuterung des Gebrauchs des Gerätes. Bei Standortveränderung und/oder Benutzerwechsel ist dieses Dokument mitzuführen. Die jeweils aktuelle Version dieses Dokuments ist online auf unserer Webseite zu finden.

### 1.1.3 Urheberschutz (Copyright)

Nachdruck, Vervielfältigung oder auszugsweise, zweckentfremdete Verwendung dieses Dokuments sind nicht gestattet und können bei Nichtbeachtung rechtliche Schritte nach sich ziehen.





### 1.1.4 Geltungsbereich

Dieses Dokument gilt für folgende Serien:

Serie
EA-ELR 10000 3U
EA-PS 10000 3U
EA-PSB 10000 3U
EA-PSBE 10000 3U
EA-PSI 10000 3U

### 1.1.5 Symbole und Hinweise in diesem Dokument

Warn- und Sicherheitshinweise, sowie allgemeine Hinweise in diesem Dokument sind stets in einer umrandeten Box und mit einem Symbol versehen:

	<b>Gefahrensymbol für eine lebensbedrohliche Gefahr (elektrischer Schlag)</b>
	<b>Hinweissymbol für ein Risiko der Beschädigung des Gerätes. Sofern am Gerät angebracht, fordert das Symbol den Benutzer auf, die Betriebsanleitung zu konsultieren.</b>
	Hinweissymbol für allgemeine Sicherheitshinweise (Gebote und Verbote zur Schadensverhütung) oder für den Betrieb wichtige Informationen
	Allgemeiner Hinweis

## 1.2 Gewährleistung und Garantie

Elektro-Automatik garantiert die Funktionsfähigkeit der angewandten Verfahrenstechnik und die ausgewiesenen Leistungsparameter. Die Gewährleistungsfrist beginnt mit der mängelfreien Übergabe. Die Garantiebestimmungen sind den allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der EA Elektro-Automatik GmbH zu entnehmen.

## 1.3 Haftungsbeschränkungen

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung geltender Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem und nicht unterwiesenem Personal
- Eigenmächtiger Umbauten
- Technischer Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

## 1.4 Entsorgung des Gerätes

Ein Gerät, das zur Entsorgung vorgesehen ist, muss laut europaweit geltenden Gesetzen und Verordnungen (ElektroG, WEEE) vom Hersteller zurückgenommen und entsorgt werden, sofern der Betreiber des Gerätes oder ein von ihm Beauftragter das nicht selbst erledigt. Unsere Geräte unterliegen diesen Verordnungen und sind dementsprechend mit diesem Symbol gekennzeichnet:



Das Gerät enthält eine Lithiumbatterie. Deren Entsorgung erfolgt gemäß der obigen Festlegungen bzw. gemäß gesonderter, lokaler Regularien.

## 1.5 Produktschlüssel

Aufschlüsselung der Produktbezeichnung auf dem Typenschild anhand eines Beispiels:

### **EA-PSB 10080 - 510 3U**

	Ausführung/Bauweise (nur auf Typenschild angegeben): <b>3U</b> = 19" Bauform mit 3 Höheneinheiten (HE, engl. U)
	Maximalstrom des Gerätes in Ampere
	Maximalspannung des Gerätes in Volt („10080“ = 80 V)
	Serienkennzeichnung: <b>10/11/12</b> = Serie 10000
	Typkennzeichnung: <b>PSB</b> = Power Supply Bidirectional (bidirektionales Netzgerät) <b>PS</b> = Power Supply (Netzgerät) <b>PSI</b> = Power Supply Intelligent (intelligentes Netzgerät) <b>PSBE</b> = Power Supply Bidirectional Economy (bidirektionales Netzgerät) <b>ELR</b> = Electronic Load Recovery (elektronische Last mit Rückspeisung)

## 1.6 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Gerät ist ausschließlich für den Gebrauch als variable Spannungs- bzw. Stromquelle oder als variable Stromsenke bestimmt. Weiterhin ist es nur zum Betrieb als in entsprechende Vorrichtungen (19"-Schränke u. ä.) fest eingebautes Gerät bestimmt, zusammen mit einem Festanschluss an die AC-Versorgung.





Typisches Anwendungsgebiet für ein Netzgerät als Quelle ist die DC-Stromversorgung von entsprechenden Verbrauchern aller Art, für ein Batterieladegerät die Aufladung von diversen Batterietypen, sowie für elektronische Lasten der Ersatz eines ohmschen Widerstands in Form einer einstellbaren DC-Stromsenke zwecks Belastung von entsprechenden Spannungs- und Stromquellen aller Art.

Neben der Funktionalität eines bidirektionalen Gerätes als Quelle oder Senke von elektrischer Energie auf der DC-Seite, sind alle diese Geräte auf der AC-Seite auch Quelle oder Senke von elektrischer Energie. Daher kommt der Begriff „bidirektionale Stromversorgung“. Im Senke-Betrieb werden alle Modelle zu Energierückspeisern. Per Definition gilt so ein Gerät jedoch nicht als Energieerzeugungsanlage. Das Gleiche für eine elektronische Last, die nur in eine Richtung arbeitet.



- Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen
- Für alle Schäden durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung haftet allein der Betreiber

### 1.6.1 Symbole und Hinweise auf dem Gerät

Aufkleber	Übersetzung	Erläuterung
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>⚠ DANGER</b></p> <p><b>RISK OF ELECTRIC SHOCK</b></p> <p>Disconnect all sources of supply prior to servicing.</p> </div>	<p>Gefahr</p> <p>Risiko eines elektrischen Schlags.</p> <p>AC-Versorgung trennen bevor am Gerät gearbeitet wird.</p>	<p>Bezieht sich auf das Anschließen bzw. Umkonfiguration am DC- und/oder AC-Anschluss. Es ist immer die AC-Versorgung zu trennen (Hauptschalter), damit die AC-Zuleitung spannungsfrei wird.</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>⚠ DANGER</b></p> <p>Capacitors on DC, storing voltage! Discharge for 10 sec then ground before working.</p> </div>	<p>Gefahr</p> <p>Geladene Kondensatoren am DC! Mindestens zehn Sekunden lang entladen und danach erden, bevor am DC-Anschluss gearbeitet wird.</p>	<p>Selbst nach der Trennung des DC-Anschlusses von einer externen Quelle kann weiterhin Spannung zwischen den DC-Polen bzw. zum Gehäuse hin anliegen, für unbestimmte Zeit. Zur Sicherheit kurzschließen und erden.</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>⚠ WARNING</b></p> <p><b>ELECTRICAL HAZARDS</b></p> <p>Authorized personnel only.</p> </div>	<p>Warnung</p> <p>Elektrische Gefahren</p> <p>Nur autorisiertes Personal.</p>	<p>Grundsätzlich können an elektrischen Geräten mit metallischen, berührbaren Stellen Spannungspotentiale bestehen, auch wenn sie nicht lebensgefährlich sind. Es besteht trotzdem die Gefahr eines elektrischen Schlags oder Funkenbildung.</p>
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>⚠ WARNING</b></p> <p>Read and understand the operating guide before using this device. Non-adherence of the instructions in the operating guide can result in serious injury or death.</p> </div>	<p>Warnung</p> <p>Lesen und verstehen Sie das Handbuch bevor Sie das Gerät benutzen. Nichtbeachtung der Anweisungen im Handbuch kann zu schweren Verletzungen oder Tod führen.</p>	<p>Gilt für die Handhabung des Gerätes in jeglicher Hinsicht.</p>

## Lebensgefahr - Gefährliche Spannung



- Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsweise bestimmte, am Gerät außen zugängliche Teile unter teils gefährlicher Spannung, mit Ausnahme der 60 V-Modelle nach SELV. Daher sind alle spannungsführenden Teile beim Betrieb abzudecken!
- Der DC-Anschluss ist zum Versorgungsnetz hin isoliert und nicht im Gerät geerdet. Daher kann grundsätzlich gefährliches Potential zwischen den DC-Polen und PE bestehen, z.B. durch die Applikation. Aufgrund von geladenen, internen Kondensatoren auch dann noch, wenn der DC-Anschluss bzw. das Gerät bereits ausgeschaltet ist.
- Führen Sie keine mechanischen Teile, insbesondere aus Metall, durch die Lüftungsschlitze in das Gerät ein.
- Für jede Art von Umkonfiguration an den AC- und DC-Anschlüssen, also alle an denen eine berührungsgefährliche Spannung anliegen könnte, muss das Gerät komplett spannungsfrei sein, d. h. es muss von der AC-Versorgung getrennt werden (Hauptschalter am anderen Ende der AC-Leitung); es reicht nicht aus, den Netzschalter zu betätigen
- Beachten Sie stets die fünf Sicherheitsregeln beim An- und Abklemmen von elektrischen Geräten:
  - Freischalten (physikalische Trennung aller Spannungsquellen vom Gerät)
  - Gegen Wiedereinschalten sichern
  - Spannungsfreiheit feststellen
  - Erden und kurzschließen
  - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder räumlich trennen



- Luftgekühlte Modelle: Vermeiden Sie die Verwendung von Flüssigkeiten aller Art in der Nähe des Gerätes, diese könnten in das Gerät gelangen. Schützen Sie das Gerät vor Nässe, Feuchtigkeit und Kondensation.
- Keine externen Spannungsquellen mit umgekehrter Polarität am DC-Anschluss verbinden! Das Gerät wird dadurch beschädigt, auch im komplett ausgeschalteten Zustand.
- Keine externen Spannungsquellen am DC-Anschluss verbinden die eine höhere Spannung erzeugen können als die Nennspannung des Gerätes!
- Niemals Netzkabel, die mit anderer Ethernethardware verbunden sind, in die mit „Master-Slave“ gekennzeichneten Buchsen auf der Rückseite stecken!
- Beim Arbeiten mit nicht strombegrenzten Quellen (Batterie, Brennstoffzelle) muss mindestens eine Sicherung im DC-Kreis eingebunden sein; diese Sicherung muss entweder dem Nennstrom des Gerätes entsprechen oder weniger!



- Das Gerät ist ausschließlich seiner Bestimmung gemäß zu verwenden!
- Das Gerät ist nur für den Betrieb innerhalb der auf dem Typenschild angegebenen Anschlusswerte und technischen Daten zugelassen.
- Um Schnittstellenkarten oder -module in dem dafür vorgesehenen Einschub (Slot) zu bestücken, müssen die einschlägigen ESD -Vorschriften beachtet werden.
- Nur im ausgeschalteten Zustand darf eine Schnittstellenkarte bzw. -modul aus dem Einschub herausgenommen oder bestückt werden. Eine Öffnung des Gerätes ist nicht erforderlich.
- Konfigurieren Sie Schutzfunktionen gegen Überstrom, Überspannung usw., die das Gerät für die anzuschließende Last bietet, stets passend für die jeweilige Anwendung!
- Bei Betrieb als elektronische Last: stellen Sie stets sicher, dass die Rückspeisefunktion die umgewandelte Energie immer sicher abführen kann und dass kein Inselbetrieb entsteht. Bei Inselbetrieb muss eine Überwachungseinrichtung (Netz- und Anlagenschutz) installiert werden.
- Sämtliche Arten von Generatoren oder AC-USV-Stromversorgungen sind nicht als AC-Anschlussquelle für dieses Gerät zulässig. Es darf nur direkt an einem Stromnetz betrieben werden!
- Bei manueller Bedienung am HMI und sofern das Gerät über irgendeine digitale oder analoge Schnittstelle verbunden ist, könnte eine externe Steuerungseinheit (SPS, PC usw.) jederzeit die Fernsteuerung übernehmen und eine gefährliche Spannung setzen; es wird empfohlen bei Bedienung am HMI die Fernsteuerung zu sperren, indem der sog. Lokal-Modus aktiviert wird (siehe auch «3.4 Manuelle Bedienung (1)» in diesem Dokument, sowie «2.2.1 Konfiguration im Menü» bzw. «2.3.1 Konfiguration im Menü» im jeweiligen Bedienerhandbuch)

## 1.7.2 Pflichten des Betreibers

Betreiber ist jede natürliche oder juristische Person, die das Gerät nutzt oder Dritten zur Anwendung überlässt und während der Nutzung für die Sicherheit des Benutzers, des Personals oder Dritter verantwortlich ist.

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Gerätes unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit. Neben den Warn- und Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich des Gerätes gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muss der Betreiber:

- sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren.
- durch eine Gefährdungsbeurteilung mögliche zusätzliche Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Anwendungsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben.
- in Betriebsanweisungen die notwendigen Verhaltensanforderungen für den Betrieb des Gerätes am Einsatzort umsetzen.
- während der gesamten Einsatzzeit des Gerätes regelmäßig prüfen, ob die von ihm erstellten Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen.
- die Betriebsanweisungen, sofern erforderlich, an neue Vorschriften, Standards und Einsatzbedingungen anpassen.
- die Zuständigkeiten für die Installation, Bedienung, Wartung und Reinigung des Gerätes eindeutig und unmißverständlich regeln.
- dafür sorgen, dass alle Mitarbeiter, die an dem Gerät beschäftigt sind, die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen im Umgang mit dem Gerät schulen und über die möglichen Gefahren informieren.
- dem mit Arbeiten an dem Gerät beauftragten Personal die vorgeschriebenen und empfohlenen Schutzausrüstungen bereitstellen.

Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass das Gerät stets in einem technisch einwandfreien Zustand ist.

## 1.7.3 Anforderungen an das Bedienpersonal

Jegliche Tätigkeiten an Geräten dieser Art dürfen nur Personen ausüben, die ihre Arbeit ordnungsgemäß und zuverlässig ausführen können und den jeweils benannten Anforderungen entsprechen.

- Personen, deren Reaktionsfähigkeit beeinflusst ist, z. B. durch Drogen, Alkohol oder Medikamente, dürfen keine Arbeiten ausführen.
- Beim Personaleinsatz immer die am Einsatzort geltenden alters- und berufsspezifischen Vorschriften beachten.



### **Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!**

**Unsachgemäßes Arbeiten kann zu Personen- und Sachschäden führen. Jegliche Tätigkeiten dürfen nur Personen ausführen, welche die erforderliche Ausbildung, das notwendige Wissen und die Erfahrung dafür besitzen.**

Zusätzlich schränkt sich der zulässige Benutzerkreis auf zwei Personengruppen ein:

**Unterrichtetes Personal:** das sind Personen, die vom Betreiber über die ihnen übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren ausführlich und nachweislich unterrichtet wurden.

**Fachpersonal:** als ein solches gilt, wer aufgrund seiner beruflichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage ist, die übertragenen Arbeiten ordnungsgemäß auszuführen, mögliche Gefahren selbständig zu erkennen und Personen- oder Sachschäden zu vermeiden.

## 1.7.4 Verantwortung des Bedieners

Das Gerät befindet sich im gewerblichen Einsatz. Das Personal unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit. Neben den Warn- und Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Insbesondere gilt, dass die das Gerät bedienenden Personen:

- sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren.
- die zugewiesenen Zuständigkeiten für die Bedienung, Wartung und Reinigung des Gerätes ordnungsgemäß wahrnehmen.
- vor Arbeitsbeginn die Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben

## 1.7.5 Alarmsignale

Das Gerät bietet diverse Möglichkeiten der Signalisierung von Alarmsituationen, jedoch nicht von Gefahrensituationen. Die Signalisierung kann optisch (auf der Anzeige als Text oder per LED), akustisch (Piezosummer) oder elektronisch (Pin/Mel-deausgang an einer analogen Schnittstelle) erfolgen. Alle diese Alarme bewirken die Abschaltung des DC-Anschlusses. Für Einzelheiten zu den Alarmen siehe «3.3 Alarmzustände».

Bedeutung der Alarmsignale:

Signal <b>OT</b> (OverTemperature)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überhitzung des Gerätes</li> <li>• DC-Anschluss wird abgeschaltet</li> <li>• Unkritisch</li> </ul>
Signal <b>OVP / SOVP</b> (OverVoltage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überspannungsabschaltung des DC-Anschlusses erfolgte wegen überhöhter Spannung, von außen auf das Gerät gelangend oder durch einen Defekt vom Gerät erzeugt</li> <li>• Kritisch! Das Gerät und/oder die Last könnten beschädigt sein</li> </ul>
Signal <b>OCP</b> (OverCurrent)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überstromabschaltung des DC-Anschlusses erfolgte wegen Erreichen einer einstellbaren Schwelle</li> <li>• Unkritisch, dient zum Schutz der Last oder Quelle vor zu hoher Stromaufnahme</li> </ul>
Signal <b>OPP</b> (OverPower)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlastabschaltung des DC-Anschlusses erfolgte wegen Erreichen einer einstellbaren Schwelle</li> <li>• Unkritisch, dient zum Schutz der Last oder Quelle vor zu hoher Leistungsaufnahme</li> </ul>
Signal <b>PF</b> (Power Fail)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltung des DC-Anschlusses wegen Netzunterspannung oder Defekt im AC-Teil</li> <li>• Kritisch bei Überspannung! AC-Teil könnte beschädigt sein</li> </ul>
Signal <b>MSS</b> (Master-Slave-Si- cherheitsmodus)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltung des DC-Anschlusses eines Master-Slave-Systems aufgrund von Kommunikationsproblemen auf dem Master-Slave-Bus</li> <li>• Unkritisch</li> </ul>
Signal <b>SF</b> (Share-Bus-Fehler)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltung des DC-Anschlusses aufgrund einer Signalstörung am Share-Bus</li> <li>• Unkritisch</li> </ul>

## 1.7.6 Überprüfung der korrekten Funktionalität

Der Betreiber muss festlegen, ob das Gerät auf korrekte Funktion überprüft werden soll, sowie von wem, wann und wie häufig. Das kann z. B. vor jedem eigentlichen Gebrauch des Gerätes geschehen oder nach einer Umpositionierung bzw. Rekonfiguration am DC-Anschluss oder auch in regelmäßigen zeitlichen Abständen.



*Falls sich die Sollwerte nicht wie unten vorgegeben einstellen lassen könnte das an den sog. Einstellgrenzen liegen. Siehe «2.2.2 Einstellgrenzen (Limits)» bzw. «2.3.2 Einstellgrenzen (Limits)» im jeweiligen Bedienerhandbuch. Das Gerät zeigt das Erreichen einer Grenze an.*

### 1.7.6.1 Vorgehensweise für Netzgeräte

1. Gerät von allen externen Anschlüssen trennen (DC, Sense, Sharebus, analoge Schnittstelle, USB)
2. Geeignetes Spannungsmessgerät am DC-Anschluss anbringen.
3. Gerät einschalten und eine Spannung von 10%  $U_{Nenn}$  einstellen, während Strom und Leistung auf Maximum stehen, den DC-Ausgang einschalten und messen, ob am DC-Ausgang die eingestellte Spannung vorhanden ist, sowie korrekt als Istwert auf der Anzeige des Gerätes erscheint.
4. Dasselbe mit 100%  $U_{Nenn}$  wiederholen.
5. DC-Ausgang wieder ausschalten und brücken (Kabel oder Kupferschiene mit einer Stromfestigkeit von mindestens  $I_{Nenn}$ ). Wenn vorhanden, ein Strommessgerät (Stromzange, Transducer) anbringen.
6. Den Stromsollwert für Quelle-Betrieb auf 10%  $I_{Nenn}$  einstellen, DC-Ausgang einschalten und den Strom entweder mit den angebrachten Hilfsmitteln messen und mit dem auf der Anzeige befindlichen Stromwert vergleichen bzw. wenn nicht extern messbar, zumindest den Stromwert auf der Anzeige mit dem Stromsollwert vergleichen.
7. Das Gleiche mit 100%  $I_{Nenn}$  wiederholen.

Nur wenn Strom und Spannung im Bereich von 0-100% einstellbar sind und wie eingestellt am DC-Ausgang ausgeregelt werden, ist das als Gerät korrekt funktionierend zu betrachten.

## 1.7.6.2 Vorgehensweise für elektronische Lasten

1. Gerät von allen externen Anschlüssen trennen (Sense, Sharebus, analoge Schnittstelle, USB), außer AC.
2. Externe DC-Spannungsquelle anschließen, die mindestens soviel Strom und Spannung liefern kann wie das zu prüfende Gerät als Nennstrom angegeben hat.
3. Geeignetes Strommessgerät (Shunt, Stromwandler) an oder in der DC-Leitung anbringen.
4. Gerät einschalten und einen Strom von 10%  $I_{Nenn}$  einstellen, während die Spannung auf 0 und die Leistung auf Maximum steht. Dann den DC-Eingang einschalten und messen, ob der eingestellte Strom fließt ist, sowie korrekt als Istwert auf der Anzeige des Gerätes erscheint.
5. Dasselbe mit 100%  $I_{Nenn}$  wiederholen.
6. Sollte die angeschlossene DC-Quelle bereits strombegrenzt einstellbar sein, diese auf 102% Nennspannung und 90% Nennstrom des Prüflings einstellen. Ansonsten eine andere, geeignete verbinden. Außerdem ein passendes Spannungsmessgerät am DC-Eingang anbringen.
7. Am Prüfling eine Spannung von 10%  $U_{Nenn}$  einstellen und am DC-Eingang messen, ob sich die gewünschte Spannung eingestellt hat, sowie korrekt als Istwert auf der Anzeige des Gerätes erscheint.
8. Das Gleiche mit 90% oder 100%  $U_{Nenn}$  wiederholen.

Nur wenn Strom und Spannung im Bereich von 0-100% einstellbar sind und wie eingestellt am DC-Eingang ausgeregelt werden, ist das als Gerät korrekt funktionierend zu betrachten.

## 1.8 Technische Daten

### 1.8.1 Zulässige Betriebsbedingungen

#### 1.8.1.1 Umgebung

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von 0 °C bis 50 °C. Während Lagerung oder Transport ist ein erweiterter Bereich von -20 °C bis 70 °C erlaubt. Hat sich während der Lagerung oder eines Transports Kondenswasser gebildet, muss das Gerät vor Gebrauch mindestens 2 Stunden akklimatisiert bzw. durch eine geeignete Luftzirkulation getrocknet werden.

Grundsätzlich ist das Gerät zum Betrieb in trockenen Räumen bestimmt. Es darf nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr, sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden. Die Betriebslage ist nicht beliebig (siehe «2.3.3 Aufstellung des Gerätes»), eine ausreichende Luftzirkulation ist jedoch zu gewährleisten. Das Gerät darf bis zu einer Höhenlage von 2000 m über Normalnull betrieben werden. Nenndaten mit Toleranz gelten nach einer Anwärmzeit von mind. 30 Minuten und bei einer Umgebungstemperatur von 23 °C. Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.

#### 1.8.1.2 Kühlung

Im Gerät erzeugte Verlustleistung erhitzt die durch das Gerät zirkulierende Luft. Bei den luftgekühlten Ausführungen sitzt ein Lüfter am Ende eines Lufkanals, in dem ein Kühlkörper sitzt, und zieht die Luft durch das Gerät. Eintritt vorn, Austritt hinten. Je nach Innentemperatur des Gerätes wird die Lüfterdrehzahl herauf- oder heruntergeregelt. Dabei ist eine gewisse Mindestdrehzahl erforderlich, da interne Komponenten sich auch dann erhitzen wenn das Gerät im Leerlauf ist.

Staub in der Luft setzt sich an allen Teilen im Luftweg ab und kann den Luftdurchfluss bis zu einem gewissen Grad beeinträchtigen. Daher ist es wichtig, zumindest außerhalb des Gerätes für ungehinderten Luftfluss zu sorgen, indem genügend Platz hinter dem Gerät gelassen wird bzw. bei Einbau in einem Schrank dessen Türen Maschen haben.

Die Umgebungstemperatur sollte gleichzeitig möglichst niedrig gehalten werden, falls nötig durch externe Maßnahmen wie eine Klimaanlage. Sollte sich das Gerät dennoch intern so erhitzen, dass die Kühlkörpertemperatur über 80 °C steigt, schützt es sich selbst, indem es den DC-Anschluss selbsttätig abschaltet und erst nach einer Abkühlung wieder einschalten kann.

### 1.8.2 Allgemeine technische Daten

Anzeige: Farbiger TFT-Touchscreen mit Gorillaglas, 5", 800 x 480 Punkte, kapazitiv  
Bedienelemente: 2 Drehknöpfe mit Tastfunktion, 1 Drucktaste

## 1.8.3 Spezifische technische Daten

Allgemeine Spezifikationen	
<b>AC-Eingang</b>	
Spannung, Phasen	Standardmodell: Bereich 1: 208 V, ±10%, 3ph AC Bereich 2: 380 - 480 V, ±10%, 3ph AC US208V-Modell: 208 V, ±10%, 3ph AC
Frequenz	45 - 65 Hz
Leistungsfaktor	ca. 0,99
Ableitstrom	<5 mA
Einschaltstrom *1	Standardmodell @400 V: ca. 54 A pro Phase US208V-Modell @208 V: ca. 28 A pro Phase
Überspannungskategorie	II
<b>DC-Eingang/Ausgang statisch</b>	
Lastausregelung CV	≤0,05% FS (0 - 100% Last, bei konstanter AC-Eingangsspannung und Temperatur)
Netzausregelung CV	≤0,01% FS (208 V - 480 V AC ±10%, bei konstanter Last und Temperatur)
Stabilität CV	≤0,02% FS (Über 8 Stunden, nach 30 Minuten Aufwärmphase, bei konstanter AC-Eingangsspannung und Temperatur)
Temperaturkoeffizient CV	≤30ppm/°C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Fernführung (Remote Sense)	≤5% U <sub>Nenn</sub>
Lastausregelung CC	≤0,1% FS (0 - 100% Last, bei konstanter AC-Eingangsspannung und Temperatur)
Netzausregelung CC	≤0,01% FS (208 V - 480 V AC ±10%, bei konstanter Last und Temperatur)
Stabilität CC	≤0,02% FS (Über 8 Stunden, nach 30 Minuten Aufwärmphase, bei konstanter AC-Eingangsspannung und Temperatur)
Temperaturkoeffizient CC	≤50ppm/°C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Lastausregelung CP	≤0,3% FS (0 - 100% Last, bei konstanter AC-Eingangsspannung und Temperatur)
Lastausregelung CR	≤0,3% FS + 0,1% FS vom Strom (0 - 100% Last, bei konstanter AC-Eingangsspannung und Temperatur)
<b>Schutzfunktionen</b>	
OVP	Überspannungsschutz, einstellbar 0 - 110% U <sub>Nenn</sub>
OCP	Überstromschutz, einstellbar 0 - 110% I <sub>Nenn</sub>
OPP	Überleistungsschutz, einstellbar 0 - 110% P <sub>Nenn</sub>
OT	Übertemperaturschutz (DC-Anschluß schaltet ab bei unzureichender Kühlung)
<b>DC-Eingang/Ausgang dynamisch</b>	
Anstiegs-/Abfallzeit 10 <-> 90%	CV *2: ≤10 ms CC *3: ≤2 ms
<b>Anzeige- &amp; Meßgenauigkeit</b>	
Spannung	≤0,05% FS
Strom	≤0,1% FS
<b>Isolation</b>	
AC-Eingang zum DC-Anschluß	3750 Vrms (1 Minute, Kriechstrecke >8 mm) *4
AC-Eingang zum Gehäuse (PE)	2500 Vrms
DC-Anschluß zum Gehäuse (PE)	Abhängig vom Modell, siehe Modelltabellen
DC-Anschluß zu den Schnittstellen	1000 V DC (Modelle bis 360 V Nennspannung), 1500 V DC (Modelle ab 500 V Nennspannung)
<b>Digitale Schnittstellen</b>	
Eingebaut, galvanisch getrennt	USB, Ethernet (100 MBit) für Kommunikation, 1x USB Host zur Datenerfassung
Optional, galvanisch getrennt	CAN, CANopen, RS232, ModBus TCP, Profinet, Profibus, EtherCAT, Ethernet
<b>Analoge Schnittstelle</b>	
Eingebaut, galvanisch getrennt	15-polige D-Sub
Signalbereich	0 - 10 V oder 0 - 5 V (umschaltbar)
Eingänge	U, I, P, R, Fernsteuerung ein/aus, DC-Eingang/Ausgang ein/aus, Widerstandsmodus ein/aus
Ausgänge	Monitor U und I, Alarmer, Referenzspannung, Status DC-Eingang/Ausgang, CV/CC Regelungsart
Genauigkeit U / I / P / R	0 - 10 V: ≤0,2%, 0 - 5 V: ≤0,4%

\*1 Berechnet für den Spitzenwert der angegebenen Spannung inklusive 10 % Toleranz, bei 23°C Umgebung und Kaltstart (erstmaliges Einschalten)

\*2 Gültig für Netzgeräte, unidirektional oder bidirektional, im Quelle-Betrieb

\*3 Gültig für Elektronische Lasten oder bidirektionale Netzgeräte im Senke-Betrieb

\*4 Modelle bis 80 V DC Nennspannung haben eine verstärkte Isolierung und alle Modelle ab 200 V DC Nennspannung eine Basisisolierung

<b>Allgemeine Spezifikationen</b>	
<b>Gerätekonfiguration</b>	
Parallelbetrieb	Bis zu 64 Geräte aller Leistungsklassen der 10000 Serien, mit Master-Slave-Bus und Share-Bus
<b>Sicherheit und EMV</b>	
Sicherheit	EN 61010-1 IEC 61010-1 UL 61010-1 CSA C22.2 No 61010-1 BS EN 61010-1
EMV	EN 55011, Klasse B (Standardmodelle), Gruppe 1 oder Klasse A, Gruppe 1 (US208V-Modelle) CISPR 11, Klasse B (Standardmodelle), Gruppe 1 oder Klasse A, Gruppe 1 (US208V-Modelle) FCC 47 CFR Part 15B, unintentional radiator, class B (Standardmodelle) oder class A (US208V-Modelle) EN 61326-1 inklusive Tests nach: - EN 61000-4-2 - EN 61000-4-3 - EN 61000-4-4 - EN 61000-4-5 - EN 61000-4-6
Schutzklasse	I
Schutzart	IP20
<b>Umweltbedingungen</b>	
Betriebstemperatur *5	0 - 50 °C
Lagertemperatur	-20 - 70 °C
Feuchtigkeit	≤80% relativ, nicht kondensierend
Höhe	≤2000 m
Verschmutzungsgrad	2
<b>Mechanische Konstruktion</b>	
Kühlung	Forcierte Luftkühlung von vorn nach hinten (temperaturgesteuerte Lüfter)
Abmessungen (B x H x T)	Gehäuse: 483 mm (19") x 132 mm (3HE) x 668 mm Tiefe über alles: mind. 785 mm
Gewicht	5 kW Gerät: 18 kg      10 kW Gerät: 25,4 kg      15 kW Gerät: 32,8 kg

\*5 Die Nennleistung des Gerätes ist nur bis ca. +40°C verfügbar

### 1.8.3.1 ELR 10000 3U Serie

Technische Spezifikationen	ELR 10080-170	ELR 10200-70	ELR 10360-40	ELR 10500-30	ELR 10750-20
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 80 V	0 -200 V	0 - 360 V	0 - 500 V	0 - 750 V
$U_{\text{Min}}$ für $I_{\text{Max}}$ (Senke)	0.5 V	2.0 V	2.0 V	2.2 V	2.5 V
Nennstrombereich	0 - 170 A	0 - 70 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A
Nennleistungsbereich *1	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.016 $\Omega$ - 26 $\Omega$	0.1 $\Omega$ - 160 $\Omega$	0.3 $\Omega$ - 520 $\Omega$	0.6 $\Omega$ - 1000 $\Omega$	1.2 $\Omega$ - 2200 $\Omega$
Eingangskapazität	7790 $\mu\text{F}$	2520 $\mu\text{F}$	393 $\mu\text{F}$	180 $\mu\text{F}$	180 $\mu\text{F}$
Wirkungsgrad (bis zu)	94.5% *2	94.5% *2	95.5% *2	95.5% *2	95.5% *2
<b>AC-Eingang</b>					
$P_{\text{Max}}$ (Standard)	Range 1: 3 kW Range 2: 5 kW	Range 1: 3 kW Range 2: 5 kW	Range 1: 3 kW Range 2: 5 kW	Range 1: 3 kW Range 2: 5 kW	Range 1: 3 kW Range 2: 5 kW
$P_{\text{Max}}$ (US208V)	5 kW	5 kW	5 kW	5 kW	5 kW
Phasenstrom (Standard) *3	Range 1: $\leq 27$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 27$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 27$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 27$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 27$ A Range 2: $\leq 24$ A
Phasenstrom (US208V) *3	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm 600$ V DC	$\pm 1000$ V DC	$\pm 1000$ V DC	$\pm 1500$ V DC	$\pm 1500$ V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	33200828	33200829	33200830	33200831	33200832
US208V	33238828	33238829	33238830	33238831	33238832

Technische Spezifikationen	ELR 10920-20 *4				
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 920 V				
$U_{\text{Min}}$ für $I_{\text{Max}}$ (Senke)	2.5 V				
Nennstrombereich	0 - 20 A				
Nennleistungsbereich *1	0 - 5000 W (0 - 3000 W)				
Nennwiderstandsbereich	1.5 $\Omega$ - 3300 $\Omega$				
Eingangskapazität	120 $\mu\text{F}$				
Wirkungsgrad (bis zu)	95.5% *2				
<b>AC-Eingang</b>					
$P_{\text{Max}}$ (Standard)	Range 1: 3 kW Range 2: 5 kW				
$P_{\text{Max}}$ (US208V)	5 kW				
Phasenstrom (Standard) *3	Range 1: $\leq 27$ A Range 2: $\leq 24$ A				
Phasenstrom (US208V) *3	$\leq 43$ A				
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm 1500$ V DC				
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC				
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	33200852				
US208V	33238852				

\*1 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei 208 V  $\pm 10\%$  Netzspannung

\*2 Bei 100% Leistung und 100% Eingangsspannung

\*3 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler DC-Eingangsleistung und max. 96,5% Wirkungsgrad

\*4 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

Technische Spezifikationen	ELR 10080-340	ELR 10200-140	ELR 10360-80	ELR 10500-60	ELR 10750-40
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 80 V	0 -200 V	0 - 360 V	0 - 500 V	0 - 750 V
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	0.5 V	2 V	2 V	2.2 V	2.5 V
Nennstrombereich	0 - 340 A	0 - 140 A	0 - 80 A	0 - 60 A	0 - 40 A
Nennleistungsbereich *1	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.008 Ω - 13 Ω	0.05 Ω - 80 Ω	0.15 Ω - 260 Ω	0.3 Ω - 500 Ω	0.6 Ω - 1100 Ω
Eingangskapazität	15980 µF	5040 µF	787 µF	360 µF	360 µF
Wirkungsgrad (bis zu)	94.5% *2	94.5% *2	95.5% *2	95.5% *2	95.5% *2
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 6 kW Range 2: 10 kW	Range 1: 6 kW Range 2: 10 kW	Range 1: 6 kW Range 2: 10 kW	Range 1: 6 kW Range 2: 10 kW	Range 1: 6 kW Range 2: 10 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	10 kW	10 kW	10 kW	10 kW	10 kW
Phasenstrom (Standard) *3	Range 1: ≤26 A Range 2: ≤24 A	Range 1: ≤26 A Range 2: ≤24 A	Range 1: ≤26 A Range 2: ≤24 A	Range 1: ≤26 A Range 2: ≤24 A	Range 1: ≤26 A Range 2: ≤24 A
Phasenstrom (US208V) *3	≤43 A	≤43 A	≤43 A	≤43 A	≤43 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	33200833	33200834	33200835	33200836	33200837
US208V	33238833	33238834	33238835	33238836	33238837

Technische Spezifikationen	ELR 10920-40 *4	ELR 11000-30	ELR 11500-20		
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 920 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V		
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	2.5 V	4 V	5 V		
Nennstrombereich	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A		
Nennleistungsbereich *1	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)		
Nennwiderstandsbereich	0.75 Ω - 1600 Ω	1.2 Ω - 2000 Ω	2.6 Ω - 4500 Ω		
Eingangskapazität	240 µF	197 µF	90 µF		
Wirkungsgrad (bis zu)	95.5% *2	95.5% *2	95.5% *2		
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 6 kW Range 2: 10 kW	Range 1: 6 kW Range 2: 10 kW	Range 1: 6 kW Range 2: 10 kW		
P <sub>Max</sub> (US208V)	10 kW	10 kW	10 kW		
Phasenstrom (Standard) *3	Range 1: ≤26 A Range 2: ≤24 A	Range 1: ≤26 A Range 2: ≤24 A	Range 1: ≤26 A Range 2: ≤24 A		
Phasenstrom (US208V) *3	≤43 A	≤43 A	≤43 A		
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC		
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC		
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	33200853	33200838	33200839		
US208V	33238853	33238838	33238839		

\*1 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei 208 V ±10% Netzspannung

\*2 Bei 100% Leistung und 100% Eingangsspannung

\*3 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler DC-Eingangsleistung und max. 96,5% Wirkungsgrad

\*4 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

Technische Spezifikationen	ELR 10080-510	ELR 10200-210	ELR 10360-120	ELR 10500-90	ELR 10750-60
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 80 V	0 -200 V	0 - 360 V	0 - 500 V	0 - 750 V
$U_{\text{Min}}$ für $I_{\text{Max}}$ (Senke)	0.5 V	2 V	2 V	2 V	2.2 V
Nennstrombereich	0 - 510 A	0 - 210 A	0 - 120 A	0 - 90 A	0 - 60 A
Nennleistungsbereich *1	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.006 $\Omega$ - 9 $\Omega$	0.03 $\Omega$ - 50 $\Omega$	0.1 $\Omega$ - 180 $\Omega$	0.2 $\Omega$ - 330 $\Omega$	0.4 $\Omega$ - 750 $\Omega$
Eingangskapazität	23970 $\mu\text{F}$	7560 $\mu\text{F}$	1180 $\mu\text{F}$	540 $\mu\text{F}$	540 $\mu\text{F}$
Wirkungsgrad (bis zu)	94.5% *2	94.5% *2	95.5% *2	95.5% *2	95.5% *2
<b>AC-Eingang</b>					
$P_{\text{Max}}$ (Standard)	Range 1: 9 kW Range 2: 15 kW	Range 1: 9 kW Range 2: 15 kW	Range 1: 9 kW Range 2: 15 kW	Range 1: 9 kW Range 2: 15 kW	Range 1: 9 kW Range 2: 15 kW
$P_{\text{Max}}$ (US208V)	15 kW	15 kW	15 kW	15 kW	15 kW
Phasenstrom (Standard) *3	Range 1: $\leq 26$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 26$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 26$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 26$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 26$ A Range 2: $\leq 24$ A
Phasenstrom (US208V) *3	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm 600$ V DC	$\pm 1000$ V DC	$\pm 1000$ V DC	$\pm 1500$ V DC	$\pm 1500$ V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	33200820	33200821	33200822	33200823	33200824
US208V	33238820	33238821	33238822	33238823	33238824

Technische Spezifikationen	ELR 10920-60 *4	ELR 11000-40	ELR 11500-30	ELR 12000-20	
<b>DC-Eingang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 920 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	0 - 2000 V	
$U_{\text{Min}}$ für $I_{\text{Max}}$ (Senke)	2.2 V	5.6 V	5.6 V	7.2 V	
Nennstrombereich	0 - 60 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A	
Nennleistungsbereich *1	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	
Nennwiderstandsbereich	0.5 $\Omega$ - 1100 $\Omega$	0.8 $\Omega$ - 1300 $\Omega$	1.7 $\Omega$ - 3000 $\Omega$	3.5 $\Omega$ - 5300 $\Omega$	
Eingangskapazität	360 $\mu\text{F}$	131 $\mu\text{F}$	60 $\mu\text{F}$	60 $\mu\text{F}$	
Wirkungsgrad (bis zu)	95.5% *2	95.5% *2	95.5% *2	95.5% *2	
<b>AC-Eingang</b>					
$P_{\text{Max}}$ (Standard)	Range 1: 9 kW Range 2: 15 kW	Range 1: 9 kW Range 2: 15 kW	Range 1: 9 kW Range 2: 15 kW	Range 1: 9 kW Range 2: 15 kW	
$P_{\text{Max}}$ (US208V)	15 kW	15 kW	15 kW	15 kW	
Phasenstrom (Standard) *3	Range 1: $\leq 26$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 26$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 26$ A Range 2: $\leq 24$ A	Range 1: $\leq 26$ A Range 2: $\leq 24$ A	
Phasenstrom (US208V) *3	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A	$\leq 43$ A	
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm 1500$ V DC	$\pm 1500$ V DC	$\pm 1500$ V DC	$\pm 1500$ V DC	
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	33200854	33200825	33200826	33200827	
US208V	33238854	33238825	33238826	33238827	

\*1 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei 208 V  $\pm 10\%$  Netzspannung

\*2 Bei 100% Leistung und 100% Eingangsspannung

\*3 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler DC-Eingangleistung und max. 96,5% Wirkungsgrad

\*4 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

### 1.8.3.2 PS 10000 3U Serie

Technische Spezifikationen	PS 10060-170	PS 10080-170	PS 10200-70	PS 10360-40	PS 10500-30
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (BWL 300 kHz *1)	≤10 mV (BWL 300 kHz *1)	≤40 mV (BWL 300 kHz *1)	≤55 mV (BWL 300 kHz *1)	≤70 mV (BWL 300 kHz *1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (BWL 20 MHz *1)	≤100 mV (BWL 20 MHz *1)	≤300 mV (BWL 20 MHz *1)	≤320 mV (BWL 20 MHz *1)	≤350 mV (BWL 20 MHz *1)
Nennstrombereich	0 - 170 A	0 - 170 A	0 - 70 A	0 - 40 A	0 - 30 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.016 Ω - 26 Ω	0.016 Ω - 26 Ω	0.1 Ω - 160 Ω	0.3 Ω - 520 Ω	0.6 Ω - 1000 Ω
Ausgangskapazität	7990 µF	7990 µF	2520 µF	393 µF	180 µF
Wirkungsgrad (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	6 kW	6 kW	6 kW	6 kW	6 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230929	06230930	06230931	06230932	06230933
US208V	06238929	06238930	06238931	06238932	06238933

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

Technische Spezifikationen	PS 10750-20	PS 10920-20 *5			
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V			
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (BWL 300 kHz *1)	≤200 mV (BWL 300 kHz *1)			
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (BWL 20 MHz *1)	≤800 mV (BWL 20 MHz *1)			
Nennstrombereich	0 - 20 A	0 - 20 A			
Nennleistungsbereich *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)			
Nennwiderstandsbereich	1.2 Ω - 2200 Ω	1.6 Ω - 3300 Ω			
Ausgangskapazität	180 µF	120 µF			
Wirkungsgrad (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3			
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW			
P <sub>Max</sub> (US208V)	6 kW	6 kW			
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A			
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A			
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC			
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC			
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230934	06230957			
US208V	06238934	06238957			

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

Technische Spezifikationen	PS 10060-340	PS 10080-340	PS 10200-140	PS 10360-80	PS 10500-60
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (BWL 300 kHz *1)	≤10 mV (BWL 300 kHz *1)	≤40 mV (BWL 300 kHz *1)	≤55 mV (BWL 300 kHz *1)	≤70 mV (BWL 300 kHz *1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (BWL 20 MHz *1)	≤100 mV (BWL 20 MHz *1)	≤300 mV (BWL 20 MHz *1)	≤320 mV (BWL 20 MHz *1)	≤350 mV (BWL 20 MHz *1)
Nennstrombereich	0 - 340 A	0 - 340 A	0 - 140 A	0 - 80 A	0 - 60 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.008 Ω - 13 Ω	0.008 Ω - 13 Ω	0.05 Ω - 80 Ω	0.15 Ω - 260 Ω	0.3 Ω - 500 Ω
Ausgangskapazität	15980 µF	15980 µF	5040 µF	787 µF	360 µF
Wirkungsgrad (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	11 kW	11 kW	11 kW	11 kW	11 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230935	06230936	06230937	06230938	06230939
US208V	06238935	06238936	06238937	06238938	06238939

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

Technische Spezifikationen	PS 10750-40	PS 10920-40 *5	PS 11000-30	PS 11500-20	
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (BWL 300 kHz *1)	≤200 mV (BWL 300 kHz *1)	≤200 mV (BWL 300 kHz *1)	≤400 mV (BWL 300 kHz *1)	
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (BWL 20 MHz *1)	≤800 mV (BWL 20 MHz *1)	≤1000 mV (BWL 20 MHz *1)	≤2000 mV (BWL 20 MHz *1)	
Nennstrombereich	0 - 40 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A	
Nennleistungsbereich *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	
Nennwiderstandsbereich	0.6 Ω - 1100 Ω	0.75 Ω - 1600 Ω	1.2 Ω - 2000 Ω	2.6 Ω - 4500 Ω	
Ausgangskapazität	360 µF	240 µF	197 µF	90 µF	
Wirkungsgrad (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	
P <sub>Max</sub> (US208V)	11 kW	11 kW	11 kW	11 kW	
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230954	06230958	06230955	06230956	
US208V	06238954	06238958	06238955	06238956	

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

Technische Spezifikationen	PS 10060-510	PS 10080-510	PS 10200-210	PS 10360-120	PS 10500-90
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (BWL 300 kHz *1)	≤10 mV (BWL 300 kHz *1)	≤40 mV (BWL 300 kHz *1)	≤55 mV (BWL 300 kHz *1)	≤70 mV (BWL 300 kHz *1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (BWL 20 MHz *1)	≤100 mV (BWL 20 MHz *1)	≤300 mV (BWL 20 MHz *1)	≤320 mV (BWL 20 MHz *1)	≤350 mV (BWL 20 MHz *1)
Nennstrombereich	0 - 510 A	0 - 510 A	0 - 210 A	0 - 120 A	0 - 90 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.006 Ω - 9 Ω	0.006 Ω - 9 Ω	0.03 Ω - 50 Ω	0.1 Ω - 180 Ω	0.2 Ω - 330 Ω
Ausgangskapazität	23970 µF	23970 µF	7560 µF	1180 µF	540 µF
Wirkungsgrad (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230920	06230921	06230922	06230923	06230924
US208V	06238920	06238921	06238922	06238923	06238924

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

Technische Spezifikationen	PS 10750-60	PS 10920-60 *5	PS 11000-40	PS 11500-30	PS 12000-20
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	0 - 2000 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (BWL 300 kHz *1)	≤200 mV (BWL 300 kHz *1)	≤300 mV (BWL 300 kHz *1)	≤400 mV (BWL 300 kHz *1)	≤400 mV (BWL 300 kHz *1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (BWL 20 MHz *1)	≤800 mV (BWL 20 MHz *1)	≤1600 mV (BWL 20 MHz *1)	≤2400 mV (BWL 20 MHz *1)	≤2400 mV (BWL 20 MHz *1)
Nennstrombereich	0 - 60 A	0 - 60 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.4 Ω - 750 Ω	0.5 Ω - 1100 Ω	0.8 Ω - 1300 Ω	1.7 Ω - 3000 Ω	3.5 Ω - 5300 Ω
Ausgangskapazität	540 µF	360 µF	131 µF	60 µF	60 µF
Wirkungsgrad (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230925	06230959	06230926	06230927	06230928
US208V	06238925	06238959	06238926	06238927	06238928

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

### 1.8.3.3 PSI 10000 3U Serie

Technische Spezifikationen	PSI 10060-170	PSI 10080-170	PSI 10200-70	PSI 10360-40	PSI 10500-30
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (BW 300 kHz *1)	≤10 mV (BW 300 kHz *1)	≤40 mV (BW 300 kHz *1)	≤55 mV (BW 300 kHz *1)	≤70 mV (BW 300 kHz *1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (BW 20 MHz *1)	≤100 mV (BW 20 MHz *1)	≤300 mV (BW 20 MHz *1)	≤320 mV (BW 20 MHz *1)	≤350 mV (BW 20 MHz *1)
Nennstrombereich	0 - 170 A	0 - 170 A	0 - 70 A	0 - 40 A	0 - 30 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.016 Ω - 26 Ω	0.016 Ω - 26 Ω	0.1 Ω - 160 Ω	0.3 Ω - 520 Ω	0.6 Ω - 1000 Ω
Ausgangskapazität	7990 µF	7990 µF	2520 µF	393 µF	180 µF
Wirkungsgrad (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	6 kW	6 kW	6 kW	6 kW	6 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230829	06230830	06230831	06230832	06230833
US208V	06238829	06238830	06238831	06238832	06238833

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

Technische Spezifikationen	PSI 10750-20	PSI 10920-20 *5			
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V			
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (BW 300 kHz *1)	≤200 mV (BW 300 kHz *1)			
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (BW 20 MHz *1)	≤800 mV (BW 20 MHz *1)			
Nennstrombereich	0 - 20 A	0 - 20 A			
Nennleistungsbereich *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)			
Nennwiderstandsbereich	1.2 Ω - 2200 Ω	1.6 Ω - 3300 Ω			
Ausgangskapazität	180 µF	120 µF			
Wirkungsgrad (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3			
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW			
P <sub>Max</sub> (US208V)	6 kW	6 kW			
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A			
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A			
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC			
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC			
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230834	06230857			
US208V	06238834	06238857			

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

Technische Spezifikationen	PSI 10060-340	PSI 10080-340	PSI 10200-140	PSI 10360-80	PSI 10500-60
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (BW 300 kHz *1)	≤10 mV (BW 300 kHz *1)	≤40 mV (BW 300 kHz *1)	≤55 mV (BW 300 kHz *1)	≤70 mV (BW 300 kHz *1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (BW 20 MHz *1)	≤100 mV (BW 20 MHz *1)	≤300 mV (BW 20 MHz *1)	≤320 mV (BW 20 MHz *1)	≤350 mV (BW 20 MHz *1)
Nennstrombereich	0 - 340 A	0 - 340 A	0 - 140 A	0 - 80 A	0 - 60 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.008 Ω - 13 Ω	0.008 Ω - 13 Ω	0.05 Ω - 80 Ω	0.15 Ω - 260 Ω	0.3 Ω - 500 Ω
Ausgangskapazität	15980 µF	15980 µF	5040 µF	787 µF	360 µF
Wirkungsgrad (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	11 kW	11 kW	11 kW	11 kW	11 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230835	06230836	06230837	06230838	06230839
US208V	06238835	06238836	06238837	06238838	06238839

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

Technische Spezifikationen	PSI 10750-40	PSI 10920-40 *5	PSI 11000-30	PSI 11500-20	
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (BW 300 kHz *1)	≤200 mV (BW 300 kHz *1)	≤200 mV (BW 300 kHz *1)	≤400 mV (BW 300 kHz *1)	
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (BW 20 MHz *1)	≤800 mV (BW 20 MHz *1)	≤1000 mV (BW 20 MHz *1)	≤2000 mV (BW 20 MHz *1)	
Nennstrombereich	0 - 40 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A	
Nennleistungsbereich *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	
Nennwiderstandsbereich	0.6 Ω - 1100 Ω	0.75 Ω - 1600 Ω	1.2 Ω - 2000 Ω	2.6 Ω - 4500 Ω	
Ausgangskapazität	360 µF	240 µF	197 µF	90 µF	
Wirkungsgrad (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	
P <sub>Max</sub> (US208V)	11 kW	11 kW	11 kW	11 kW	
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230854	06230858	06230855	06230856	
US208V	06238854	06238858	06238855	06238856	

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

Technische Spezifikationen	PSI 10060-510	PSI 10080-510	PSI 10200-210	PSI 10360-120	PSI 10500-90
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (BW 300 kHz *1)	≤10 mV (BW 300 kHz *1)	≤40 mV (BW 300 kHz *1)	≤55 mV (BW 300 kHz *1)	≤70 mV (BW 300 kHz *1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (BW 20 MHz *1)	≤100 mV (BW 20 MHz *1)	≤300 mV (BW 20 MHz *1)	≤320 mV (BW 20 MHz *1)	≤350 mV (BW 20 MHz *1)
Nennstrombereich	0 - 510 A	0 - 510 A	0 - 210 A	0 - 120 A	0 - 90 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.006 Ω - 9 Ω	0.006 Ω - 9 Ω	0.03 Ω - 50 Ω	0.1 Ω - 180 Ω	0.2 Ω - 330 Ω
Ausgangskapazität	23970 µF	23970 µF	7560 µF	1180 µF	540 µF
Wirkungsgrad (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230820	06230821	06230822	06230823	06230824
US208V	06238820	06238821	06238822	06238823	06238824

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

Technische Spezifikationen	PSI 10750-60	PSI 10920-60 *5	PSI 11000-40	PSI 11500-30	PSI 12000-20
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	0 - 2000 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (BW 300 kHz *1)	≤200 mV (BW 300 kHz *1)	≤300 mV (BW 300 kHz *1)	≤400 mV (BW 300 kHz *1)	≤400 mV (BW 300 kHz *1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (BW 20 MHz *1)	≤800 mV (BW 20 MHz *1)	≤1600 mV (BW 20 MHz *1)	≤2400 mV (BW 20 MHz *1)	≤2400 mV (BW 20 MHz *1)
Nennstrombereich	0 - 60 A	0 - 60 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.4 Ω - 750 Ω	0.5 Ω - 1100 Ω	0.8 Ω - 1300 Ω	1.7 Ω - 3000 Ω	3.5 Ω - 5300 Ω
Ausgangskapazität	540 µF	360 µF	131 µF	60 µF	60 µF
Wirkungsgrad (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	06230825	06230859	06230826	06230827	06230828
US208V	06238825	06238859	06238826	06238827	06238828

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

### 1.8.3.4 PSB 10000 3U Serie

Technische Spezifikationen	PSB 10060-170	PSB 10080-170	PSB 10200-70	PSB 10360-40	PSB 10500-30
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤40 mV (300 kHz*1)	≤55 mV (300 kHz*1)	≤70 mV (300 kHz*1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤300 mV (20 MHz*1)	≤320 mV (20 MHz*1)	≤350 mV (20 MHz*1)
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	0.5 V	0.5 V	2 V	2 V	2.2 V
Nennstrombereich	0 - 170 A	0 - 170 A	0 - 70 A	0 - 40 A	0 - 30 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.016 Ω - 26 Ω	0.016 Ω - 26 Ω	0.1 Ω - 160 Ω	0.3 Ω - 520 Ω	0.6 Ω - 1000 Ω
Ausgangskapazität	7790 µF	7790 µF	2520 µF	393 µF	180 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	6 kW	6 kW	6 kW	6 kW	6 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000737	30000738	30000739	30000740	30000741
US208V	30238737	30238738	30238739	30238740	30238741

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

Technische Spezifikationen	PSB 10750-20	PSB 10920-20 *5			
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V			
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤200 mV (300 kHz*1)			
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (20 MHz*1)	≤800 mV (20 MHz*1)			
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	2.5 V	2.5 V			
Nennstrombereich	0 - 20 A	0 - 20 A			
Nennleistungsbereich *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)			
Nennwiderstandsbereich	1.2 Ω - 2200 Ω	1.5 Ω - 3300 Ω			
Ausgangskapazität	180 µF	120 µF			
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3			
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW			
P <sub>Max</sub> (US208V)	6 kW	6 kW			
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A			
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A			
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC			
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC			
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000742	30000768			
US208V	30238742	30238768			

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

Technische Spezifikationen	PSB 10060-340	PSB 10080-340	PSB 10200-140	PSB 10360-80	PSB 10500-60
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤40 mV (300 kHz*1)	≤55 mV (300 kHz*1)	≤70 mV (300 kHz*1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤300 mV (20 MHz*1)	≤320 mV (20 MHz*1)	≤350 mV (20 MHz*1)
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	0.5 V	0.5 V	2 V	2 V	2.2 V
Nennstrombereich	0 - 340 A	0 - 340 A	0 - 140 A	0 - 80 A	0 - 60 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.008 Ω - 13 Ω	0.008 Ω - 13 Ω	0.05 Ω - 80 Ω	0.15 Ω - 260 Ω	0.3 Ω - 500 Ω
Ausgangskapazität	15980 µF	15980 µF	5040 µF	787 µF	360 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	11 kW	11 kW	11 kW	11 kW	11 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000744	30000745	30000746	30000747	30000748
US208V	30238744	30238745	30238746	30238747	30238748

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

Technische Spezifikationen	PSB 10750-40	PSB 10920-40 *5	PSB 11000-30	PSB 11500-20	
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤400 mV (300 kHz*1)	
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (20 MHz*1)	≤800 mV (20 MHz*1)	≤1000 mV (20 MHz*1)	≤2000 mV (20 MHz*1)	
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	2.5 V	2.5 V	4 V	5 V	
Nennstrombereich	0 - 40 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A	
Nennleistungsbereich *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	
Nennwiderstandsbereich	0.6 Ω - 1100 Ω	0.75 Ω - 1600 Ω	1.2 Ω - 2000 Ω	2.6 Ω - 4500 Ω	
Ausgangskapazität	360 µF	240 µF	197 µF	90 µF	
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	
P <sub>Max</sub> (US208V)	11 kW	11 kW	11 kW	11 kW	
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000749	30000769	30000750	30000751	
US208V	30238749	30238769	30238750	30238751	

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

Technische Spezifikationen	PSB 10060-510	PSB 10080-510	PSB 10200-210	PSB 10360-120	PSB 10500-90
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤40 mV (300 kHz*1)	≤55 mV (300 kHz*1)	≤70 mV (300 kHz*1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤300 mV (20 MHz*1)	≤320 mV (20 MHz*1)	≤350 mV (20 MHz*1)
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	0.5 V	0.5 V	2 V	2 V	2.2 V
Nennstrombereich	0 - 510 A	0 - 510 A	0 - 210 A	0 - 120 A	0 - 90 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.006 Ω - 9 Ω	0.006 Ω - 9 Ω	0.03 Ω - 50 Ω	0.1 Ω - 180 Ω	0.2 Ω - 330 Ω
Ausgangskapazität	23970 µF	23970 µF	7560 µF	1180 µF	540 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000700	30000701	30000702	30000703	30000704
US208V	30238700	30238701	30238702	30238703	30238704

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

Technische Spezifikationen	PSB 10750-60	PSB 10920-60 *5	PSB 11000-40	PSB 11500-30	PSB 12000-20
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	0 - 2000 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤300 mV (300 kHz*1)	≤400 mV (300 kHz*1)	≤400 mV (300 kHz*1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (20 MHz*1)	≤800 mV (20 MHz*1)	≤1600 mV (20 MHz*1)	≤2400 mV (20 MHz*1)	≤2400 mV (20 MHz*1)
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	2.5 V	2.5 V	5.6 V	5.6 V	7.2 V
Nennstrombereich	0 - 60 A	0 - 60 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.4 Ω - 750 Ω	0.5 Ω - 1100 Ω	0.8 Ω - 1300 Ω	1.7 Ω - 3000 Ω	3.5 Ω - 5300 Ω
Ausgangskapazität	540 µF	360 µF	131 µF	60 µF	60 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub> (Standard)	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW
P <sub>Max</sub> (US208V)	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW	16 kW
Phasenstrom (Standard) *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
Phasenstrom (US208V) *4	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A	≤49 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000705	30000770	30000706	30000707	30000708
US208V	30238705	30238770	30238706	30238707	30238708

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

### 1.8.3.5 PSBE 10000 3U Serie

Technische Spezifikationen	PSBE 10060-170	PSBE 10080-170	PSBE 10200-70	PSBE 10360-40	PSBE 10500-30
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤40 mV (300 kHz*1)	≤55 mV (300 kHz*1)	≤70 mV (300 kHz*1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤300 mV (20 MHz*1)	≤320 mV (20 MHz*1)	≤350 mV (20 MHz*1)
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	0.5 V	0.5 V	2 V	2 V	2.2 V
Nennstrombereich	0 - 170 A	0 - 170 A	0 - 70 A	0 - 40 A	0 - 30 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.016 Ω - 26 Ω	0.016 Ω - 26 Ω	0.1 Ω - 160 Ω	0.3 Ω - 520 Ω	0.6 Ω - 1000 Ω
Ausgangskapazität	7990 µF	7990 µF	2520 µF	393 µF	180 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub>	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW
Phasenstrom *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000753	30000754	30000755	30000756	30000757

Technische Spezifikationen	PSBE 10750-20	PSBE 10920-20 *5			
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V			
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤200 mV (300 kHz*1)			
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (20 MHz*1)	≤800 mV (20 MHz*1)			
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	2.5 V	2.5 V			
Nennstrombereich	0 - 20 A	0 - 20 A			
Nennleistungsbereich *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W)	0 - 5000 W (0 - 3000 W)			
Nennwiderstandsbereich	1.2 Ω - 2200 Ω	1.6 Ω - 3300 Ω			
Ausgangskapazität	180 µF	120 µF			
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3			
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub>	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW	Range 1: 3.5 kW Range 2: 5.5 kW			
Phasenstrom *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A			
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC			
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC			
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000758	30000780			

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

Technische Spezifikationen	PSBE 10060-340	PSBE 10080-340	PSBE 10200-140	PSBE 10360-80	PSBE 10500-60
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤40 mV (300 kHz*1)	≤55 mV (300 kHz*1)	≤70 mV (300 kHz*1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤300 mV (20 MHz*1)	≤320 mV (20 MHz*1)	≤350 mV (20 MHz*1)
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	0.5 V	0.5 V	2 V	2 V	2.2 V
Nennstrombereich	0 - 340 A	0 - 340 A	0 - 140 A	0 - 80 A	0 - 60 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.008 Ω - 13 Ω	0.008 Ω - 13 Ω	0.05 Ω - 80 Ω	0.15 Ω - 260 Ω	0.3 Ω - 500 Ω
Ausgangskapazität	15980 µF	15980 µF	5040 µF	787 µF	360 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub>	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW
Phasenstrom *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000760	30000761	30000762	30000763	30000764

Technische Spezifikationen	PSBE 10750-40	PSBE 10920-40 *5	PSBE 11000-30	PSBE 11500-20	
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 920 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤400 mV (300 kHz*1)	
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (20 MHz*1)	≤800 mV (20 MHz*1)	≤1000 mV (20 MHz*1)	≤2000 mV (20 MHz*1)	
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	2.5 V	2.5 V	4 V	5 V	
Nennstrombereich	0 - 40 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A	
Nennleistungsbereich *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	0 - 10000 W (0 - 6000 W)	
Nennwiderstandsbereich	0.6 Ω - 1100 Ω	0.75 Ω - 1600 Ω	1.2 Ω - 2000 Ω	2.6 Ω - 4500 Ω	
Ausgangskapazität	360 µF	240 µF	197 µF	90 µF	
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub>	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	Range 1: 7 kW Range 2: 11 kW	
Phasenstrom *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000765	30000781	30000766	30000767	

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

Technische Spezifikationen	PSBE 10060-510	PSBE 10080-510	PSBE 10200-210	PSBE 10360-120	PSBE 10500-90
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤10 mV (300 kHz*1)	≤40 mV (300 kHz*1)	≤55 mV (300 kHz*1)	≤70 mV (300 kHz*1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤100 mV (20 MHz*1)	≤300 mV (20 MHz*1)	≤320 mV (20 MHz*1)	≤350 mV (20 MHz*1)
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	0.5 V	0.5 V	2 V	2 V	2.2 V
Nennstrombereich	0 - 510 A	0 - 510 A	0 - 210 A	0 - 120 A	0 - 90 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.006 Ω - 9 Ω	0.006 Ω - 9 Ω	0.03 Ω - 50 Ω	0.1 Ω - 180 Ω	0.2 Ω - 330 Ω
Ausgangskapazität	23970 µF	23970 µF	7560 µF	1180 µF	540 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	94.5% *3	94.5% *3	94.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub>	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW
Phasenstrom *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000710	30000711	30000712	30000713	30000714

Technische Spezifikationen	PSBE 10750-60	PSBE 10920-60 *5	PSBE 11000-40	PSBE 11500-30	PSBE 12000-20
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 750 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	0 - 2000 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤200 mV (300 kHz*1)	≤300 mV (300 kHz*1)	≤400 mV (300 kHz*1)	≤400 mV (300 kHz*1)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤800 mV (20 MHz*1)	≤800 mV (20 MHz*1)	≤1600 mV (20 MHz*1)	≤2400 mV (20 MHz*1)	≤2400 mV (20 MHz*1)
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	2.2 V	2.2 V	5.6 V	5.6 V	7.2 V
Nennstrombereich	0 - 60 A	0 - 60 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A
Nennleistungsbereich *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)	0 - 15000 W (0 - 9000 W)
Nennwiderstandsbereich	0.4 Ω - 750 Ω	0.5 Ω - 1100 Ω	0.8 Ω - 1300 Ω	1.7 Ω - 3000 Ω	3.5 Ω - 5300 Ω
Ausgangskapazität	540 µF	360 µF	131 µF	60 µF	60 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3	95.5% *3
<b>AC-Eingang</b>					
P <sub>Max</sub>	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW	Range 1: 10 kW Range 2: 16 kW
Phasenstrom *4	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A	Range 1: ≤29 A Range 2: ≤27 A
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummern</b>					
Standard	30000715	30000782	30000716	30000717	30000718

\*1 BWL = Bandbreitenbegrenzung beim messenden Oszilloskop

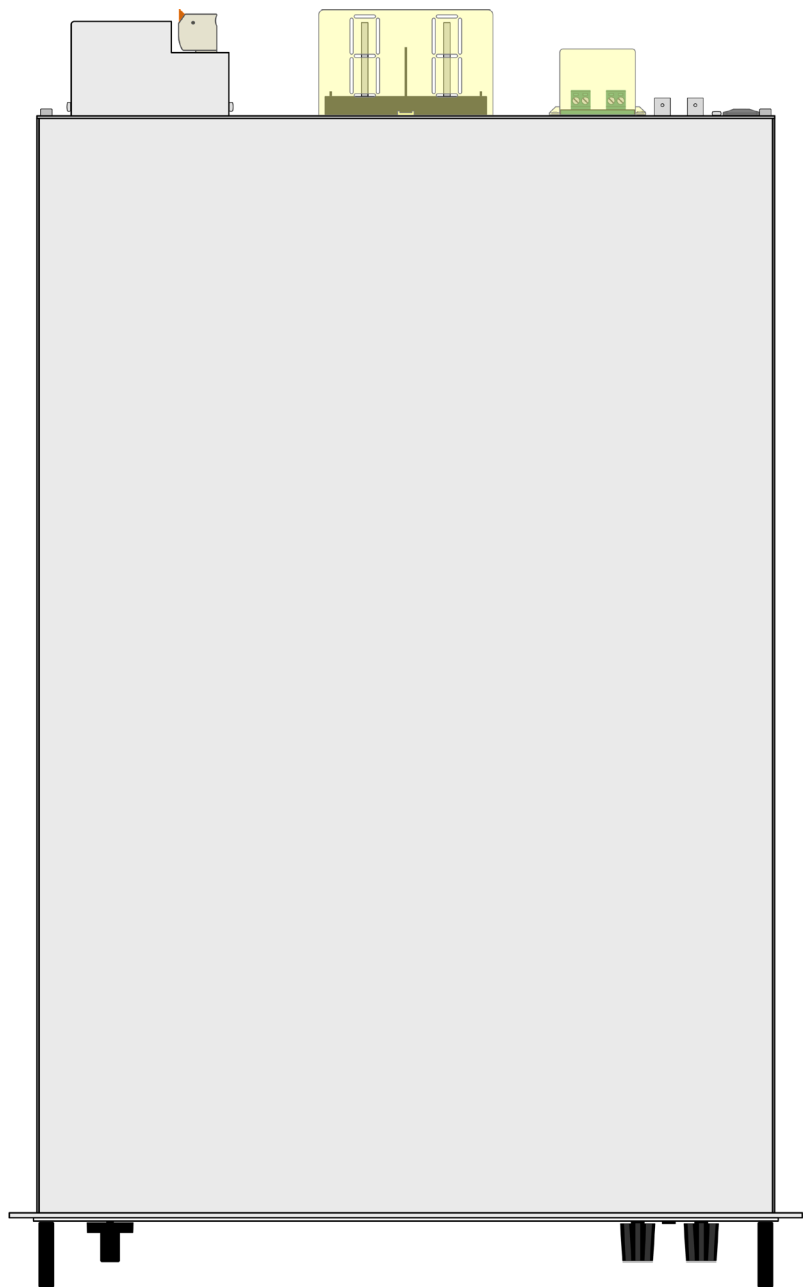
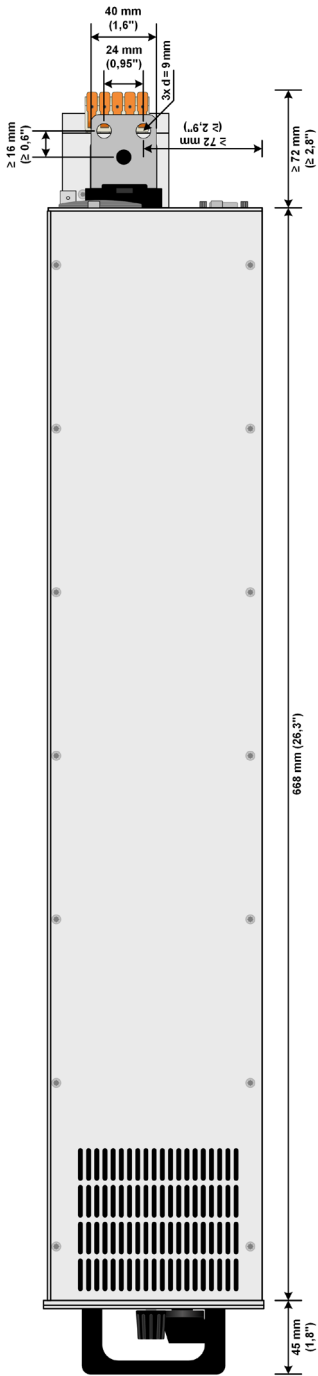
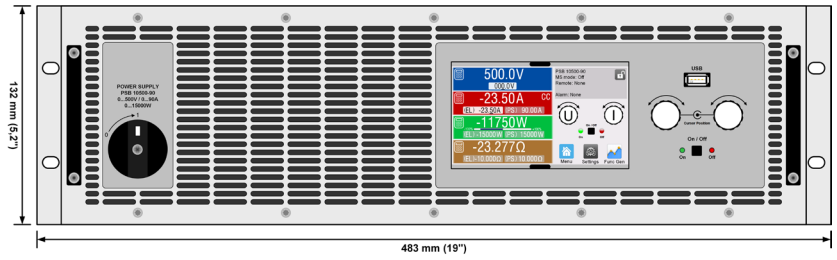
\*2 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) bei Standardmodellen, wenn bei 208 V ±10% Netzspannung betrieben

\*3 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

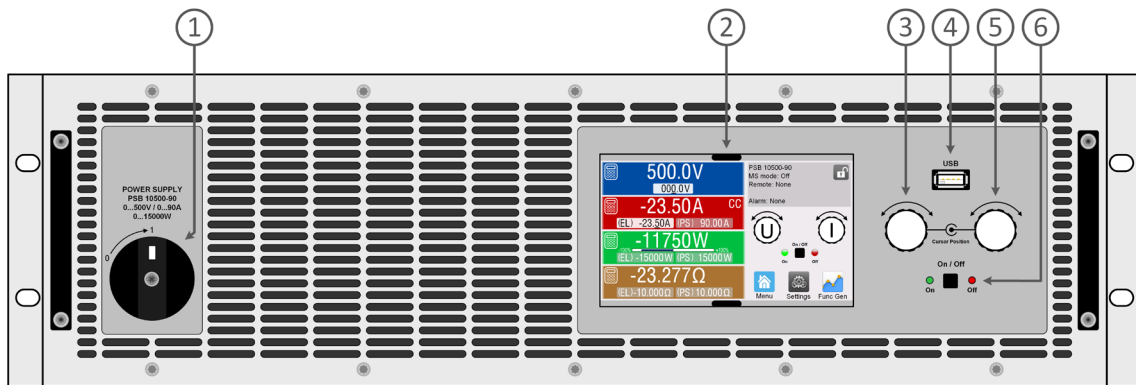
\*4 Berechnet bei der Nenn-AC-Spannung im angegebenen Bereich, minus 10% Toleranz, maximaler Ausgangsleistung und 10% Verlustleistung von AC nach DC

\*5 Die unter dieser Modellbezeichnung gelisteten Angaben sind vorläufig

1.8.4 Ansichten  
 1.8.4.1 Technische Zeichnungen 10000 3U ≤200 V

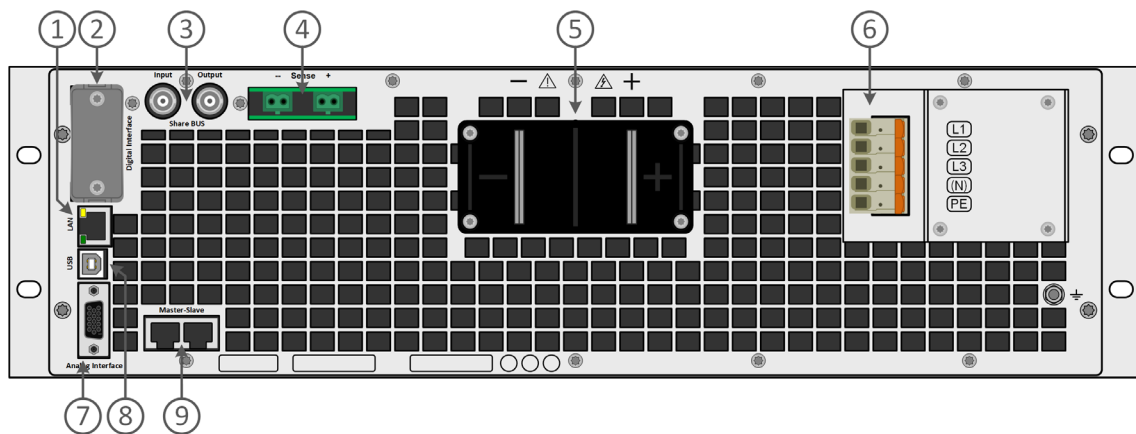


### 1.8.4.2 Beschreibung Frontplatte 10000 3U



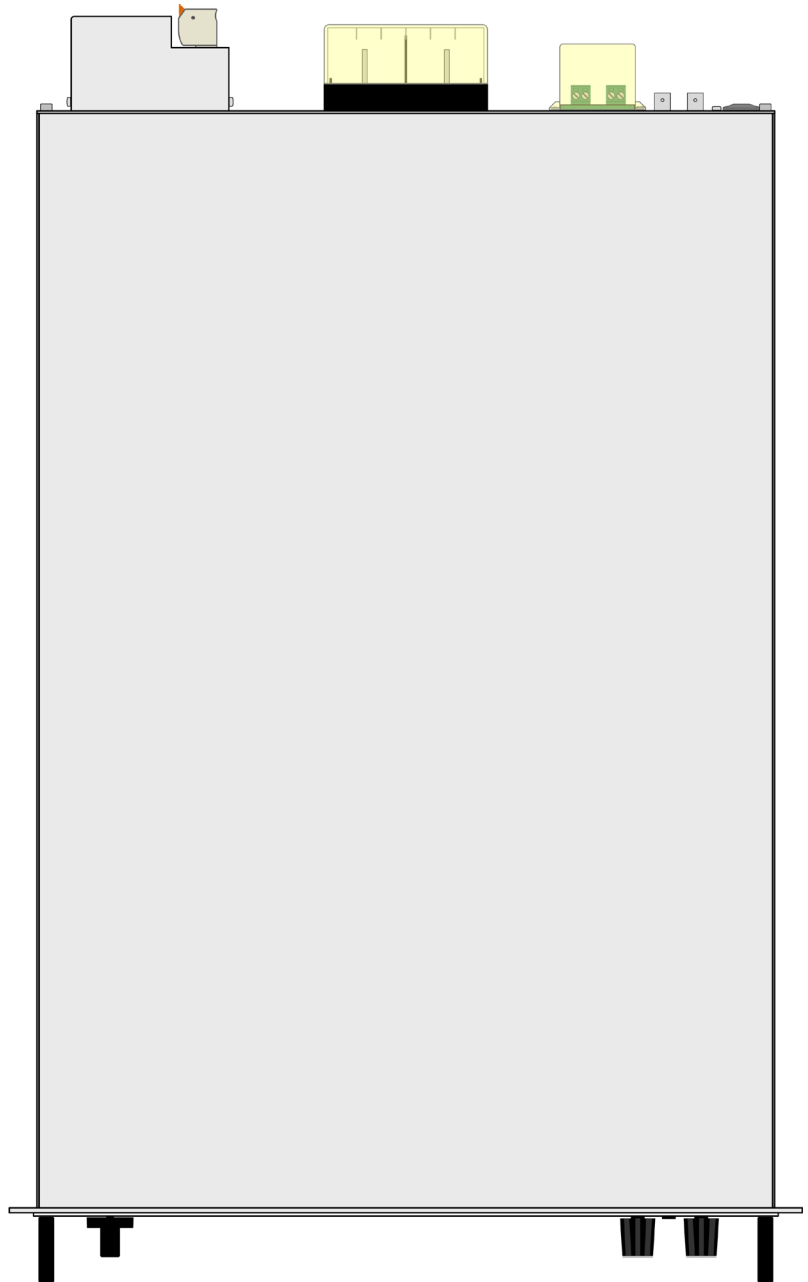
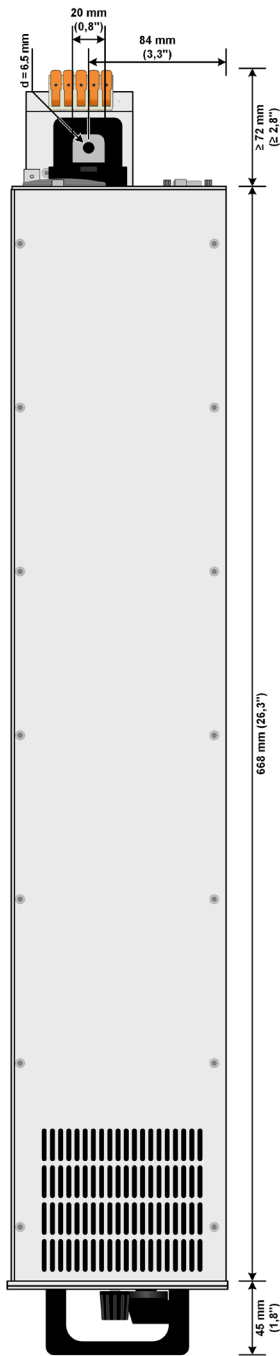
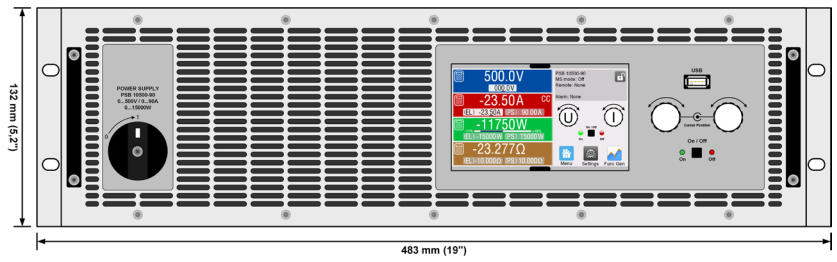
1. Netzschalter
2. TFT-Display, mit berührungsempfindlicher Oberfläche (Touchscreen)
3. Drehknopf mit Tastfunktion für Einstellungen
4. USB-Host, für USB-Sticks zum Daten mitschreiben und auslesen
5. Drehknopf mit Tastfunktion für Einstellungen
6. Ein/Aus-Taster mit LED Statusanzeige

### 1.8.4.3 Beschreibung Rückplatte 10000 3U $\leq 200$ V

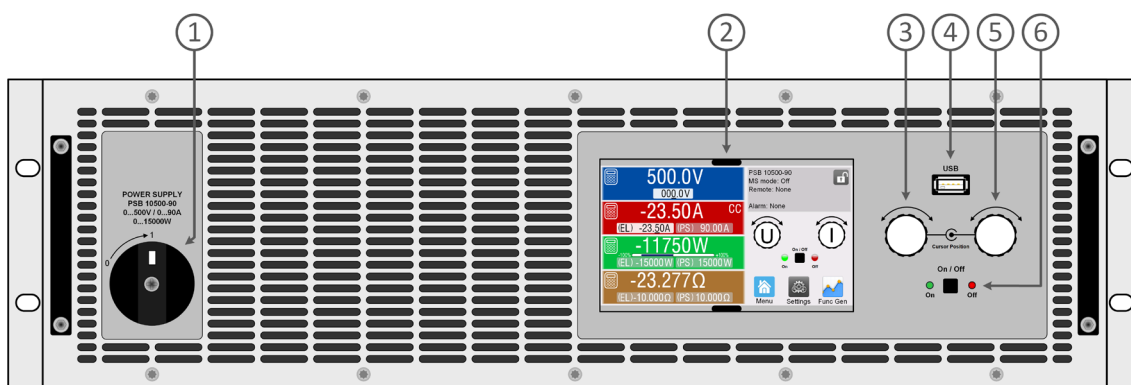


1. Ethernet-Schnittstelle
2. Steckplatz für optionale Schnittstellen
3. Share-Bus-Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
4. Anschlüsse für Fernfühlung der Spannung (remote sense)
5. DC-Anschlussklemme (Kupferschwerter)
6. Netzeingangsklemme
7. Anschlussstecker (DB15 weiblich) für isolierte Analoogschnittstelle mit Programmierung, Auslesen und anderen Funktionen
8. USB-Schnittstelle
9. Master-Slave-Bus-Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung

### 1.8.4.4 Technische Zeichnungen 10000 3U ≥360 V

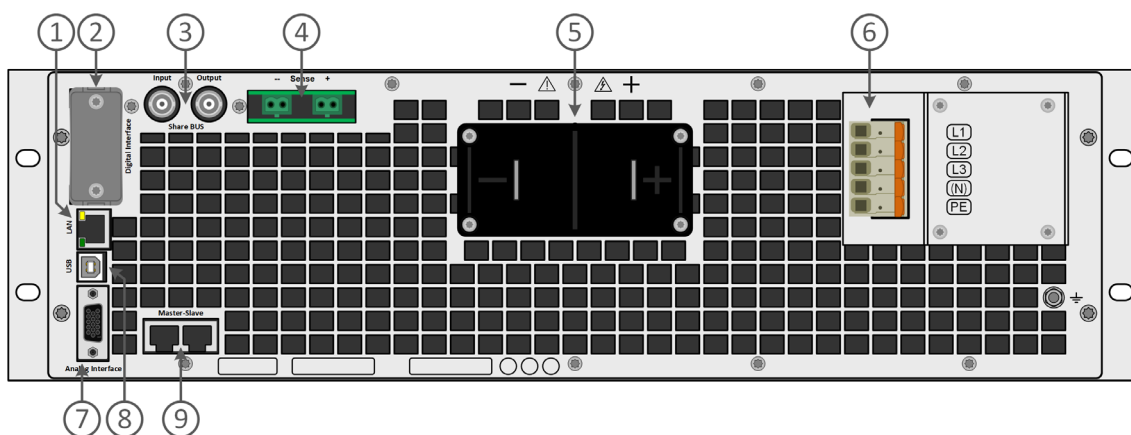


### 1.8.4.5 Beschreibung Frontplatte 10000 3U



1. Netzschalter
2. TFT-Display, mit berührungsempfindlicher Oberfläche (Touchscreen)
3. Drehknopf mit Tastfunktion für Einstellungen
4. USB-Host, für USB-Sticks zum Daten mitschreiben und einlesen
5. Drehknopf mit Tastfunktion für Einstellungen
6. Ein/Aus-Taster mit LED Statusanzeige

### 1.8.4.6 Beschreibung Rückplatte 10000 3U $\geq 360$ V



1. Ethernet-Schnittstelle
2. Steckplatz für optionale Schnittstellen
3. Share-Bus-Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
4. Anschlüsse für Fernfühlung der Spannung (remote sense)
5. DC-Anschlussklemme (Kupferschwerter)
6. Netzeingangsklemme
7. Anschlussstecker (DB15 weiblich) für isolierte Analoogschnittstelle mit Programmierung, Auslesen und anderen Funktionen
8. USB-Schnittstelle
9. Master-Slave-Bus-Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung

## 1.8.5 Bedienelemente

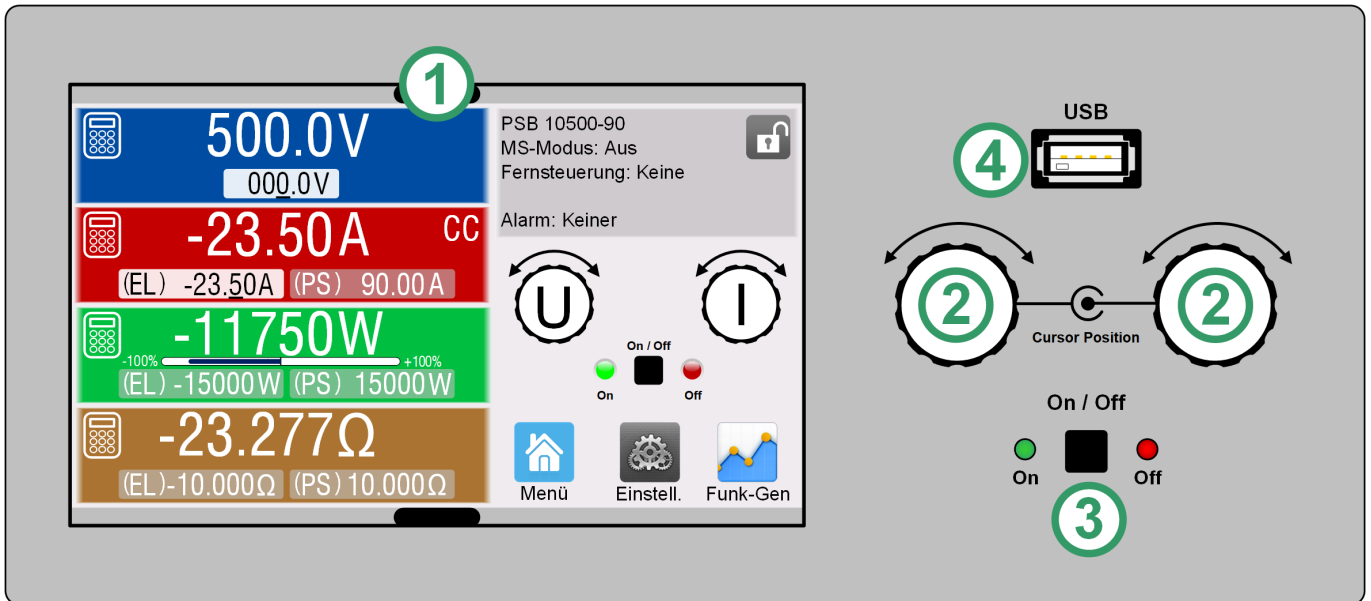


Bild 1- Bedienfeld (beispielhaft von einem PSB-Modell)

### Übersicht der Bedienelemente am Bedienfeld

Für eine weiterführende Erläuterung siehe Abschnitt «1.9.6 Die Bedieneinheit (HMI)».

(1)	<b>Anzeige mit berührungsempfindlicher Oberfläche (Touchscreen)</b> Dient zur Auswahl bzw. Eingabe von Sollwerten, Aufruf von Menüs, sowie zur Anzeige der Istwerte und des Status'. Der Touchscreen kann mit den Fingern oder mit einem Stift (Stylus) bedient werden.
(2)	<b>Drehknöpfe mit Tastfunktion</b> Linker Drehknopf (Drehen): Einstellen des Spannungssollwertes Linker Drehknopf (Drücken): Dezimalstelle (Cursor) des Spannungssollwertes verschieben Rechter Drehknopf (Drehen): Einstellen des Strom-, Leistungs- oder Widerstandssollwertes Rechter Drehknopf (Drücken): Dezimalstelle (Cursor) des zugeordneten Wertes verschieben
(3)	<b>Taster für das Ein- und Ausschalten des DC-Anschlusses</b> Dient zum Ein- oder Ausschalten des DC-Anschlusses bei manueller Bedienung, sowie zum Starten bzw. Stoppen einer Funktion. Die beiden LEDs „On“ und „Off“ zeigen stets den Zustand des DC-Anschlusses, bei manueller Bedienung oder Fernsteuerung
(4)	<b>Steckplatz für USB-Sticks</b> Dient zur Aufnahme handelsüblicher USB-Sticks. Siehe Abschnitt «1.9.6.5 USB-Port (Vorderseite)» für weitere Informationen.

## 1.9 Aufbau und Funktion

### 1.9.1 Allgemeine Beschreibung

Die 10000er Serien in 3 HE bieten drei Gerätetypen. Es gibt zum Einen bidirektionale Geräte (PSB 10000 3U & PSBE 10000 3U), welche die Funktion eines Netzgerätes (Quelle) und einer elektronischen Last (Senke) in sich vereinen. Damit lassen sich Anwendungen nach Quelle-Senke-Prinzip, also z. B. das gezielte Laden und Entladen von Batterien als Teil eines Produktenttests mit einem sehr geringem Aufwand an Geräten und Verkabelung realisieren. Der Wechsel zwischen Quelle- und Senke-Betrieb ist übergangslos und kontinuierlich. Es entsteht keine Verweildauer am Nulldurchgang. Zum Anderen gibt es Standardnetzgeräte (PSI 10000 3U & PS 10000 3U), sowie elektronische Lasten (ELR 10000 3U).

Die Senkenfunktion der bidirektionalen Geräte und der elektronischen Lasten ist zudem rückspeisefähig. Das bedeutet, dass wie bei den elektronischen Lasten der Serie ELR 9000 die aufgenommene DC-Energie umgewandelt und mit einem Wirkungsgrad von bis zu 96 % in das lokale Stromnetz zurückgespeist wird.

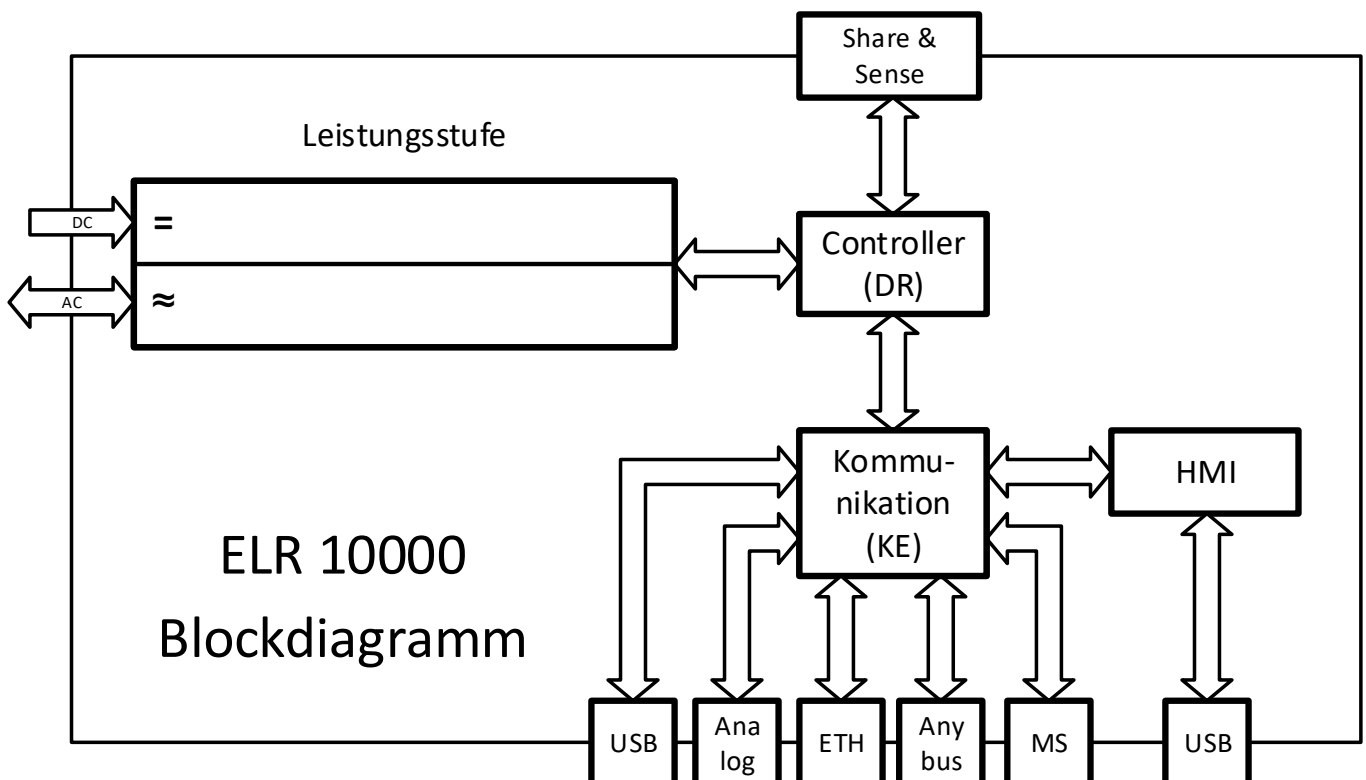
Über die gängigen Funktionen von Stromversorgungen hinaus können mit dem integrierten Funktionsgenerator sinus-, rechteck- oder dreieckförmige Sollwertkurven, sowie weitere Kurvenformen erzeugt werden. Die Kurve des sogenannten Arbiträrgenerators (99 Stützpunkte) kann auf USB-Stick gespeichert bzw. davon geladen werden. Bei einigen Funktionen kann der Funktionsablaufs durch Festlegung von positiven (Quelle) bzw. negativen (Senke) Stromsollwerten dynamisch zwischen Quelle- und Senke-Betrieb wechseln.

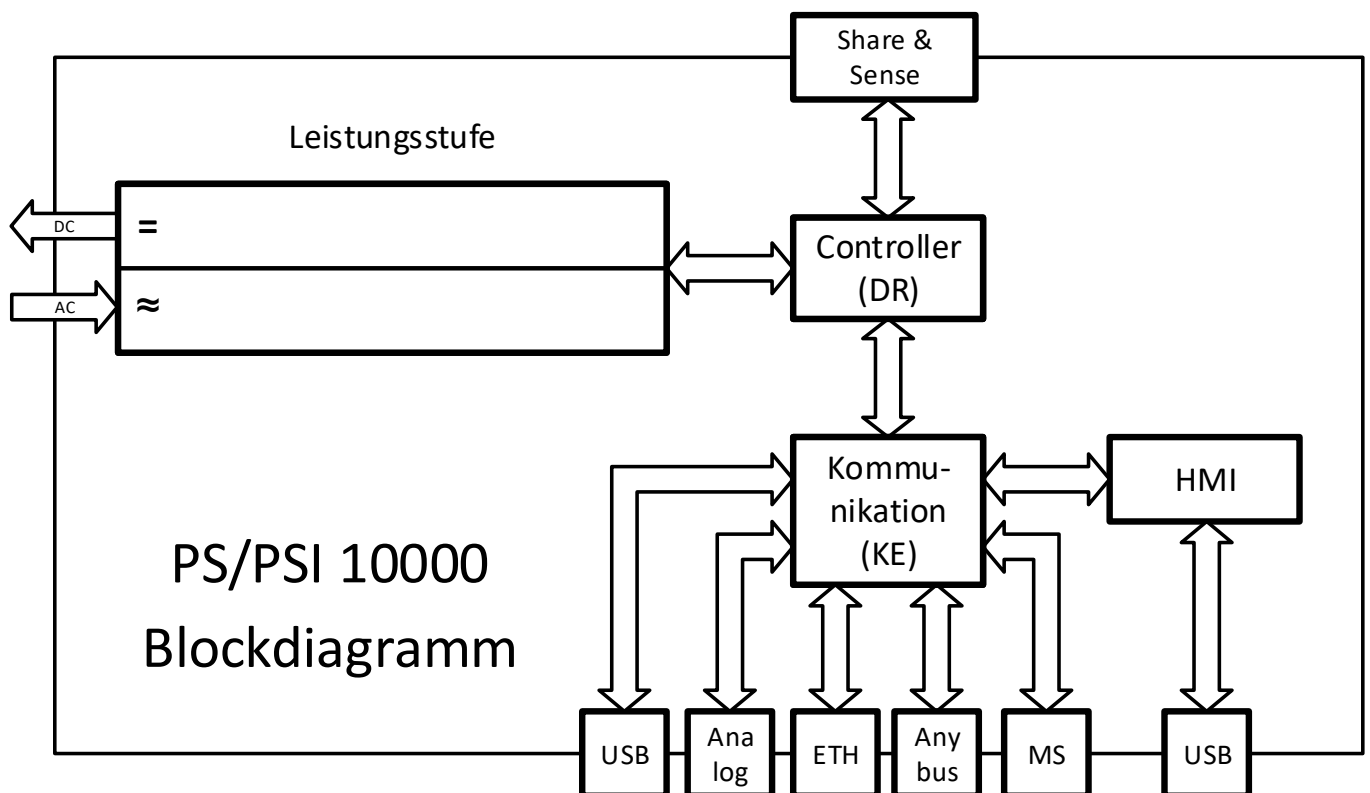
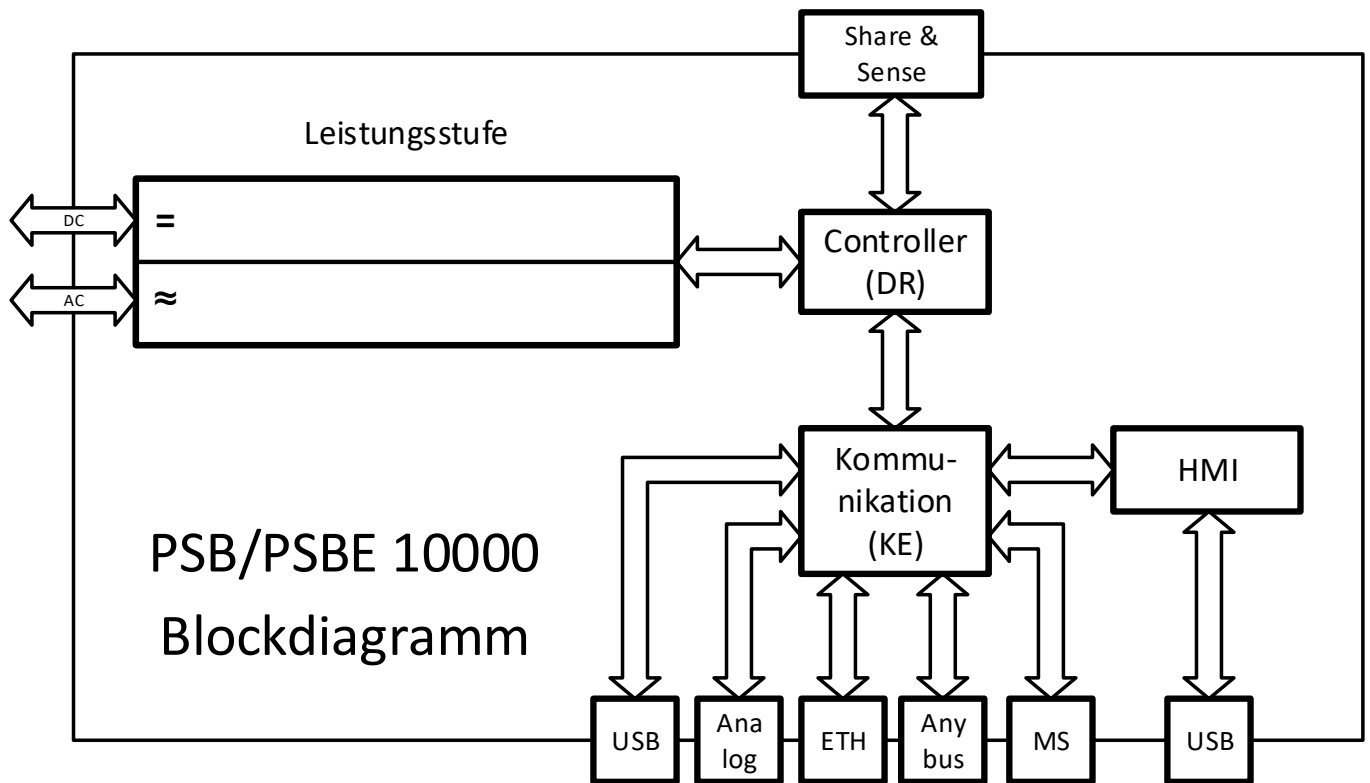
Für die Fernsteuerung verfügen die alle Modelle auf ihrer Rückseite serienmäßig über eine USB-, eine Ethernet-, sowie eine galvanisch getrennte Anlogschnittstelle. Mittels optionalen, steck- und nachrüstbaren Schnittstellen-Modulen kann eine weitere digitale Schnittstelle für RS232, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, CAN, CANopen oder EtherCAT hinzugefügt werden. Dies ermöglicht die Anbindung der Geräte an gängige industrielle Busse allein durch Wechsel oder Hinzufügen eines kleinen Moduls. Die Konfiguration ist einfach und wird am Gerät erledigt, sofern überhaupt nötig.

Die Geräte bieten außerdem standardmäßig die Möglichkeit der Parallelschaltung im Share-Bus-Betrieb zur gleichmäßigen Stromaufteilung, sowie eine echte Master-Slave-Verbindung mit Aufsummierung aller Istwerte.

### 1.9.2 Blockdiagramme

Das Blockdiagramm soll die einzelnen Hauptkomponenten und deren Zusammenspiel verdeutlichen. Es gibt drei digitale, microcontrollergesteuerte Elemente (KE, DR, HMI), die von Firmwareaktualisierungen betroffen sein können.





### 1.9.3 Lieferumfang

- 1 x Netzgerät (Standar oder bidirektional) oder Elektronische Last
- 2 x Stecker für Fernführung
- 1 x USB-Kabel 1,8 m
- 1 x Set DC-Klemmenabdeckung
- 1 x Sense Klemmenabdeckung
- 1 x USB-Stick mit Dokumentation und Software
- 1 x AC-Anschlussstecker (Klemmtyp)
- 1 x Set für AC-Kabel-Zugentlastung

### 1.9.4 Zubehör

Für alle Modelle in dieser Serie gibt es folgendes Zubehör:

<b>IF-AB</b> Schnittstellen-Module	Steck- und nachrüstbare digitale Schnittstellenmodule für RS232, CANopen, Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, EtherCAT oder CAN sind erhältlich. Details zu den Schnittstellenmodulen und der Programmierung des Gerätes über diese Schnittstellen sind in weiteren Handbüchern zu finden, die dem Gerät auf einem USB-Stick mitgeliefert werden bzw. als Download auf der Herstellerwebseite zur Verfügung stehen.
<b>LIZENZ</b> Software-Lizenzen	Alle Geräte der 10000er Serien werden immer mit einer Standardversion der Fernsteuerungs-Software <b>EA Power Control</b> ausgeliefert. Diese enthält neben frei nutzbaren Apps auch weitere wie Multi Control, den Graph und den Funktionsgenerator, welche kostenpflichtig über eine Lizenz pro PC freigeschaltet werden können. Diese drei Apps werden unter der Lizenz „Multi Control“ zusammengefasst. Sie ist als Einzelplatzlizenz oder 5-fach-Lizenz verfügbar. Auf Anfrage ist eine Testlizenz erhältlich, um die Apps vor dem Kauf 14 Tage testen zu können.
<b>EABS</b> Batteriesimulationssoftware	Die optional erhältliche, durch ein USB-Dongle lizenzierte Windows-Software ist kompatibel zu den bidirektionalen Netzgeräten der Serien PSB 9000, PSBE 9000, PSB 10000 und PSBE 10000 und bietet zusammen mit dem Gerät die Möglichkeit der Simulation einer Batterie bzw. Zelle. Unterstützt werden Blei- sowie Lithium-Ionen-Batterien in Reihen- und/oder Parallelschaltung. Die Simulation an sich beinhaltet batterieartige Werte wie Kapazität, Batterietemperatur, Ladezustand (SOC), Batteriezustand (SOH), Innenwiderstand, Zellenspannung, sowie einstellbare Testbedingungen.

### 1.9.5 Optionen

Diese Optionen können nicht nachgerüstet werden, denn sie werden ab Werk dauerhaft eingebaut bzw. vorkonfiguriert.

<b>POWER RACKS</b> 19"-Schränke	Schränke in diversen Konfigurationen bis 42 HE als Parallelschaltungssystem sind verfügbar, auch gemischt mit elektronischen Lasten, um Testsysteme zu realisieren. Für weitere Informationen siehe unsere Webseite oder auf Anfrage.
<b>US208V</b> AC-Anschluss für 208V	Verfügbar für die Serien ELR 10000 3U, PSI 10000 3U, PS 10000 3U und PSB 10000 3U, bietet diese Option einen alternativen AC-Anschluss für den Betrieb an einer Netzspannung von 208 V, wie im Drehstromnetz in z. B. den USA üblich. Die Standardmodelle können zwar auch an 208 V laufen, reduzieren dann aber ihre Nennleistung, was die sog. US208V-Modelle nicht tun. Sie bieten bei 208 V Versorgungsspannung die volle Nennleistung. Für die Bestellnummer eines Gerätes mit dieser Option siehe die technischen Daten.

## 1.9.6 Die Bedieneinheit (HMI)

HMI steht für **H**uman **M**achine **I**nterface, auf Deutsch Mensch-Maschine-Schnittstelle, und besteht hier aus einer Anzeige mit berührungsempfindlicher Oberfläche (Touchscreen), zwei Drehknöpfen, einem Taster und einem Anschluss für USB-Sticks.

### 1.9.6.1 Anzeige mit Touchscreen

Die grafische Anzeige mit Touchscreen ist in mehrere Bereiche aufgeteilt. Die gesamte Oberfläche ist berührungsempfindlich und kann mit dem Finger oder einem geeigneten Stift (Stylus) bedient werden, um das Gerät zu steuern.

Im Normalbetrieb werden im linken Teil Ist- und Sollwerte angezeigt und im rechten Teil Statusinformationen. Beispielbildschirm eines bidirektionalen Gerätes mit sieben Sollwerten anstelle von vier bei nicht-bidirektionalen:

The screenshot shows a multi-colored display with the following sections:

- Top Blue Section:** Voltage (400.0V) and setpoint (000.0V).
- Red Section:** Current (-35.60A) and setpoint (-35.60A).
- Green Section:** Power (-14240W) and setpoint (-15000W).
- Bottom Brown Section:** Resistance (-11.236Ω) and setpoint (-010.00Ω).
- Right Side:** Status information (PSB 10500-90, MS-Modus: Aus, Fernsteuerung: Keine), Alarm status (Keiner), and two rotary knobs for DC connection status.
- Bottom Right:** Control buttons for Menü, Einstell., and Funk-Gen.

Labels on the left side of the image:

- Anzeige Spannungswert
- Eingabe Spannungssollwert
- Anzeige Stromwert
- Eingabe Stromsollwerte
- Anzeige Leistungswert
- Eingabe Leistungssollwerte
- Indikator Quelle-Senke-Modus
- Anzeige Widerstandswert
- Eingabe Widerstandssollwert

Labels on the right side of the image:

- Zusätzlicher Status
- Bereich für Statusanzeigen
- Bedienfeld
- Drehknopf-Zuweisung
- Status DC-Anschluss
- Bedienfelder für den Menüeinsprung
- Schnellmenü

Bedienfelder können gesperrt oder freigegeben sein:



Text schwarz = freigegeben



Text ausgegraut = Bedienfeld momentan gesperrt

Das gilt für alle Bedienfelder. Manche können zusätzlich ein Schloßsymbol enthalten. Das Schloßsymbol bedeutet, dass die verbundene Funktion dauerhaft gesperrt ist, z. B. durch eine bestimmte Einstellung.

#### • Bereich Sollwerte/Istwerte (linker Teil)

Hier werden im Normalbetrieb die Istwerte (große Zahlen) und Sollwerte (kleine Zahlen) von Spannung, Strom, Leistung und Widerstand am DC-Anschluss angezeigt. Für die zwei Arbeitsrichtungen eines bidirektionalen Gerätes, **Quelle** (Zugehörigkeit zwecks Unterscheidung zum Senke-Betrieb markiert mit **PS**) und **Senke** (Zugehörigkeit markiert mit **EL**) gibt es für Strom, Leistung und Widerstand je zwei Sollwerte, wo anderen Gerätetypen je einen haben. Die Widerstandssollwerte werden jedoch nur bei aktiviertem Widerstandsmodus angezeigt.

Die Istwerte von Strom und Leistung werden bei bidirektionalen Geräten positiv oder negativ (mit Vorzeichen) angezeigt, bei anderen immer positiv. Negative Werte sind dem Senke-Betrieb zugeordnet und sagen aus, dass das bidirektionale Gerät momentan als elektronische Last arbeitet. Neben den jeweiligen Istwerten wird bei eingeschaltetem DC-Anschluss die aktuelle Regelungsart **CV**, **CC**, **CP** oder **CR** angezeigt, wie im Bild oben mit **CC** beispielhaft gezeigt.

Alle Sollwerte können mit den Drehknöpfen rechts neben der Anzeige oder per Direkteingabe über den Touchscreen eingestellt werden, wobei bei Eingabe über die Drehknöpfe die Dezimalstelle durch Druck auf den jeweiligen Drehknopf verschoben werden kann. Die Einstellwerte werden beim Drehen logisch herauf- oder heruntergezählt, also bei z. B. Rechtsdrehung und Erreichen der 9 springt die gewählte Dezimalstelle auf 0 und die nächste höherwertige Dezimalstelle wird um 1 erhöht, sofern nicht der Maximalwert erreicht wurde. Linksdrehung umgekehrt genauso. Generelle Anzeige- und Einstellbereiche:

Anzeigewert	Einheit	Bereich	Beschreibung
Istwert Spannung	V	0,2-125% $U_{Nenn}$	Aktueller Wert der DC-Spannung
Sollwert Spannung	V	0-102% $U_{Nenn}$	Einstellwert für die Begrenzung der DC-Spannung
Istwert Strom	A	0,2-125% $I_{Nenn}$	Aktueller Wert des DC-Stroms
Sollwerte Strom	A	0-102% $I_{Nenn}$	Einstellwert für die Begrenzung des DC-Stroms
Istwert Leistung	W	0,2-125% $P_{Nenn}$	Aktueller Wert der DC-Leistung nach $P = U \cdot I$
Sollwerte Leistung	W, kW	0-102% $P_{Nenn}$	Einstellwert für die Begrenzung der DC-Leistung
Istwert Widerstand	Ω	$x^{(1-99999)} / \infty$	Aktueller Wert des Innenwiderstandes
Sollwert Widerstand	Ω	$x^{(1-102)} R_{Max}$	Einstellwert für den Innenwiderstand
Einstellgrenzen	dito	0-102% Nenn	U-max, I-min usw., immer bezogen auf eine Einstellgröße
Schutzeinstellungen	dito	0-110% Nenn	OVP, OCP, OPP (bezogen auf U, I und P)

1) Die untere Grenze für Widerstandssollwerte variiert. Siehe die Tabellen in Abschnitt 1.8.3.

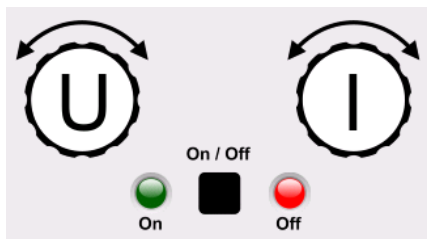
• **Statusanzeigen (oben rechts)**

Dieses Feld zeigt diverse Statustexte und -symbole an:

Anzeige	Beschreibung
	Das HMI ist gesperrt
	Das HMI ist nicht gesperrt
<b>Fernsteuerung:</b>	Das Gerät befindet sich in Fernsteuerung durch...
<b>Analog</b>	...die eingebaute Analogschnittstelle
<b>ETH</b>	...die eingebaute Ethernetschnittstelle
<b>USB &amp; andere</b>	...die eingebaute USB-Schnittstelle oder ein steckbares Schnittstellen-Modul
<b>Lokal</b>	Das Gerät ist durch Benutzereingabe explizit gegen Fernsteuerung gesperrt worden
<b>Alarm:</b>	Ein Gerätealarm ist aufgetreten, der noch vorhanden ist oder noch nicht bestätigt wurde
<b>Event:</b>	Ein benutzerdefiniertes Ereignis (Event) ist ausgelöst worden
<b>MS-Modus: Master (n Sl)</b>	Master-Slave ist aktiviert, Gerät ist Master von n Slaves
<b>MS-Modus: Slave</b>	Master-Slave ist aktiviert, Gerät ist Slave
<b>FG:</b>	Funktionsgenerator aktiviert, Funktion geladen (nur in Fernsteuerung)
	Datenaufzeichnung auf USB-Stick läuft oder fehlgeschlagen

• **Feld für Zuordnung der Drehknöpfe und Status des DC-Anschlusses**

Die beiden neben der Anzeige befindlichen Drehknöpfe können unterschiedlichen Bedienfunktionen zugeordnet werden. Diese kann durch Antippen des Feldes geändert werden, wenn das Bedienteil nicht gesperrt ist.



Die physikalischen Größen auf den Knöpfen zeigen die Zuordnung an. Der linke Drehknopf ist unveränderlich der Spannung (U) zugewiesen. Der rechte Drehknopf kann durch Antippen der Grafik auf dem Touchscreen umgeschaltet werden. Weiterhin wird der Status des DC-Anschlusses mittels der beiden LEDs angezeigt (grün leuchtet = ein).

Es gibt folgende mögliche Drehknopfuordnungen:

**U I**

Linker Drehknopf: Spannung  
Rechter Drehknopf: Strom

**U P**

Linker Drehknopf: Spannung  
Rechter Drehknopf: Leistung

**U R**

Linker Drehknopf: Spannung  
Rechter Drehknopf: Widerstand  
(nur bei R-Modus aktiv)

Durch mehrmaliges Tippen auf die Abbildung des rechten Drehknopfes wird zwischen den Sollwerten durchgeschaltet werden. Die momentan nicht selektierten Sollwerte sind vorerst nicht mehr über die Drehknöpfe einstellbar, bis die Zuordnung wieder



geändert wird. Man kann jedoch alternativ auf das kleine Zehnertastatur-Symbol () in den farblich unterschiedlichen Sollwertbereichen tippen, um einen Wert direkt einzugeben. **Diese Eingabeform ermöglicht Sollwertsprünge.**

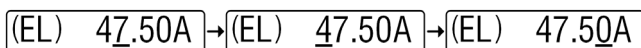
**1.9.6.2 Drehknöpfe**



Solange das Gerät manuell bedient wird, dienen die beiden Drehknöpfe zur Einstellung der Sollwerte in der Hauptanzeige. Für eine genauere Erläuterung der einzelnen Funktionen siehe «3.4 Manuelle Bedienung (1)».

**1.9.6.3 Tastfunktion der Drehknöpfe**

Die Drehknöpfe haben eine Tastfunktion, die bei manueller Einstellung von Werten zum Verschieben des Cursors von niederwertigen zu höherwertigen Dezimalpositionen (rotierend) dient:



### 1.9.6.4 Auflösung der Anzeigewerte

In der Anzeige können Sollwerte in festgelegten Schrittweiten eingestellt werden. Die Anzahl der Nachkommastellen hängt vom Gerätemodell ab. Die Werte haben 4 oder 5 Stellen. Ist- und Sollwerte haben die gleiche Stellenanzahl.

Einstellauflösung und Anzeigebreite der Sollwerte in der Anzeige:

Spannung, OVP, UVD, OVD, U-min, U-max			Strom, OCP, UCD, OCD, I-min, I-max			Leistung, OPP, OPD, P-max			Widerstand, R-max		
Nennwert	Stellen	Min. Schrittweite	Nennwert*	Stellen	Min. Schrittweite	Nennwert*	Stellen	Min. Schrittweite	Nennwert	Stellen	Min. Schrittweite
≤80 V	4	0,01 V	<100 A	4	0,01 A	≤15000 W	5	1 W	<10 Ω	5	0,0001 Ω
200 V	5	0,01 V	>100 A	4	0,1 A	MS <100 kW	4	0,01 kW	≥10...<100 Ω	5	0,001 Ω
360/500 V	4	0,1 V	MS ≥3000 A	4	1 A	MS >100 kW	4	0,1 kW	≥100...<1000 Ω	5	0,01 Ω
750 V	4	0,1 V	MS >10000 A	5	1 A				≥1000 Ω	5	0,1 Ω
≥1000 V	5	0,1 V									

\* MS = Master-Slave

### 1.9.6.5 USB-Port (Vorderseite)

Der frontseitige USB-Port, der sich oberhalb der beiden Drehknöpfe befindet, dient zur Aufnahme von handelsüblichen USB-Sticks. Mit diesen kann man u. A. eigene Sequenzen für den arbiträren und den XY-Funktionsgenerator laden oder speichern, sowie im laufenden Betrieb Messdaten aufzeichnen.

Akzeptiert werden Sticks nach USB 2.0 sowie USB 3.0 Standard, die in **FAT32** formatiert sein müssen. Alle unterstützten Dateien müssen sich in einem Ordner namens **HMI\_FILES** im Hauptpfad des USB-Laufwerks befinden, so dass sich z. B. ein Pfad G:\HMI\_FILES ergäbe, wenn der USB-Stick an einem PC angeschlossen wäre und den Laufwerksbuchstaben G: zugewiesen bekommen hätte. Unterordner sind zulässig. Sollten von einem bestimmten Dateityp, z. B. welche wie mit „wave“ beginnen, in einem Ordner vorhanden sein, so listet das Gerät immer nur die ersten 20 auf, die es finden kann.

Die Bedieneinheit des Gerätes kann vom USB-Stick folgende Dateitypen und -benennungen lesen:

Dateiname	Beschreibung	Unterstützt durch Serie					Abschnitt im Bedienerhandbuch
		ELR	PS	PSB	PSBE	PSI	
wave_u<beliebig>.csv wave_i<beliebig>.csv	Arbiträrkurvendaten für die Spannung U bzw. Strom I. Der Name muss am Anfang <b>wave_u</b> oder <b>wave_i</b> enthalten	✓	-	✓	-	✓	3.9.1
profile_<beliebig>.csv	Vormals gespeichertes Benutzerprofil. Beim Laden werden max. 10 Profile zur Auswahl angezeigt.	✓	✓	✓	✓	✓	2.3.6 (2.2.6)
mpp_curve_<beliebig>.csv	Benutzerdefinierte MPP-Kurvendaten (100 Spannungswerte) für den Modus MPP4 der MPPT-Funktion.	✓	-	✓	-	-	3.16.4.1 (3.13.4.1)
psb_pv<beliebig>.csv psb_fc<beliebig>.csv	PV- oder FC-Tabelle für den XY-Funktionsgenerator. Der Name muss am Anfang <b>psb_pv</b> bzw. <b>psb_fc</b> enthalten, der Rest ist beliebig.	-	-	✓	-	✓	3.12 3.13
pv_day_et_<beliebig>.csv pv_day_ui_<beliebig>.csv	Tagesverlauf-Datendatei zum Laden für die Modi TAG E/T (day_et) und TAG U/I (day_ui) der erweiterten PV-Funktion.	-	-	✓	-	✓	3.14.5
iu<beliebig>.csv	IU-Tabelle für den XY-Funktionsgenerator. Der Name muss am Anfang <b>iu</b> enthalten, der Rest ist beliebig.	✓	-	✓	-	✓	3.11

Die Bedieneinheit des Gerätes kann auf den USB-Stick folgende Dateitypen und -benennungen schreiben:

Dateiname	Beschreibung	Unterstützt durch Serie					Abschnitt im Bedie- nerhand- buch
		ELR	PS	PSB	PSBE	PSI	
usb_log_<nr>.csv	Aufzeichnungs-Datei (Log) für die normale USB-Datenaufzeichnung in allen Betriebsarten. Der Aufbau der Logdatei ist identisch mit dem der Logging-Funktion in der Software EA Power Control. Das Feld <nr> im Dateinamen wird automatisch hochgezählt, wenn sich schon gleichnamige Dateien im Ordner befinden.	✓	✓	✓	✓	✓	2.3.4 (2.2.4)
profile_<nr>.csv	Gespeichertes Benutzerprofil. Die Nummer am Ende ist eine fortlaufende Nummer (1-10) und nicht verknüpft mit der Nummer eines Benutzerprofils im HMI. Beim Laden werden max. 10 Profile zur Auswahl angezeigt.	✓	✓	✓	✓	✓	2.3.6 (2.2.6)
wave_u<nr>.csv wave_i<nr>.csv	Daten der 99 Stützpunkte (Sequenzen) der Arbiträr-Funktion für Spannung U oder Strom I.	✓	-	✓	-	✓	3.9.1
battery_test_log_<nr>.csv	Log-Datei mit Daten der Batterietest-Funktion. Hier werden andere bzw. zusätzliche Werte aufgezeichnet als beim „normalen“ USB-Logging.	✓	-	✓	-	-	3.15.7 (3.12.5)
mpp_result_<nr>.csv	Ergebnisdaten des MPP-Tracking-Modus' 4 als Tabelle mit 100 Wertegruppen (Umpp, Impp, Pmpp)	✓	-	✓	-	-	3.16.4.2 (3.13.4.2)
psb_pv<nr>.csv	Tabellenwerte der PV-Funktion, wie vom Gerät berechnet. Die Tabelle kann wieder geladen werden.	-	-	✓	-	✓	3.12
psb_fc<nr>.csv	Tabellenwerte der FC-Funktion, wie vom Gerät berechnet. Die Tabelle kann wieder geladen werden.	-	-	✓	-	✓	3.13
pv_record_<nr>.csv	Daten der Datenaufzeichnung der erweiterten PV-Funktion nach DIN EN 50530.	-	-	✓	-	✓	3.14.5.2

## 1.9.7 USB-Port (Rückseite)

Der USB-Port auf der Rückseite des Gerätes dient zur Kommunikation mit dem Gerät, sowie zur Firmwareaktualisierung. Über das mitgelieferte USB-Kabel kann das Gerät mit einem PC verbunden werden (USB 2.0, USB 3.0). Der Treiber wird mitgeliefert und installiert einen virtuellen COM-Port. Details zur Fernsteuerung sind in weiterer Dokumentation auf dem mitgelieferten USB-Stick bzw. auf der Webseite des Geräteherstellers zu finden.

Das Gerät kann über diesen Port wahlweise über das international standardisierte ModBus RTU-Protokoll oder per SCPI-Sprache angesprochen werden. Es erkennt das in einer Nachricht verwendete Protokoll automatisch.

Die USB-Schnittstelle hat, wenn Fernsteuerung aktiviert werden soll, keinen Vorrang vor dem Schnittstellen-Modul (siehe unten) oder der Analogschnittstelle und kann daher nur abwechselnd zu diesem benutzt werden. Jedoch ist Überwachung (Monitoring) immer möglich.

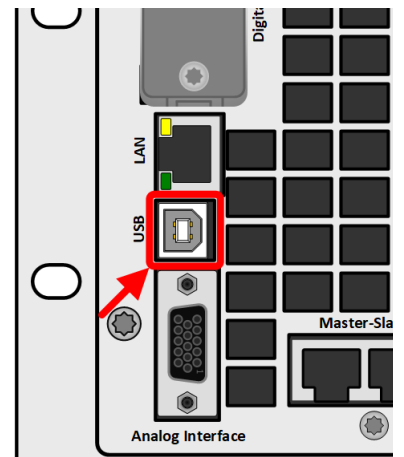


Bild 2 - USB-Anschluss

## 1.9.8 Steckplatz für Schnittstellen-Module

Dieser Steckplatz auf der Rückseite des Gerätes dient zur Aufnahme diverser Schnittstellen-Module der Schnittstellen-Serie IF-AB. Es sind optional verfügbar:

Artikelnr.	Bezeichnung	Funktion / Anschlüsse
35400100	IF-AB-CANO	CANopen, 1x DB9, männlich
35400101	IF-AB-RS232	RS 232, 1x DB9, männlich (Nullmodem)
35400103	IF-AB-PBUS	Profibus DP-V1 Slave, 1x DB9, weiblich
35400104	IF-AB-ETH1P	Ethernet, 1x RJ45
35400105	IF-AB-PNET1P	ProfiNET IO, 1x RJ45
35400107	IF-AB-MBUS1P	ModBus TCP, 1x RJ45
35400108	IF-AB-ETH2P	Ethernet, 2x RJ45
35400109	IF-AB-MBUS2P	ModBus TCP, 2x RJ45
35400110	IF-AB-PNET2P	ProfiNET IO, 2x RJ45
35400111	IF-AB-CAN	CAN 2.0 A / 2.0 B, 1x DB9, männlich
35400112	IF-AB-ECT	EtherCAT, 2x RJ45

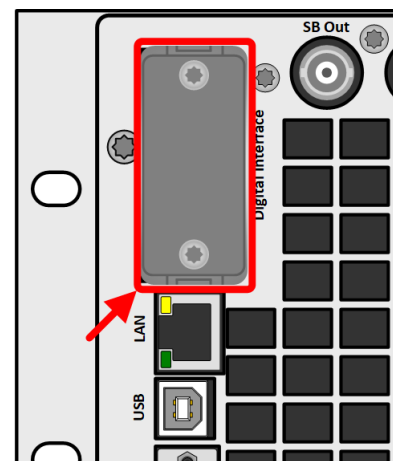


Bild 3 - Schnittstellenlot

Die Module werden vom Anwender installiert und können problemlos nachgerüstet werden. Gegebenenfalls ist ein Firmwareupdate des Gerätes erforderlich, damit ein bestimmtes Modul erkannt und unterstützt werden kann.



Stecken bzw. Abziehen des Moduls nur bei ausgeschaltetem Gerät!

## 1.9.9 Analogschnittstelle

Diese 15-polige Sub-D-Buchse auf der Rückseite dient zur Fernsteuerung des Gerätes mittels analogen Signalen bzw. Schaltzuständen.

Wenn ferngesteuert werden soll, kann diese analoge Schnittstelle nur abwechselnd zu einer der digitalen benutzt werden. Überwachung (Monitoring) ist jedoch jederzeit möglich.

Der Eingangsspannungsbereich der Sollwerte bzw. der Ausgangsspannungsbereich der Monitorwerte und der Referenzspannung kann im Einstellungsmenü des Gerätes zwischen 0...5 V und 0...10 V für jeweils 0...100% umgeschaltet werden.

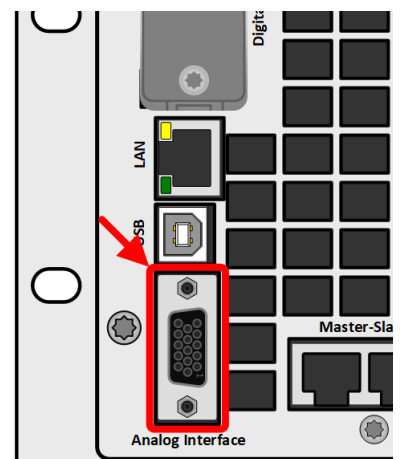


Bild 4 - Analogschnittstelle

## 1.9.10 Share-Bus-Anschluss

Auf der Rückseite des Gerätes befinden sich zwei BNC-Buchsen für den digitalen Share-Bus. Dieser Share-Bus ist bidirektional und verbindet den Master über „Share-Bus Output“ in der Parallelschaltung mit dem nächsten Slave an dessen „Share-Bus Input“ und dann zum nächsten usw. BNC-Kabel passender Länge können im Elektronikhandel erworben werden.

Grundsätzlich sind alle 10000er Serien untereinander kompatibel an diesem Share-Bus, wobei für Master-Slave-Betrieb immer nur gleiche Gerätetypen, also Netzgerät mit Netzgerät oder elektronische Last mit elektronischer Last verbunden werden können, weil etwas anderes von den Geräten nicht unterstützt wird.

Für ein Gerät aus der Serie 10000 3U können andere oder identische Modelle aus den 10000er Serien als Slave-Einheiten genutzt werden, wie z. B. die aus den PUX 10000 Serien, welche reine Leistungseinheiten darstellen. Die Modelle müssen lediglich die gleiche Nennspannung aufweisen und vom selben Gerätetyp sein.

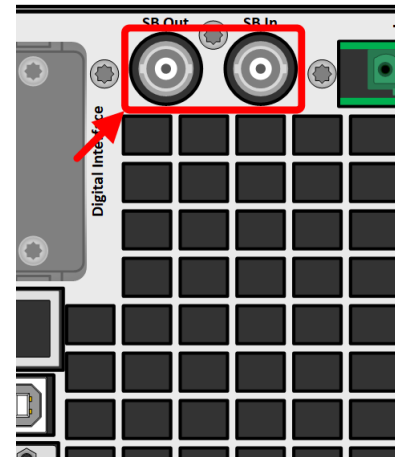


Bild 5 - Share-Bus

## 1.9.11 Sense-Anschluss (Fernfühlung)

Um den Spannungsabfall über die Leitungen von einer Quelle oder zu einer Last zu kompensieren, kann der Eingang „Sense“ mit zwei Zweifachsteckern, je einer für Plus und Minus, polrichtig mit der externen Quelle oder Last verbunden werden. Die max. mögliche Spannungskompensation ist in den technischen Daten aufgeführt.



In einem Master-Slave-System ist vorgesehen, dass nur der Master die Fernfühlung verbunden bekommt und die Kompensation an die Slaves über den Share-Bus weitergibt.



**Die Abdeckung für die Sense-Anschlüsse muss während des Betriebes aus Sicherheitsgründen immer montiert sein, weil die Fernfühlungsleitungen lebensgefährliche hohe Spannungen führen können! Umkonfiguration an der Sense-Klemme nur bei komplett von AC und auch DC-Quellen getrenntem Gerät!**

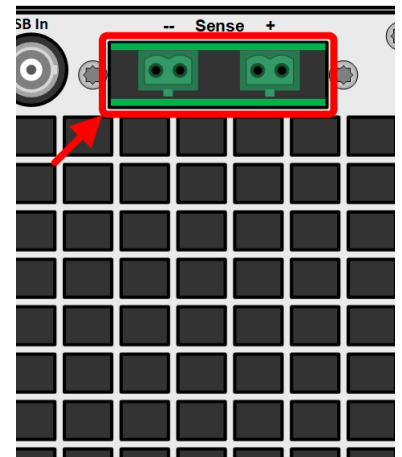


Bild 6 - Fernfühlungsanschlüsse

## 1.9.12 Master-Slave-Bus

Auf der Rückseite des Gerätes ist eine weitere Schnittstelle vorhanden, die über zwei RJ45-Buchsen mehrere compatible Geräte über einen digitalen Bus (RS485) zu einem Master-Slave-System verbinden kann. Die Verbindung erfolgt mit handelsüblichen CAT5-Kabeln.

Es wird empfohlen, immer möglichst kurze Kabel zu verwenden und den Bus wie vorgegeben zu terminieren. Die Terminierung wird digital geschaltet und erfolgt in den Geräteeinstellungen in der Gruppe „Master-Slave“

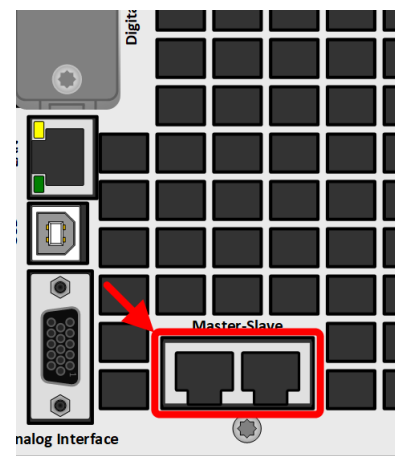


Bild 7 - Master-Slave-Busanschlüsse

### 1.9.13 Ethernet-Port

Der RJ45-Ethernet/LAN-Port auf der Rückseite des Gerätes dient ausschließlich zur Kommunikation mit dem Gerät im Sinne von Fernsteuerung oder Monitoring. Dabei hat der Anwender grundsätzlich zwei Möglichkeiten des Zugriffs:

1. Eine Webseite (HTTP, Port 80), die normal in einem Browser über die IP oder den Hostnamen aufgerufen wird und die Informationen über das Gerät anzeigt, die eine Konfigurationsmöglichkeit der Netzwerkparameter bietet und eine Eingabezeile für SCPI-Befehle. Das Gerät kann somit durch die manuelle Eingabe von Befehlen fernbedient werden.
2. TCP/IP-Zugriff über einen frei wählbaren Port (außer 80 und andere reservierte Ports). Standardport für dieses Gerät ist 5025. Über TCP/IP und den gewählten Port kann über diverse Tools sowie die meisten, gängigen Programmiersprachen mit dem Gerät kommuniziert werden.

Das Gerät kann über diesen LAN-Port wahlweise über das international standardisierte ModBus RTU-Protokoll oder per SCPI-Sprache angesprochen werden. Es erkennt das in einer Nachricht verwendete Protokoll automatisch. ModBus TCP hingegen wird nur vom dedizierten ModBus TCP-Modul (optional erhältlich) unterstützt. Siehe «1.9.8 Steckplatz für Schnittstellen-Module».

Die Konfiguration des Netzwerkparameter kann manuell oder per DHCP geschehen. Übertragungsgeschwindigkeit und Duplexmodus werden automatisch gesetzt.

Die Ethernet-Schnittstelle hat, wenn Fernsteuerung aktiviert werden soll, keinen Vorrang vor einer der anderen Schnittstellen und kann daher nur abwechselnd zu diesen benutzt werden. Jedoch ist Überwachung (Monitoring) immer möglich.

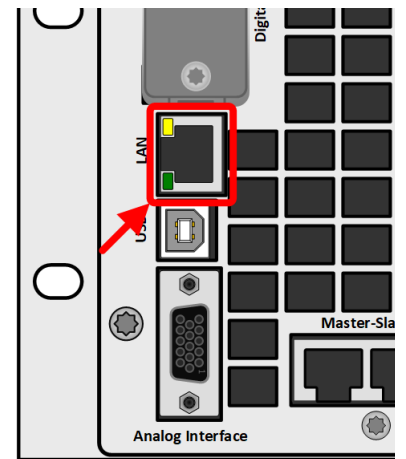


Bild 8 - LAN-Port

## 2. Installation und Inbetriebnahme

### 2.1 Transport und Lagerung

#### 2.1.1 Transport



- Die Griffe an der Vorderseite des Gerätes dienen **nicht** zum Tragen!
- Das Gerät sollte aufgrund seines hohen Gewichts möglichst nicht per Hand transportiert werden bzw. darf, falls Transport per Hand nicht vermeidbar ist, nur am Gehäuse und nicht an den Aufbauten (Griffe, DC-Anschlussklemme, Drehknöpfe) gehalten werden
- Transport des Gerätes nicht im eingeschalteten oder angeschlossenen Zustand!
- Bei Verlagerung des Gerätes wird die Verwendung der originalen Transportverpackung empfohlen
- Das Gerät sollte stets waagrecht aufgestellt oder getragen werden
- Benutzen Sie möglichst geeignete Schutzkleidung, vor allem Sicherheitsschuhe, beim Tragen des Gerätes, da bei einem Sturz durch das teils hohe Gewicht erhebliche Verletzungen entstehen können

#### 2.1.2 Verpackung

Es wird empfohlen, die komplette Lieferverpackung für die Lebensdauer des Gerätes aufzubewahren, um sie für den späteren Transport des Gerätes an einen anderen Standort oder Einsendung an den Hersteller zwecks Reparatur wiederverwenden zu können. Im anderen Fall ist die Verpackung umweltgerecht zu entsorgen.

#### 2.1.3 Lagerung

Für eine längere Lagerung des Gerätes bei Nichtgebrauch wird die Benutzung der Transportverpackung oder einer ähnlichen Verpackung empfohlen. Die Lagerung muss in trockenen Räumen und möglichst luftdicht verpackt erfolgen, um Korrosion durch Luftfeuchtigkeit, vor Allem im Inneren des Gerätes, zu vermeiden.

### 2.2 Auspacken und Sichtkontrolle

Nach jedem Transport mit oder ohne Transportverpackung oder vor der Erstinbetriebnahme ist das Gerät auf sichtbare Beschädigungen und Vollständigkeit der Lieferung hin zu untersuchen. Vergleichen Sie hierzu auch mit dem Lieferschein und dem Lieferumfang (siehe Abschnitt 1.9.3). Ein offensichtlich beschädigtes Gerät (z. B. lose Teile im Inneren, äußerer Schaden) darf unter keinen Umständen in Betrieb genommen werden.

### 2.3 Installation

#### 2.3.1 Sicherheitsmaßnahmen vor Installation und Gebrauch



- Das Gerät hat ein beträchtliches Gewicht. Stellen Sie vor der Aufstellung sicher, dass der Aufstellungs-ort (Schrank, Regal, 19"-Rack) das Gewicht des Gerätes ohne Einschränkungen tragen kann.
- Bei Installation in einem 19"-Schrank sind Halteschienen zu montieren, die für die Gehäusebreite und das Gewicht (siehe «1.8 Technische Daten») geeignet sind.
- Stellen Sie vor dem Anschließen des Gerätes an die AC-Stromzufuhr sicher, dass die auf dem Typenschild angegebenen Anschlussdaten eingehalten werden. Eine Überspannung am AC-Anschluss kann das Gerät beschädigen.
- Bidirektionale Geräte und elektronische Lasten beinhalten eine Energie-Rückgewinnungsfunktion, die ähnlich einer Solaranlage Energie in das lokale bzw. öffentliche Netz zurückspeist. Rückspeisung in das öffentliche Netz darf nicht ohne Beachtung geltender Richtlinien des örtlichen Energieversorgers erfolgen und es ist ggf. vor der Installation, spätestens aber vor der Inbetriebnahme zu prüfen, ob ein sogenannter Netz- und Anlagenschutz installiert werden muss!

#### 2.3.2 Vorbereitung

##### 2.3.2.1 Wahl der Anschlusskabel

Für alle Modelle dieser Serie ist nur Festanschluss vorgesehen, wofür auf der Geräterückseite ein 5-poliger (Standardmodelle) bzw. 4-poliger Anschluss (US208V-Modelle) vorhanden ist. Ein passender Stecker ist im Lieferumfang enthalten. Für die Verkabelung des Steckers ist mindestens eine 4-polige (3x L, PE) Zuleitung mit entsprechendem Querschnitt und Länge vorzusehen. Volle Belegung mit zusätzlich N-Leiter ist zulässig.

Für Empfehlungen zum Querschnitt siehe «2.3.4 Anschließen an das Stromnetz (AC)». Bei der Dimensionierung der DC-Leitungen zur Last sind mehrere Dinge zu beachten:



- Der Querschnitt der Leitungen sollte immer mindestens für den Maximalstrom des Gerätes ausgelegt sein
- Bei dauerhafter Strombelastung der Leitungen am zulässigen Limit entsteht Wärme, die ggf. abgeführt werden muss, sowie ein Spannungsabfall, der von der Leitungslänge und der Erwärmung der Leitung abhängig ist. Um diesen zu kompensieren, muss der Querschnitt erhöht bzw. die Leitungslänge verringert werden.

### 2.3.2.2 Zusätzliche Maßnahme für rückspeisende Geräte

Bidirektionale Geräte sind sogenannte rekuperierende Geräte, zumindest wenn sie im Senke-Betrieb arbeiten. Dabei wird zwangsweise eine bestimmte Menge an Energie in das lokale oder öffentliche Stromversorgungsnetz gespeist. Das Gleiche gilt ständig für elektronische Lasten. Ohne diese Funktionalität können die Geräte keine DC-Energie aufnehmen. Ziel ist es, die erzeugte Energie im lokalen Stromnetz einer Firma oder Anlage komplett zu verbrauchen. Kann es aber vorkommen, dass mehr eingespeist als verbraucht wird, gelangt die überschüssige Energie in das öffentliche Stromnetz, was ohne weitere Maßnahmen bzw. Klärung der örtlichen Situation unzulässig sein kann.

Der Betreiber des Gerätes muss daher u. U. mit seinem vor Ort zuständigen EVU abklären, ob Rückspeisung generell zulässig ist und ob ein sogenannter Netz- und Anlagenschutz (kurz: NA-Schutz) gemäß Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 bzw. VDE-AR-N 4110 nötig wird. Das Gerät selbst beinhaltet eine Abschaltungsautomatik für den Fall, dass die Rückspeisung nicht erfolgen kann. Aber durch das Gerät womöglich erfolgenden Frequenzverschiebungen oder Spannungsabweichungen, wie sie nach Norm nur bis zu einem gewissen, sehr eingeschränkten Grad zulässig sind, können nur wirksam durch einen NA-Schutz überwacht und unterbunden werden. Der NA-Schutz verhindert auch den sogenannten Inselbetrieb.

Wir bieten NA-Schutzlösungen an. Sie erfüllen bereits die AR-N 4110, AR-N 4105 sowie weitere Standards wie den italienischen CEI 0-21.

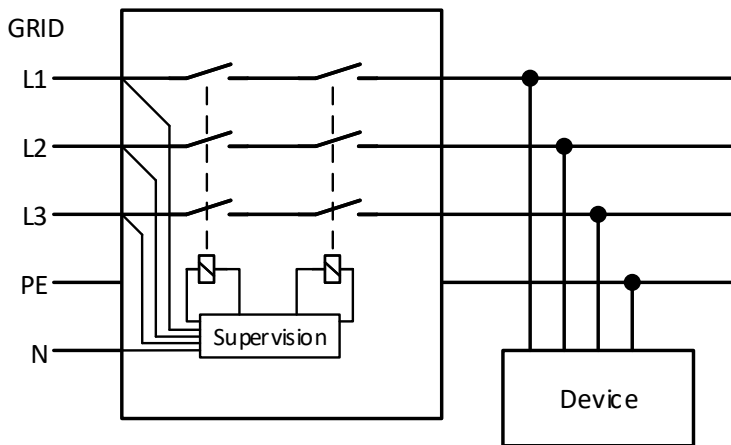
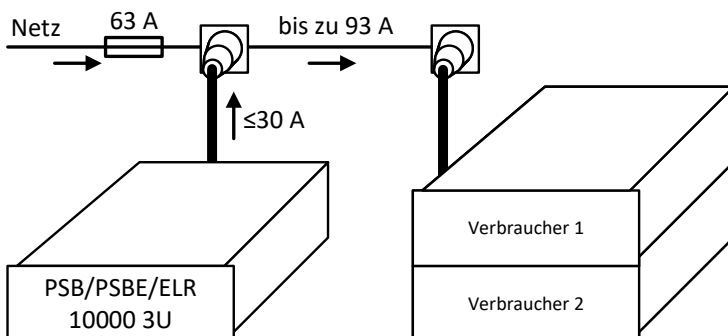


Bild 9 - Prinzip eines NA-Schutznetzwerkes

### 2.3.2.3 Anlagenschutz bei Rückspeisung

Ein bidirektionales Gerät im Senke-Betrieb oder eine elektronische Last speist die aufgenommene Energie normalerweise in das lokale Netz einer Firma oder elektrischen Großanlage zurück. Der dabei entstehende Strom addiert sich zu dem aus dem Stromversorgungsnetz eingespeisten (siehe Verdeutlichung unten) und das könnte die vorhandene Elektroinstallation überlasten. Zwischen zwei Anschlüssen für Geräte, gleich welcher Art, gibt es üblicherweise keine extra Absicherung. Im Falle eines Fehlers im AC-Eingang irgendeines verbrauchenden Gerätes, der zu einem Kurzschluss führt, oder mehreren Verbrauchern mit entsprechender Leistung kann der Gesamtstrom über dafür oft nicht ausgelegte Leitungen und Anschlüsse fließen und diese zerstören bzw. sogar zu Bränden führen.

Das Anschlusskonzept vor Ort muss daher zur Vermeidung von Schäden und Unfällen unbedingt entsprechend bedacht werden. Verdeutlichung mit einem rückspeisenden Gerät und Verbrauchern:



Bei einer größeren Anzahl rückspeisender Geräte am selben Strang der Installation erhöht sich der Gesamtstrom pro Phase entsprechend.

### 2.3.3 Aufstellung des Gerätes



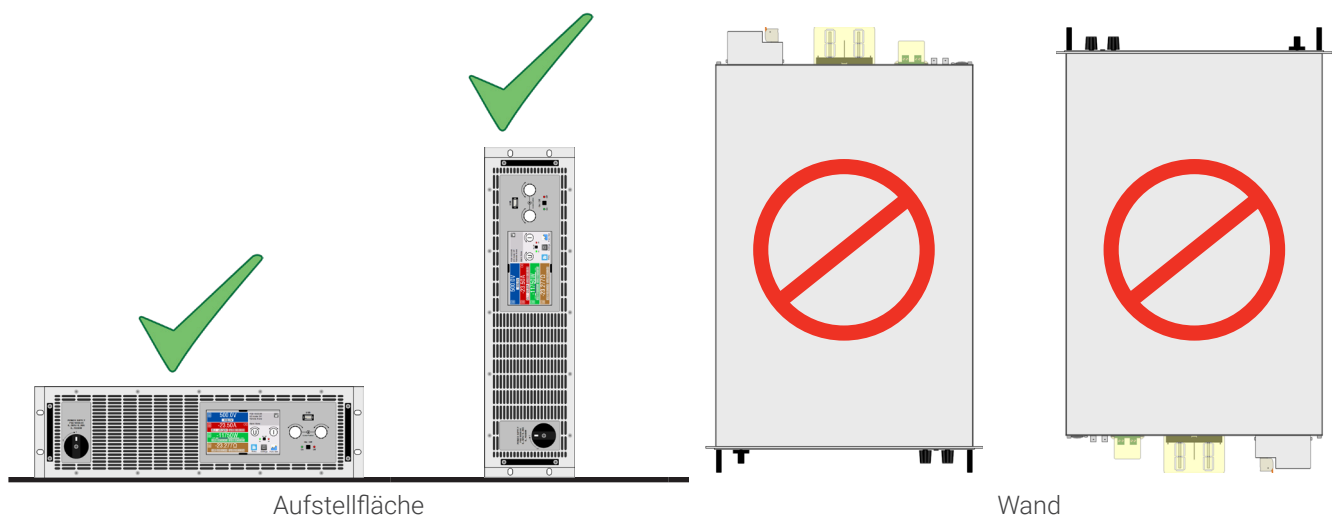
- Wählen Sie den Ort der Aufstellung so, dass die Zuleitungen zur Last bzw. Quelle so kurz wie möglich gehalten werden können
- Lassen Sie hinter dem Gerät ausreichend Platz, jedoch mindestens 30 cm, für die hinten austretende Abluft
- Das Gerät darf nicht ohne ausreichenden, doppelten Berührungsschutz für den AC-Stecker betrieben werden, der entweder nur durch die Installation in einem durch Türen abschließbaren Schrank erreicht werden kann oder durch die Installation zusätzlicher, nicht mitgelieferter Schutzmaßnahmen (Abdeckungen o. ä.)

Bei allen Modellen dieser Serie sind Festeinbau in eine entsprechende Vorrichtung (Schrank usw.), sowie Festanschluss (AC) erforderlich. Offener Betrieb auf z. B. einem Tisch ist nicht zulässig.

Ein Gerät in 19" Bauform wird üblicherweise auf entsprechenden Halteschienen und in 19"-Einschüben oder -Schränken installiert. Dabei muss auf die Einbautiefe des Gerätes geachtet werden, sowie auf das Gewicht. Die Griffe an der Front dienen dabei zum Hineinschieben und Herausziehen aus dem Schrank. An der Frontplatte befindliche Langloch-Bohrungen dienen zur Befestigung im 19"-Schrank (Befestigungsschrauben im Lieferumfang nicht enthalten).

Die unten gezeigten unzulässigen Aufstellpositionen beziehen sich auch auf eine Montage an einer senkrechten Fläche, wie einer Wand (Raum oder in einem Schrank). Der nötige Luftfluss ist dann nicht gewährleistet.

Zulässige und unzulässige Aufstellpositionen:



## 2.3.4 Anschließen an das Stromnetz (AC)



- Das Gerät muss fest an eine AC-Verteilung angeschlossen sein. Der Anschluss darf nur durch entsprechend geschultes Personal erfolgen!
- Das Gerät darf außerdem nur direkt an einem Stromnetz betrieben werden, jedoch nicht an Generatoren oder USV-Systemen!
- AC-Anschlussleitungen müssen entsprechend des maximalen AC-Stromes des Gerätes dimensioniert werden! Siehe Tabelle unten.
- Das Gerät muss gemäß Norm EN 61010-1 AC-seitig extern abgesichert werden, unter Beachtung des AC-Maximalstromes und des Querschnitts der AC-Anschlussleitung
- Stellen Sie sicher, dass alle Vorschriften für den Betrieb und den Anschluss eines in ein (öffentliches) Stromnetz rückspeisenden Gerätes beachtet und alle erforderlichen Maßnahmen getroffen wurden!

Alle Modelle und Varianten dieser Serie, produziert ab ca. 01/2022, sind durch einen Weitbereichs-AC-Eingang für den Betrieb an typischen Netzspannungen wie 380 V, 400 V oder 480 V, sowie sogar für 208 V (USA- und Japan-Netz) geeignet. Wenn bei 208 V Netzspannung betrieben, aktiviert sich automatisch eine Leistungsreduzierung auf 3 kW (5 kW-Modelle), 6 kW (10 kW-Modelle) bzw. 9 kW (15 kW-Modell), um den AC-Strom in etwa demselben Maximalbereich wie bei 400 V Versorgungsspannung und Nennleistung zu halten.

### 2.3.4.1 AC-Anschluss

Egal, welche Variante oder Hardware-Revision vorhanden ist, die auf dem Typenschild angegebenen Nennspannungen entscheiden. Die Geräte benötigen einen dreiphasigen Drehstrom-Hauptanschluss, der ohne N-Leiter auskommt:

DC-Nennleistung	Pins am AC-Stecker	Anschlusstyp	Schaltung
5 kW	mind. L2, L3, (N), PE	Drehstrom (2P/3P)	Dreieck
10 kW / 15 kW	L1, L2, L3, (N), PE	Drehstrom (3P)	Dreieck



PE ist zwingend erforderlich und muss immer am AC-Stecker angebunden werden!

### 2.3.4.2 Querschnitte

Für die Dimensionierung des Querschnittes der Anschlussleitungen sind der max. AC-Strom und die vorgesehene Länge der Anschlussleitung bestimmend. Ausgehend vom Anschluss eines **einzelnen Gerätes** gibt die Tabelle den maximalen Eingangsstrom des Gerätes auf jeder Phase an, sowie den empfohlenen Mindestquerschnitt pro Leiter vor:

Verfügbare Nennleistung	L1		L2		L3		PE <sup>(1)</sup>
	$\varnothing$ <sup>(2)</sup>	I <sub>max</sub>	$\varnothing$ <sup>(2)</sup>	I <sub>max</sub>	$\varnothing$ <sup>(2)</sup>	I <sub>max</sub>	$\varnothing$ <sup>(2)</sup>
5 kW (Nenn) bei 380-480 V 3 kW (reduziert) bei 208 V	-	-	$\geq 1,5 \text{ mm}^2$ $\geq 4 \text{ mm}^2$	31 A	$\geq 1,5 \text{ mm}^2$ $\geq 4 \text{ mm}^2$	31 A	$\geq 1,5 \text{ mm}^2$ $\geq 4 \text{ mm}^2$
10 kW (Nenn) bei 380-480 V 6 kW (reduziert) bei 208 V	$\geq 4 \text{ mm}^2$	31 A	$\geq 4 \text{ mm}^2$	18 A	$\geq 4 \text{ mm}^2$	18 A	$\geq 4 \text{ mm}^2$
15 kW (Nenn) bei 380-480 V 9 kW (reduziert) bei 208 V	$\geq 4 \text{ mm}^2$	31 A	$\geq 4 \text{ mm}^2$	31 A	$\geq 4 \text{ mm}^2$	31 A	$\geq 4 \text{ mm}^2$

1) Gilt für beide Leitungen, den PE-Leiter im AC-Anschlusskabel und den separaten PE-Leiter für die Gehäuseerdung

2) Der minimale Leiterquerschnitt für Leiter mit Aderendhülse im WAGO AC-Stecker ist 0,5 mm<sup>2</sup>

### 2.3.4.3 Anschlussstecker & Anschlussleitung

Der mitgelieferte Anschlussstecker kann Kabelenden von 0,5 mm<sup>2</sup> bis 10 mm<sup>2</sup> aufnehmen. Je länger die Anschlussleitung, desto höher der Spannungsabfall aufgrund des Leitungswiderstandes. Daher sollte die Netzzuleitung immer so kurz wie möglich gehalten werden. Es sind 3-, 4- oder 5-adrige Leitungen zulässig. Bei einem Kabel mit N-Leiter kann dieser im freien Pin des AC-Steckers fixiert werden. Nenndaten des Anschlusssteckers:

- Max. Leiterquerschnitt ohne Aderendhülse: 10 mm<sup>2</sup>
- Max. Leiterquerschnitt mit Aderendhülse: 6 mm<sup>2</sup>
- Abisolierlänge ohne Aderendhülse: 18-20 mm

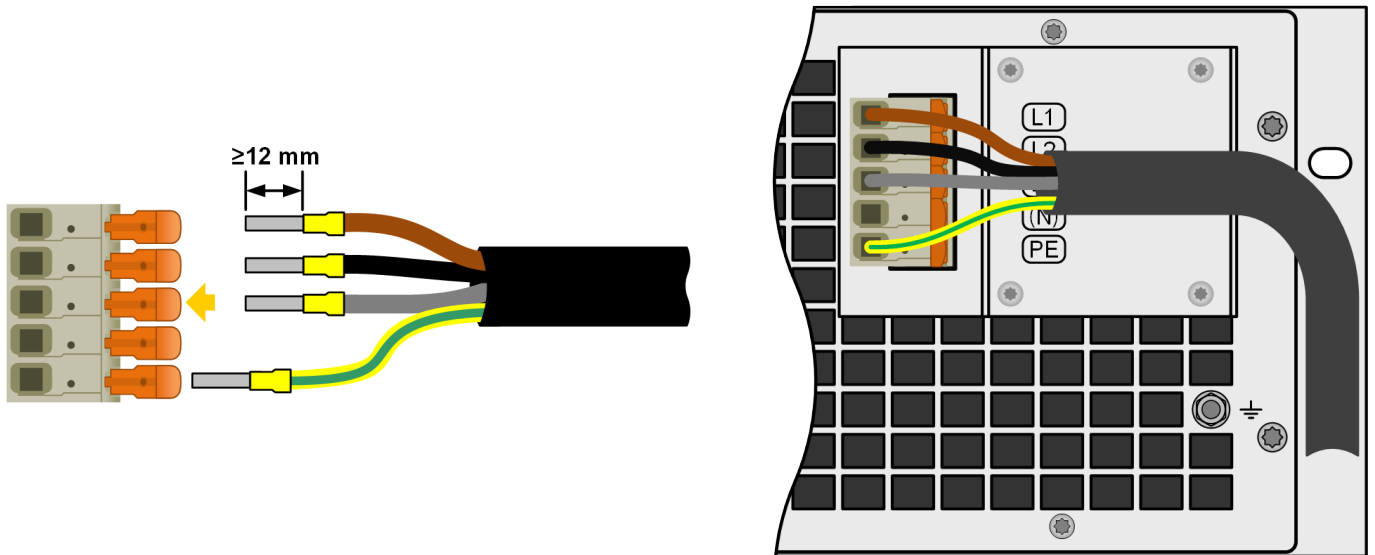


Bild 10 - Beispiel für ein Netzanschlusskabel mit 4 Adern für 10 kW und 15 kW (nicht im Lieferumfang enthalten)

### 2.3.4.4 Zugentlastung anbringen

Alle Modelle und Varianten im Lieferumfang eine mechanischen Zugentlastung für die AC-Leitung, die vom Installateur des Gerätes montiert werden sollte, sofern keine anderen Maßnahmen zur Zugentlastung dieser Leitung am Installationsort vorgesehen sind. Installationsschritte:

1. Am AC-Filter die beiden rechten Schrauben lösen, wie im *Bild 11* unten markiert.
2. Den Haltewinkel anbringen und mit den mitgelieferten, längeren Schrauben (M3x8) und den Spanscheiben befestigen. Siehe *Bild 12* unten.
3. Das AC-Kabel stecken und, von hinten gesehen, vor dem Haltewinkel vorbeiführen und mit mindestens einem, besser jedoch beiden mitgelieferten Kabelbindern fixieren.

Der Haltewinkel und die Kabelbinder können dauerhaft verbunden bleiben. Der AC-Stecker hat Bewegungsspielraum, um bei Bedarf auch mal abgezogen zu werden. Sollte das Gerät einmal aus der Installation (Schrank) entfernt werden müssen, wird empfohlen, nur den AC-Stecker zu ziehen, sowie den Haltewinkel zu demontieren.

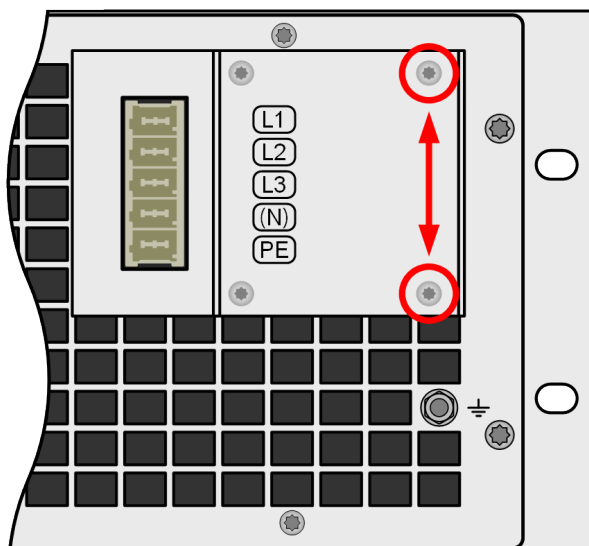


Bild 11 - Montageposition des Haltewinkels

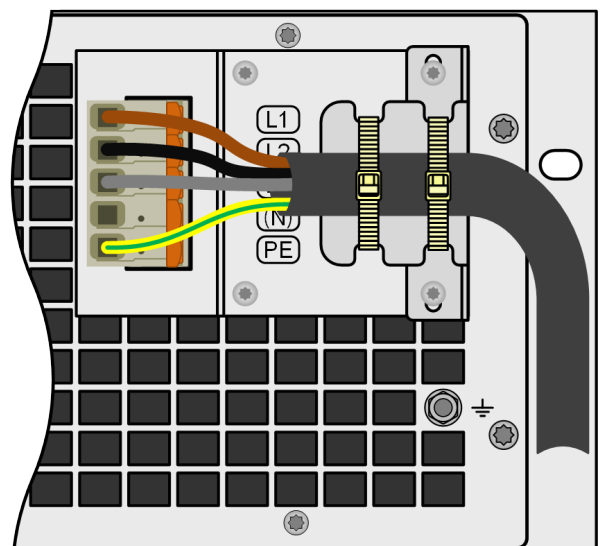


Bild 12 - Fertig montierte Zugentlastung

### 2.3.4.5 Gehäuseerdung

Die Geräte verfügen über einen zusätzlichen Erdungspunkt an der Gehäuserückseite, wie rechts abgebildet.

Das Gehäuse kann, hauptsächlich um den Ableitstrom zwecks Personenschutz so gering wie möglich zu halten, separat geerdet werden. Das bedeutet, bei Bedarf kann ein getrennt verlegter Schutzleiter (PE) an dem Erdungspunkt angebunden werden. Der Querschnitt sollte mindestens der gleiche sein wie in der AC-Anschlussleitung (siehe «2.3.4.2 Querschnitte»).

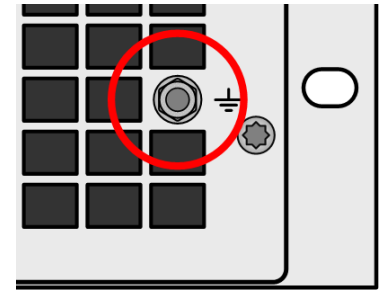


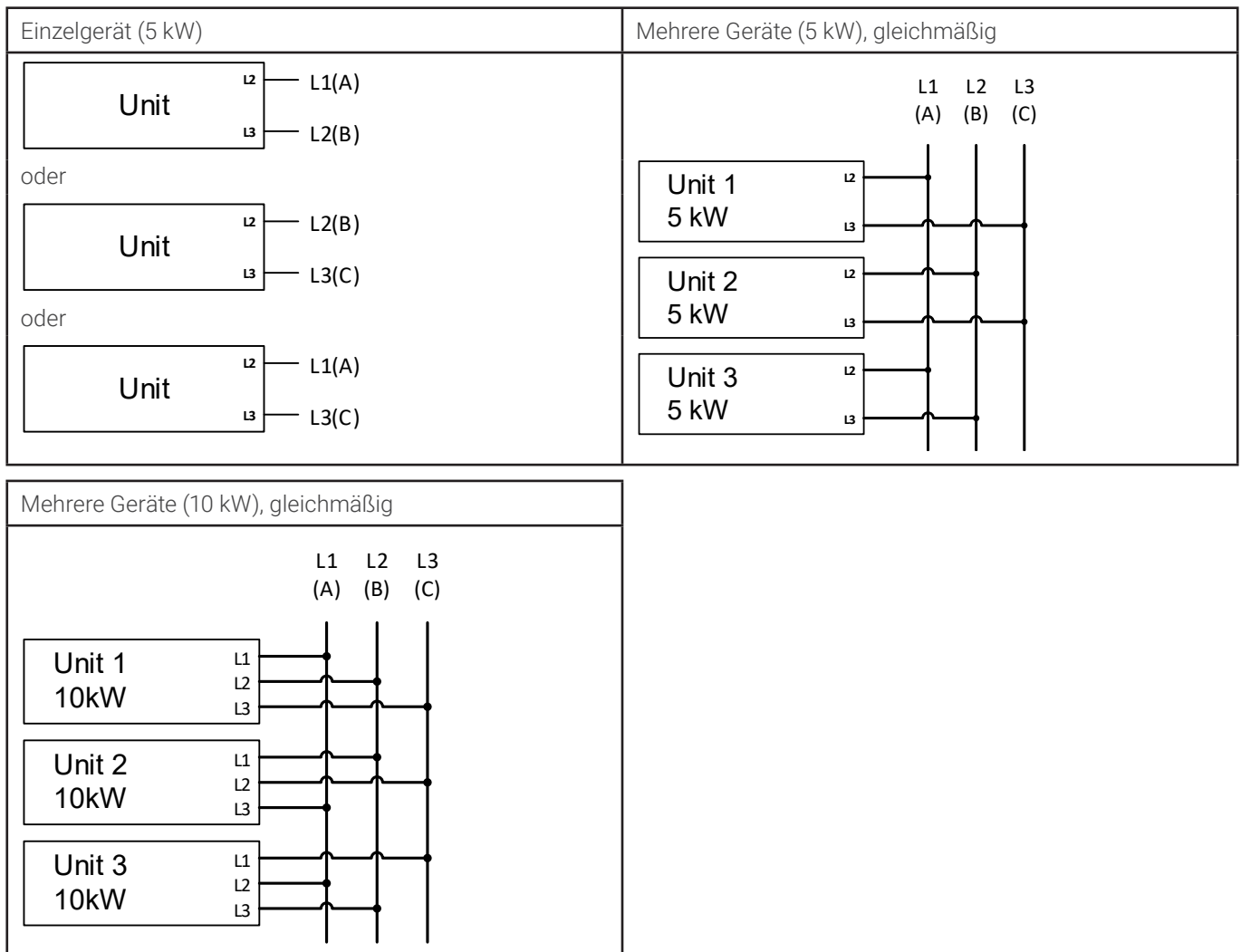
Bild 13 - Erdungspunkt

### 2.3.4.6 Anschlussvarianten

Je nach Nennleistung des Gerätes werden zwei oder drei Phasen eines Drehstromanschlusses benötigt. Das kann zu einer unerwünschten, ungleichmäßigen Stromverteilung auf dem Drehstromnetz führen und ist bei einem einzelnen Gerät u. U. nicht zu vermeiden. Werden **mehrere Geräte mit 5kW oder 10 kW Nennleistung** an denselben Hauptanschluss angebunden, kann eine gleichmäßige Lastverteilung der Netzphasen erreicht werden. Siehe auch die Tabelle in Abschnitt 2.3.4.2 zu den max. Phasenströmen.

Eine Ausnahme bilden dabei die **15 kW-Modelle**, die auf allen drei Phasen eine annähernd symmetrische Stromaufnahme erreichen. Solange mehrere von diesen installiert werden, ist keine ungleiche Phasenbelastung zu erwarten. Bei Mischsystemen mit unterschiedlichen Nennleistungen ist das zunächst anders. Eine gleichmäßige Stromverteilung kann dann nur mit einer bestimmten Anzahl von Geräten realisiert werden.

Vorschläge zur Verteilung der Phasen:



## 2.3.5 Anschließen von DC-Lasten oder DC-Quellen



- Bei einem Gerät mit hohem DC-Nennstrom und demzufolge entsprechend dicken und schweren DC-Anschlussleitungen sind das Gewicht der Leitungen und die mechanische Belastung der DC-Anschlussklemme zu beachten und besonders bei Installation des Gerätes in einem 19"-Schrank oder ähnlich, wo die Leitungen eventuell am DC-Anschluss hängen, Zugentlastungen anzubringen.
- Es ist neben dem passenden Querschnitt der DC-Leitungen auch auf passende Spannungsfestigkeit zu achten



**Kein Verpolungsschutz vorhanden! Verpolt angeschlossene Quellen werden das Gerät beschädigen, auch wenn es nicht eingeschaltet ist!**



**Eine externe Quelle lädt die intern am DC-Anschluss vorhandenen Kapazitäten auf, auch wenn das Gerät gar nicht eingeschaltet ist. Hier kann auch nach der Trennung von der externen Quelle noch berührungsgefährliche Spannung anliegen!**

Der DC-Anschluss befindet sich auf der Rückseite des Gerätes und **ist nicht** über eine Sicherung **abgesichert**. Der Querschnitt der Zuleitungen richtet sich nach der Stromaufnahme, der Leitungslänge und der Umgebungstemperatur.

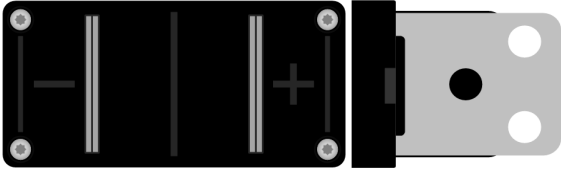
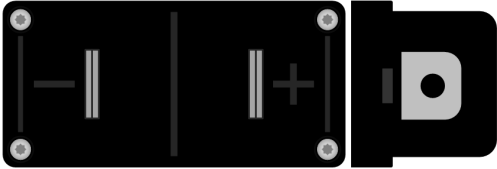
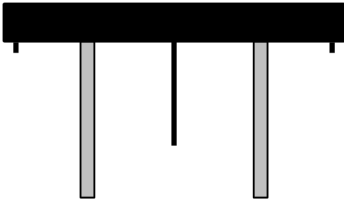
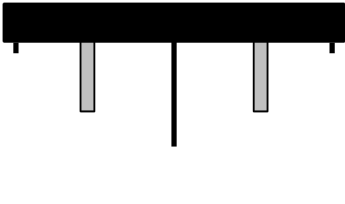
Bei Lastleitungen **bis 5 m** und durchschnittlichen Umgebungstemperaturen bis **30°C** empfehlen wir:

Bis <b>30 A</b> :	6 mm <sup>2</sup>	Bis <b>70 A</b> :	16 mm <sup>2</sup>
Bis <b>90 A</b> :	25 mm <sup>2</sup>	Bis <b>140 A</b> :	50 mm <sup>2</sup>
Bis <b>170 A</b> :	70 mm <sup>2</sup>	Bis <b>210 A</b> :	95 mm <sup>2</sup>
Bis <b>340 A</b> :	2x 70 mm <sup>2</sup>	Bis <b>510 A</b> :	2x 120 mm <sup>2</sup>

**pro Anschlusspol** (mehradrig, isoliert, frei verlegt) mindestens zu verwenden. Einzelleitungen, wie z. B. 70 mm<sup>2</sup>, können durch 2x 35 mm<sup>2</sup> ersetzt werden usw. Bei längeren Lastleitungen ist der Querschnitt entsprechend zu erhöhen, um Spannungsabfall über die Leitungen und unnötige Erhitzung zu vermeiden.

### 2.3.5.1 Anschlussklemmentypen

Die Tabelle unten enthält eine Übersicht über die unterschiedlichen DC-Anschlussklemmentypen. Zum Anschließen von Lastleitungen werden grundsätzlich flexible Leitungen mit Ringkabelschuhen empfohlen.

Typ 1: Modelle bis 200 V	Typ 2: Modelle ab 360 V
	
Schraubverbindung M8 an Metallschiene Empfehlung: Ringkabelschuhe mit 9er Loch	Schraubverbindung M6 an Metallschiene Empfehlung: Ringkabelschuhe mit 6,5er Loch
	

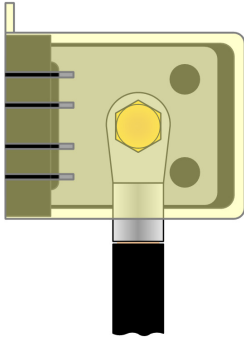
### 2.3.5.2 Kabelzuführung und Plastikabdeckung

Für die DC-Anschlussklemme wird eine Plastikabdeckung als Berührungsschutz mitgeliefert. Diese muss für den Betrieb des Gerätes immer installiert sein. In den Abdeckungen sind Ausbrüche (oben, unten, vorn) vorhanden, die nach Bedarf ausgebrochen werden können, um Zuleitungen aus verschiedenen Richtungen zu verlegen.

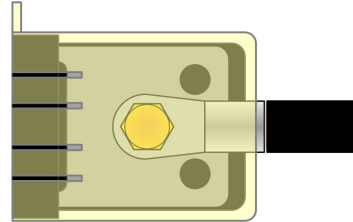


*Der Anschlusswinkel und der erforderliche Knickradius für die DC-Zuleitungen sind zu berücksichtigen, wenn die Gesamttiefe des Gerätes geplant werden soll, besonders beim Einbau in 19"-Schränke und ähnlichen Aufbauten.*

Beispiele anhand des Anschlussklemmentyps 1:



- 90° nach oben oder unten
- platzsparend in der Tiefe
- kein Knickradius

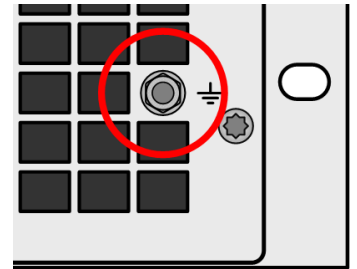


- Horizontale Zuführung
- platzsparend in der Höhe
- großer Knickradius

### 2.3.6 Erdung des DC-Anchlusses

Der Erdungsanschlusspunkt, wie rechts in der Abbildung markiert, dient zur Erdung eines der beiden DC-Anschlusspole. Das ist grundsätzlich zulässig, dadurch entsteht jedoch immer eine Potentialverschiebung des anderen Pols gegenüber PE. Aus Isolationsgründen sind nur jedoch bestimmte, modellabhängige Potentialverschiebungen am DC-Minuspol erlaubt. Siehe «1.8.3 Spezifische technische Daten».

Beide Pole des DC-Anchlusses sind zudem potentialfrei, was in puncto Berührungssicherheit von Personen einen Basisschutz darstellt. Dieser hebt sich auf, sobald ein DC-Pol geerdet wird.



**Findet an einem Modell mit 60 V Nennspannung eine Potentialverschiebung statt, kann sich die Sicherheitskleinspannung (SELV) in den Bereich der Funktionskleinspannung (PELV) verlagern bzw. diesen sogar verlassen. Dann werden die DC-Klemmen berührungsfähig und müssen abgedeckt werden.**



**Im Fall, dass ein DC-Pol geerdet worden ist, muss der Anwender den Basisschutz für Berührungssicherheit für Personen selbst sicherstellen, z. B. durch Anbringung geeigneter Abdeckungen überall dort wo das Potential des DC-Anchlusses hinverbunden ist.**

### 2.3.7 Anschließen der Fernfühlung



- Die Fernfühlung ist nur im Konstantspannungsbetrieb (CV) wirksam und der Fernfühlungsanschluss sollte möglichst nur solange angeschlossen bleiben, wie CV benutzt wird, weil die Schwingneigung eines getakteten Systems durch Verbinden der Fernfühlung generell erhöht wird
- Der Querschnitt von Fühlerleitungen ist unkritisch. Empfehlung für Leitungslängen bis 5 m: 0,5 mm<sup>2</sup>
- Fühlerleitungen sollten nicht miteinander verdreht sein, aber dafür dicht an den DC-Leitungen verlegt werden, also (-) Sense dicht an der DC (-) Leitung zur Last, um Schwingneigung zu unterdrücken. Gegebenenfalls ist zur Unterdrückung der Schwingneigung noch ein zusätzlicher Kondensator an der Last anzubringen
- (+) Sense darf nur am (+) der Last und (-) Sense nur am (-) der Last angeschlossen werden. Ansonsten können beide Systeme beschädigt werden. Siehe Bild 14 unten.
- Bei Master-Slave-Betrieb muss die Fernfühlung nur am Master-Gerät erfolgen
- Es ist stets auf passende Spannungsfestigkeit der Fernfühlungsleitungen zu achten!



**Gefährliche Spannung an den Sense-Anschlüssen möglich! Die Sense-Klemmenabdeckungen müssen immer installiert sein.**

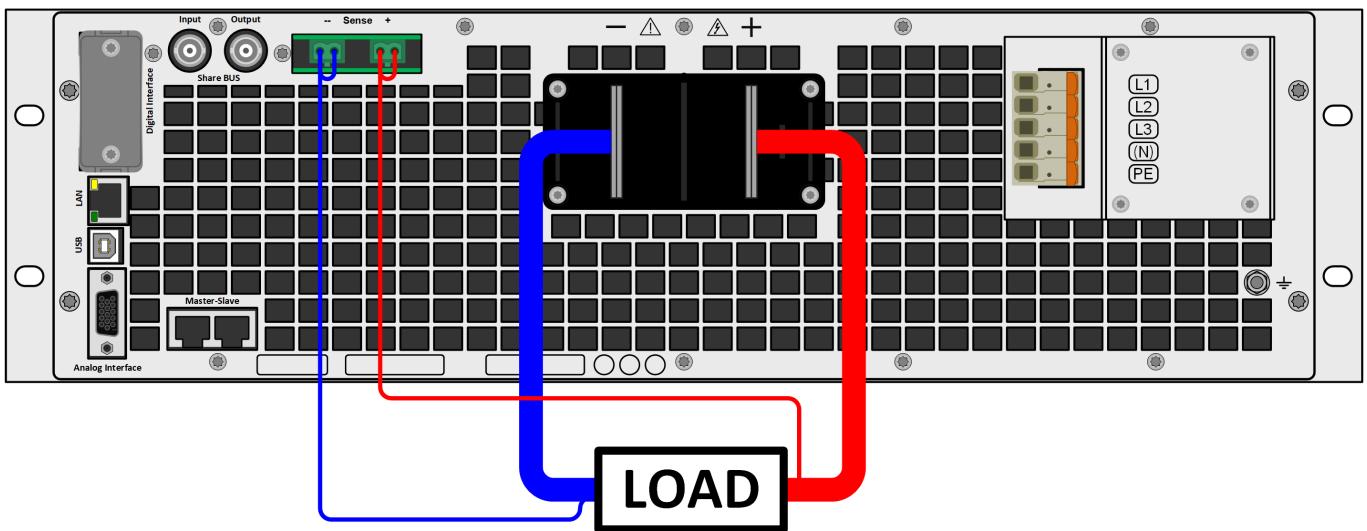
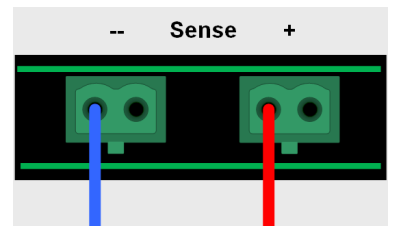
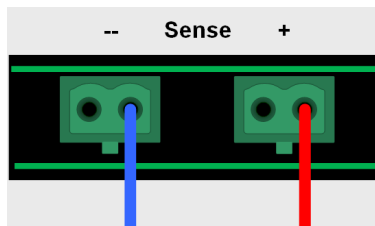
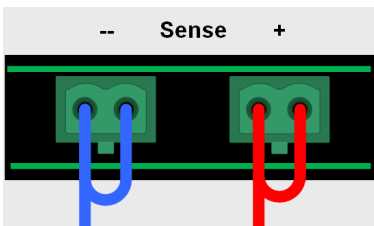


Bild 14 - Beispiel für eine Sense-Verdrahtung (DC- und Sense-Abdeckungen zu Zwecken der Veranschaulichung weggelassen)

Zulässige Anschlussformen:



## 2.3.8 Installation eines Schnittstellen-Moduls

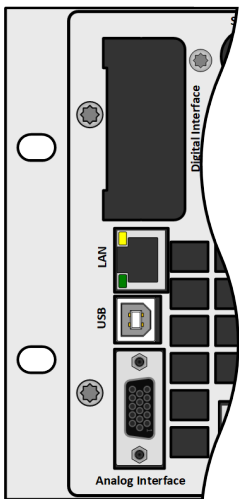
Die optional erhältlichen Schnittstellen-Module können durch den Anwender nachgerüstet werden und sind durch andere Module austauschbar. Die Einstellungen zum momentan installierten Modul variieren und sollten nach der Erstinstallation bzw. nach Wechsel des Modultyps überprüft und ggf. neu eingestellt werden.



- Die üblichen ESD-Schutzmaßnahmen sind vor dem Einsetzen oder Tausch des Moduls zu treffen
- Das Modul ist stets nur im ausgeschalteten Zustand des Gerätes zu entnehmen bzw. zu bestücken!
- Niemals irgendeine andere Hardware als die Schnittstellen-Module in den Einschub einführen!
- Wenn kein Modul bestückt ist wird empfohlen, die Slotabdeckung zu montieren, um unnötige innere Verschmutzung des Gerätes zu vermeiden und den Luftdurchflussweg (Modelle mit Luftkühlung) nicht zu verändern

Installationsschritte:

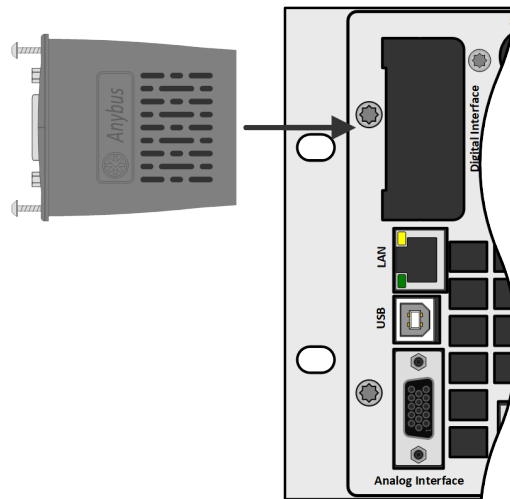
1.



Abdeckung des Schnittstellenslots entfernen. Eventuell einen Schraubendreher zu Hilfe nehmen.

Nehmen Sie das Modul und prüfen Sie, ob die Befestigungsschrauben so weit wie möglich herausgedreht sind. Falls nicht, drehen Sie sie heraus (Torx 8).

2.

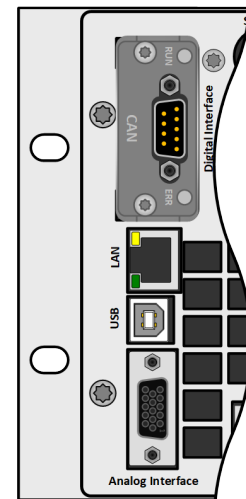


Schnittstellen-Modul passgerecht in den Slot schieben. Es kann aufgrund der Bauform nicht falsch herum gesteckt werden.

Beim Einschieben darauf achten, dass es möglichst genau im Winkel von 90° zur Rückwand des Gerätes gehalten wird. Orientieren Sie sich an der grünen Platine, die Sie am offenen Slot erkennen können. Im hinteren Teil ist ein Steckverbinder, der das Modul aufnehmen soll.

Auf der Unterseite des Moduls befinden sich zwei Plastiknasen, die auf dem letzten Millimeter des Einschubweges auf der grünen Platine einrasten müssen, damit das Modul auf der Rückwand des Gerätes richtig aufliegt.

3.



Die Schrauben (Typ: Torx 8) dienen zur Fixierung des Moduls und sollten komplett eingedreht werden. Nach der Installation ist das Modul betriebsbereit und Kabel können angeschlossen werden.

Ausbau erfolgt auf umgekehrte Weise. An den Schrauben der Frontplatte des Moduls kann es angepackt werden, um es herauszuziehen.

### 2.3.9 Anschließen der analogen Schnittstelle

Der 15-polige Anschluss (Typ: Sub-D, VGA) auf der Rückseite ist eine analoge Schnittstelle. Um diesen mit einer steuernden Hardware (PC, elektronische Schaltung) zu verbinden, ist ein handelsüblicher Sub-D/VGA-Stecker erforderlich (nicht im Lieferumfang enthalten). Generell ist es ratsam, vor Verbindung oder Trennung dieses Anschlusses das Gerät komplett auszuschalten, mindestens aber den DC-Anschluss.

### 2.3.10 Anschließen des Share-Busses

Die rückseitig am Gerät befindlichen Klemmen „Share-Bus“ (Typ BNC, 2x vorhanden) dienen zur Verbindung mit dem Share-Bus-Anschluss weiterer Geräte, um bei Parallelbetrieb eine Stromsymmetrierung und schnelle Ausregelung der Geräte untereinander, besonders bei Funktionsgeneratorbetrieb (Sinus usw.) zu erreichen. Informationen zum Parallelbetrieb sind im Abschnitt «4.1 Parallelschaltung als Master-Slave (MS)» oder «3.1 Parallelschaltung als Master-Slave (MS)» im jeweiligen Bedienerhandbuch zu finden.

Für die Verschaltung des Share-Bus' gilt es folgendes zu beachten:



- Verbindung nur zwischen kompatiblen Geräten (siehe «1.9.10 Share-Bus-Anschluss») und nur bis max. 64 Einheiten
- Der Share-Bus ist zwar auch zu anderen Serien kompatibel, regelt aber in zwei Richtungen für Quelle- und Senke-Betrieb und darf daher nur nach sorgfältiger Planung des Systems mit Geräten verbunden werden, die ausschließlich Quelle (Netzgerät) oder Senke (el. Last) sind.

### 2.3.11 Anschließen des USB-Ports (Rückseite)

Um das Gerät über diesen Anschluss fernsteuern zu können, verbinden Sie Gerät und PC über das mitgelieferte USB-Kabel und schalten Sie das Gerät ein, falls noch ausgeschaltet.

#### 2.3.11.1 Treiberinstallation (Windows)

Bei der allerersten Verbindung mit dem PC sollte das Betriebssystem das Gerät als neu erkennen und einen Treiber installieren wollen. Der Treiber ist vom Typ Communications Device Class (CDC) und ist bei aktuellen Betriebssystemen wie Windows 10 oder 11 normalerweise integriert. Es wird jedoch empfohlen, den auf USB-Stick mitgelieferten Treiber zu installieren, um bestmögliche Kompatibilität des Gerätes zu unseren Softwares zu erhalten.

#### 2.3.11.2 Treiberinstallation (Linux, MacOS)

Für diese Betriebssysteme können wir keinen Treiber und keine Installationsbeschreibung zur Verfügung stellen. Ob und wie ein passender Treiber zur Verfügung steht, kann der Anwender durch Suche im Internet selbst herausfinden.

#### 2.3.11.3 Treiberalternativen

Falls der oben beschriebene CDC-Treiber auf Ihrem System nicht vorhanden ist oder aus irgendeinem Grund nicht richtig funktionieren sollte, können kommerzielle Anbieter Abhilfe schaffen. Suchen und finden Sie dazu im Internet diverse Anbieter mit den Schlüsselwörtern „cdc driver windows“ oder „cdc driver linux“ oder „cdc driver macos“.

## 2.4 Erstinbetriebnahme

Bei der allerersten Inbetriebnahme des Gerätes und der Erstinstallation sind zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen:

- Überprüfen Sie die von Ihnen verwendeten Anschlusskabel für AC und DC auf ausreichenden Querschnitt!
- Überprüfen Sie die Einstellungen bezüglich Sollwerte, Sicherheits- und Überwachungsfunktionen sowie Kommunikation daraufhin, dass Sie für die geplante Anwendung passen und stellen Sie sie ggf. nach Anleitung ein!
- Lesen Sie, bei Fernsteuerung des Gerätes per PC, zusätzlich vorhandene Dokumentation zu Schnittstellen und Software!
- Lesen Sie, bei Fernsteuerung des Gerätes über die analoge Schnittstelle unbedingt den Abschnitt zur analogen Schnittstelle in diesem Dokument!

## 2.5 Erneute Inbetriebnahme nach Firmwareupdates bzw. längerer Nichtbenutzung

Bei der erneuten Inbetriebnahme nach einer Firmwareaktualisierung, Rückerhalt des Gerätes nach einer Reparatur oder nach Positions- bzw. Konfigurationsveränderungen der Umgebung des Gerätes sind ähnliche Maßnahmen zu ergreifen wie bei einer Erstinbetriebnahme. Siehe daher auch «2.4 Erstinbetriebnahme».

Erst nach erfolgreicher Überprüfung des Gerätes nach den gelisteten Punkten darf es wie gewohnt in Betrieb genommen werden.

## 3. Bedienung und Verwendung (1)

### 3.1 Begriffe

Der bidirektionale Gerätetyp ist eine Kombination aus Netzgerät und elektronischer Last. Es kann abwechselnd in einer von zwei übergeordneten Betriebsarten arbeiten, die nachfolgend stellenweise unterschieden werden müssen:

#### • Quelle / Quelle-Betrieb / Quelle-Modus

- das Gerät erzeugt als Netzgerät DC-Spannung für eine externe DC-Last
- in dieser Betriebsart wird der DC-Anschluss als DC-Ausgang betrachtet

#### • Senke / Senke-Betrieb / Senke-Modus

- das Gerät arbeitet als elektronische Last und nimmt DC-Energie von einer externen DC-Quelle auf
- in dieser Betriebsart wird der DC-Anschluss als DC-Eingang betrachtet

### 3.2 Wichtige Hinweise

#### 3.2.1 Personenschutz



- Um Sicherheit bei der Benutzung des Gerätes zu gewährleisten, darf das Gerät nur von Personen bedient werden, die über die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit gefährlichen elektrischen Spannungen unterrichtet worden sind
- Bei Geräten, die eine berührungsfähige Spannung erzeugen können oder an diese angebunden werden, ist stets die mitgelieferte Abdeckung für den DC-Anschluss oder eine ähnliche, ausreichend sichere Abdeckung zu montieren
- Sicherheitshinweise in Abschnitt 1.7.1 beachten!

#### 3.2.2 Allgemein



- Leerlauf, also Betrieb des Gerätes im Quelle-Modus ohne jegliche Last, ist keine normale und zu betrachtende Betriebsart und kann zu falschen Messergebnissen führen
- Der optimale Arbeitspunkt des Gerätes liegt zwischen 50% und 100% Spannung und Strom
- Es wird empfohlen, das Gerät nicht unter 10% Spannung und Strom zu betreiben, damit die technischen Daten wie Ripple und Ausregelungszeiten eingehalten werden können

### 3.3 Alarmzustände



*Dieser Abschnitt gibt nur eine Übersicht über mögliche Alarmzustände. Was zu tun ist im Fall, dass Ihr Gerät Ihnen einen Alarm anzeigt, wird in Abschnitt «3.5 Alarmer und Überwachung» erläutert.*

Grundsätzlich werden alle Alarmzustände optisch (Text + Meldung in der Anzeige), akustisch (wenn Alarmton aktiviert) und als über digitale Schnittstelle auslesbarer Status, sowie Alarmzähler signalisiert. Einige Alarmzustände werden zusätzlich über die analoge Schnittstelle signalisiert. Zwecks nachträglicher Erfassung der Alarmer kann ein Alarmzähler im Display angezeigt oder per digitaler Schnittstelle ausgelesen werden.

#### 3.3.1 Netzfehler (Power fail)

Power Fail (kurz: PF) kennzeichnet einen Alarmzustand des Gerätes, der mehrere Ursachen haben kann:

- AC-Eingangsspannung zu niedrig (Netzunterspannung, Netzausfall)
- Interner Defekt in der AC-Eingangsstufe (PFC)

Bei einem Power Fail stoppt das Gerät die Leistungsabgabe bzw. -aufnahme und schaltet den DC-Anschluss aus. War der PF-Alarm nur eine zeitweilige Netzunterspannung, kann das Gerät seine Arbeit weiterführen, sprich den DC-Anschluss automatisch wieder einschalten. Das Verhalten wird über die Einstellung **DC-Anschluss -> Zustand nach PF-Alarm** bestimmt, wobei die Standardeinstellung „aus“ vorgibt.



*Das Trennen des Gerätes von der Stromversorgung wird wie ein Netzausfall interpretiert. Daher tritt beim Ausschalten jedesmal ein „Alarm: PF“ auf, der in dem Fall ignoriert werden kann.*

### 3.3.2 Übertemperatur (Overtemperature)

Ein Übertemperaturalarm (kurz: OT) tritt auf, wenn ein Gerät durch zu hohe Innentemperatur selbständig den DC-Anschluss abschaltet. Nach dem Abkühlen kann das Gerät den DC-Anschluss automatisch wieder einschalten, je nach dem was im Setup bei **DC-Anschluss -> Zustand nach OT-Alarm** gewählt wurde. Mehr dazu im Abschnitt 2.2.1.1 bzw. 2.3.1.1 des jeweiligen Bedienerhandbuchs. Der Alarm bleibt zwecks Kenntnisnahme in der Anzeige stehen, bis er bestätigt wird.

### 3.3.3 Überspannung (Overvoltage)

Ein Überspannungsalarm (kurz: OVP) führt zur Abschaltung der DC-Leistungsstufen und kann auftreten, wenn

- das Gerät selbst, wenn eine Quelle, oder eine externe Quelle eine höhere Ausgangsspannung auf den DC-Anschluss bringt, als mit der einstellbaren Überspannungs-Alarmschwelle (OVP, 0...110%  $U_{\text{Nenn}}$ ) festgelegt
- der OVP-Schwellwert zu nah über den Spannungssollwert gesetzt wurde und das Gerät im Quelle-Betrieb und CC-Betriebsart durch schlagartige Entlastung einen Spannungssprung macht, der zu einem Spannungsüberschwinger führt, welcher zwar kurze Zeit danach ausgeregelt wird, aber unter Umständen den OVP auslöst

Diese Funktion dient dazu, dem Betreiber des Gerätes akustisch oder optisch mitzuteilen, dass es möglicherweise eine überhöhte Spannung erzeugt oder von außen erfahren hat und entweder ein Defekt des Gerätes oder der angeschlossenen Last resultieren könnte.



- Das Gerät ist nicht mit Schutzmaßnahmen gegen Überspannung von außen ausgestattet
- Der Wechsel der Betriebsart CC -> CV kann im Quelle-Betrieb zum Überspringen der Spannung führen

### 3.3.4 Überstrom (Overcurrent)

Ein Überstromalarm (kurz: OCP) führt zur Abschaltung der DC-Leistungsstufen und kann auftreten, wenn

- der im DC-Anschluss fließende Strom die eingestellte OCP-Schwelle erreicht

Diese Schutzfunktion dient nicht dem Schutz des Gerätes, sondern dem Schutz der angeschlossenen Last bei einem Netzgerät bzw. der externen Quelle einer elektronische Last oder einem bidirektionalen Netzgerät im Senke-Betrieb, damit die externe Last/Quelle nicht durch zu hohen Strom beschädigt oder bei einem Defekt, der überhöhten Strom zur Folge hat, nicht irreparabel zerstört wird.

### 3.3.5 Überleistung (Overpower)

Ein Überleistungsalarm (kurz: OPP) führt zur Abschaltung der DC-Leistungsstufen und kann auftreten, wenn

- das Produkt aus am DC-Anschluss vorhandener Spannung und Strom die eingestellte OPP-Schwelle erreicht

Diese Schutzfunktion dient nicht dem Schutz des Gerätes, sondern dem Schutz der angeschlossenen Last bei einem Netzgerät bzw. der externen Quelle einer elektronische Last oder einem bidirektionalen Netzgerät im Senke-Betrieb, falls diese durch zu hohe Leistungsaufnahme beschädigt werden könnte.

### 3.3.6 Sicherheits-OVP (Safety OVP)

Dieser Extraschutz ist nur in Netzgeräten mit **60 V Nennspannung** verbaut. Ähnlich wie beim normalen Überspannungsalarm (OVP, siehe Abschnitt 3.3.3) schaltet der Sicherheits-OVP den DC-Anschluss zum Schutz der Applikation bzw. von Personen ab. Dieser Alarm soll verhindern, dass das Gerät eine Ausgangsspannung von mehr als 60 V (Schutzgrenze nach SELV) ausgibt. Der Alarm kann allerdings auch durch externe Quellen ausgelöst werden, wenn diese mehr als diesen Grenzwert auf den DC-Anschluss geben.

Ein Sicherheits-OVP-Alarm tritt auf, wenn

- die Spannung am DC-Anschluss oder Eingang Sense des Gerätes die feste Schwelle leicht oberhalb von 60 V erreicht.

Tritt der Alarm auf, wird der DC-Anschluss abgeschaltet und der Alarm **Safety OVP** erscheint in der Anzeige. Dieser Alarm kann nicht wie andere Alarme bestätigt und zurückgesetzt werden. Hier ist es erforderlich, das Gerät aus- und wieder einzuschalten.



*Im Normalbetrieb sollte der Alarm nicht auslösen. Es gibt jedoch Situationen wo er trotzdem auslösen könnte, wie z. B. wenn mit Spannungen dicht an der Auslöseschwelle gearbeitet wird oder das Gerät schlagartig die Strombegrenzung bei  $I = 0$  A verlässt.*



Bei angeschlossener Fernführung ist die Ausgangsspannung um den Betrag der Ausregelung höher als der Sollwert. Daher greift der Safety OVP ggf. schon früher.

### 3.3.7 Share-Bus-Fehler (Share-Bus fail)

Der Share-Bus-Fehler (kurz: SF) ist verküpft mit dem physikalisch hinten am Gerät vorhandenen Share-Bus und dem Umstand, wenn mindestens zwei Geräte an diesem verbunden sind. Außerdem ist er verknüpft mit dem gesetzten Zustand des Master-Slave-Modus.

Je nach dem welcher Modus gesetzt, muss der Share-Bus mehrerer Geräte entweder verbunden oder getrennt sein, weil sonst der Alarm auftritt und normalen Betrieb behindern kann. Der Alarm führt auch zur Abschaltung des DC-Anschlusses, sofern er mitten im Betrieb auftritt. Mögliche Ursachen für einen SF-Alarm:

- Nach dem Hochfahren bzw. vor der Initialisierung des Master-Slave-Systems: siehe Tabelle unten
- Nach Initialisierung bzw. im Betrieb: ein Defekt am Share-Buskabel (Kurzschluss, Kabelbruch)

Mögliche Situationen nach dem Hochfahren oder nach Änderung der Konfiguration:

Master-Slave-Modus	Share-Buskabel	Resultat	Erforderliche Aktion
<b>Aus</b>	Nicht gesteckt	Normalzustand außerhalb vom Master-Slave. Betrieb ungehindert möglich	Keine
<b>Aus</b>	Gesteckt	SF-Alarm tritt bei jedem verbundenen Gerät auf	Share-Buskabel entfernen und Alarm löschen
<b>Master</b>	Nicht gesteckt	Es tritt kein SF-Alarm am Master auf. Der Master initialisiert das MS-System und sofern mindestens ein Slave mit SF-Alarm erkannt wurde, wird dessen Alarm am Master angezeigt und man kann den DC-Anschluss nicht einschalten	Share-Bus zwischen allen Geräten verbinden, die im MS-Verbund beteiligt sein sollen und Master-Slave neu initialisieren.
<b>Master</b>	Gesteckt	Es sollte kein SF-Alarm auftreten, davon ausgehend, im System sind nur 1 Master und x Slaves und alle haben identische Firmwareversionen installiert.	Keine
<b>Slave</b>	Nicht gesteckt	SF-Alarm tritt auf und kann nicht gelöscht werden. Der Master initialisiert zwar das MS-System, man kann aber den DC-Anschluss nicht einschalten, weil der Slave seinen SF-Alarm an den Master meldet.	Share-Bus per Share-Buskabel zwischen allen Geräten verbinden, die im MS-Verbund beteiligt sein sollen, und Master-Slave neu initialisieren.
<b>Slave</b>	Gesteckt	Beim Hochfahren und anschließender automatischer Initialisierung des Master-Slave-Systems durch den Master sollte kein SF-Alarm bei allen beteiligten Geräten auftreten, davon ausgehend, im System sind nur 1 Master und x Slaves und alle haben identische Firmwareversionen installiert. Wird das System später initialisiert, zeigt der Slave bis dahin SF an.	Keine

## 3.4 Manuelle Bedienung (1)



Bei manueller Bedienung und falls das Gerät über mindesten eine der vorhandenen Schnittstellen zu einer steuernden Einheit (z. B. PC) verbunden ist, könnte jederzeit ohne Vorwarnung oder eine Bestätigungsabfrage die steuernde Einheit die Kontrolle übernehmen. Aus Sicherheitsgründen wird empfohlen die Fernsteuerung zu sperren, indem Modus ‚Lokal‘ aktiviert wird, zumindest für die Dauer der manuellen Bedienung.

### 3.4.1 Einschalten des Gerätes

Das Gerät sollte möglichst immer am Netzschalter (Drehschalter, Vorderseite) eingeschaltet werden, indem dieser auf Position 1 gesetzt wird. Alternativ kann es über eine externe Trennvorrichtung (Hauptschalter, Schütz) mit entsprechender Strombelastbarkeit netzseitig geschaltet werden.

Nach dem Einschalten zeigt das Gerät für einige Sekunden in der Anzeige einige gerätespezifische Informationen (Modell, Firmwareversion(en) usw.), dann für 3 Sekunden eine Sprachauswahl und ist danach betriebsbereit.

Im Einstellmenü (siehe Abschnitt «2.2.1 Konfiguration im Menü» bzw. «2.3.1 Konfiguration im Menü» im Bedienerhandbuch) befindet sich im Untermenü **Einstellungen** bei **DC-Anschluss** eine Option **Zustand nach Power ON**, mit welcher der Anwender bestimmen kann, wie der Zustand des DC-Anschlusses nach dem Einschalten des Gerätes ist. **Wiederherstellen** merkt sich den letzten Zustand beim Ausschalten und stellt ihn wieder her, im Gegensatz zu **Aus**. Daher muss diese Einstellung mit Bedacht gesetzt werden.



*Für die Dauer der Startphase können die Meldesignale an der analogen Schnittstelle unbestimmte Zustände anzeigen, die bis zum Ende der Startphase und Erreichen der Betriebsbereitschaft ignoriert werden müssen.*

### 3.4.2 Ausschalten des Gerätes

Das Gerät wird ausgeschaltet, indem der Netzschalter auf Position 0 gedreht wird. Das löst zwei Aktionen aus: a) der Zustand des DC-Anschlusses und die zuletzt eingestellten Sollwerte werden gespeichert und b) es wird ein **Alarm: PF** gemeldet, welcher in dieser Situation ignoriert werden kann. Der DC-Anschluss wird außerdem sofort ausgeschaltet und nach einer gewissen Nachlaufzeit (bis zu 30 Sekunden) stoppen die Lüfter und die Anzeige. Das Gerät ist danach komplett aus.



*Der frontseitige Netzschalter trennt in Stellung 0 das Gerät physikalisch vom Netz. Er qualifiziert sich damit als Trennvorrichtung. Stellung 1 bedeutet, das Gerät ist eingeschaltet.*

### 3.4.3 Sollwerte manuell einstellen

Die Einstellung der Sollwerte von Spannung, Strom und Leistung ist die grundlegende Bedienmöglichkeit eines Stromversorgungsgerätes und daher sind die beiden Drehknöpfe auf der Vorderseite des Gerätes bei manueller Bedienung stets zwei von diesen drei Sollwerten zugewiesen.

Für Quelle- und Senke-Betrieb eines bidirektionalen Netzgerätes gibt es jeweils getrennt einstellbare Sollwerte für Strom, Leistung und Widerstand, die in der Anzeige entsprechend betitelt sind. **(PS)** steht für Quelle-Betrieb und **(EL)** für Senke-Betrieb. Der Widerstandswert ist an den sogenannten R-Modus gekoppelt, der separat aktiviert werden muss, z. B. im Schnellmenü. Siehe dazu «2.3.1 Konfiguration im Menü» im Bedienerhandbuch, sowie «2.2.4 Innenwiderstandsregelung (Quelle-Betrieb)» bzw. «2.2.5 Widerstandsregelung/Konstantwiderstand (Senke-Betrieb)» für bidirektionale Geräte. Für andere Gerätetypen siehe Abschnitte 2.2.1 und 2.1.4.

Die Sollwerte können auf zwei Arten manuell gesetzt werden, per **Drehknopf** oder **Direkteingabe**. Bei Benutzung der Drehknöpfe werden Werte kontinuierlich verstellt, die Direkteingabe erzeugt Sprünge.



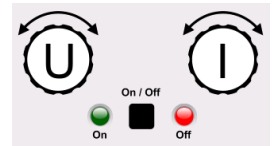
*Die Eingabe von Sollwerten, ob per Knopf oder Touchscreen, setzt den Sollwert immer sofort, egal ob die DC-Leistungsstufen ein- oder ausgeschaltet sind.*



*Die Einstellung der Sollwerte kann nach oben oder unten hin begrenzt sein durch die Einstellgrenzen. Siehe auch «2.2.2 Einstellgrenzen (Limits)» bzw. «2.3.2 Einstellgrenzen (Limits)» im jeweiligen Bedienerhandbuch. Bei Erreichen einer der Grenzen wird in der Anzeige, in der Nähe des Wertes, für kurze Zeit ein Hinweis „Limit: U-max“ usw. eingeblendet.*

### ► So können Sie manuell Sollwerte mit den Drehknöpfen einstellen

1. Prüfen Sie zunächst, ob der Sollwert (U, I, P, R), den Sie einstellen wollen, bereits einem der Drehknöpfe zugeordnet ist. Die Hauptbildschirm zeigt die Zuordnung wie rechts im Bild dargestellt.
2. Falls, wie rechts im Beispiel gezeigt, für den linken Drehknopf die Spannung (U) und den rechten Drehknopf der Strom (I) zugewiesen ist, Sie möchten aber die Leistung einstellen, können Sie die Zuordnung ändern, indem Sie so oft auf die Abbildung des rechten Drehknopfes tippen, bis ein „P“ (Leistung) auf ihm angezeigt wird. Im linken Bereich der Anzeige ist dann entweder der Leistungssollwert für Senke- oder Quelle-Betrieb ausgewählt, markiert durch das invertiert dargestellte Feld.
3. Nach erfolgter Auswahl kann der gewünschte Sollwert innerhalb der festgelegten Grenzen eingestellt werden. Zum Wechsel der Stelle drücken Sie auf den jeweiligen Drehknopf. Das verschiebt den Cursor (unterstrichene Stelle) im Uhrzeigersinn:



(EL) 47.50A → (EL) 47.50A → (EL) 47.50A

### ► So können Sie manuell Sollwerte per Direkteingabe einstellen

1. In der Hauptanzeige, abhängig von der Zuordnung der Drehknöpfe, können Sie die Sollwerte von Spannung (U), Strom (I), Leistung (P) oder Widerstand (R) per Direkteingabe einstellen, indem Sie auf die kleinen Zehnertastatur-Symbole tippen. Also z. B. auf das Symbol im blauen Feld, um die Spannung einzustellen usw.
2. Geben Sie den gewünschten Wert per Zehnertastatur ein. Ähnlich wie bei einem Taschenrechner, löscht Bedienfeld **C** die Eingabe. Nachkommastellen können durch Antippen des Komma-Bedienfeldes eingegeben werden. Wenn Sie also z. B. 54,3 V eingeben wollten, dann tippen Sie **5**  
**4** **.** **3** und **Enter**.
3. Sofern der neue Wert nicht aus irgendeinem Grund abgelehnt wird, würde die Anzeige zurück auf die Hauptseite springen und der Sollwert wird auf den DC-Anschluss übernommen.



Wird ein Wert eingegeben, der höher als die jeweilige Einstellgrenze ist, erscheint ein Hinweis und der eingegebene Wert wird auf 0 zurückgesetzt und nicht übernommen.

### 3.4.4 DC-Anschluss ein- oder ausschalten

Der DC-Anschluss des Gerätes kann manuell oder ferngesteuert aus- oder eingeschaltet werden. Bei einem bidirektionalen Gerät arbeitet der DC-Anschluss nach dem Einschalten entweder als DC-Eingang (Senke-Betrieb) oder DC-Ausgang (Quelle-Betrieb). Mehr dazu ist in «2.2.6 Umschaltung der Betriebsart Quelle <-> Senke» im Bedienerhandbuch von bidirektionalen Serien zu finden. Beim Gerätetyp „normales Netzgerät“ wird der DC-Anschluss immer ein Ausgang sein und beim Gerätetyp „elektronische Last“ immer ein Eingang.



Das manuelle oder ferngesteuerte (digital) Einschalten des DC-Anschlusses kann durch den Eingangspin REM-SB der eingebauten Anlogschnittstelle gesperrt sein. Siehe dazu auch Abschnitt 2.2.1.1 (2.3.1.1) im jeweiligen Bedienerhandbuch, sowie Beispiel a) in Abschnitt 2.3.4.7 (2.4.4.7).

### ► So schalten Sie den DC-Anschluss manuell ein oder aus

1. Sofern das Bedienfeld nicht komplett gesperrt ist, betätigen Sie Taste **On/Off**. Anderenfalls werden Sie zunächst gefragt, die Sperre aufzuheben.
2. Je nach dem, ob der DC-Anschluss vor der Betätigung der Taste ein- oder ausgeschaltet war, wird der entgegengesetzte Zustand aktiviert, sofern nicht durch einen Alarm oder den Zustand „Fernsteuerung: “ verhindert.

### ► So schalten Sie den DC-Anschluss über die analoge Schnittstelle ein oder aus

1. Siehe Abschnitt «2.2.4 Fernsteuerung über Anlogschnittstelle» bzw. 2.3.4 im Bedienerhandbuch.


### ► So schalten Sie den DC-Anschluss über eine digitale Schnittstelle ferngesteuert ein oder aus

1. Siehe externe Dokumentation „Programmieranleitung ModBus & SCPI“, falls Sie eigene Software verwenden, bzw. siehe externe Dokumentation der LabView VIs oder der vom Hersteller zur Verfügung gestellten Software.

### 3.4.5 Bedieneinheit (HMI) sperren

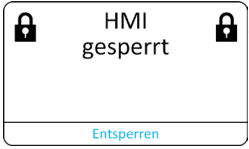
Um bei manueller Bedienung die versehentliche Verstellung eines Wertes zu verhindern, können die Drehknöpfe sowie der Touchscreen gesperrt werden, so dass keine Verstellung eines Wertes per Drehknopf oder Bedienung per Touchscreen angenommen wird, ohne die Sperre vorher wieder aufzuheben.

#### ► So sperren Sie das HMI

1. Tippen Sie auf der Hauptseite auf das Schloßsymbol . Sofern der DC-Anschluss dabei eingeschaltet ist, wird die Sperre sofort aktiv.
2. Ansonsten erscheint die Menüseite **Sperre**, wo Sie festlegen können, ob Sie das HMI komplett oder mit Ausnahme des Tasters „On/Off“ (**Ein/ Aus zulassen während HIM-Sperre**) sperren möchten bzw. ob die Sperre zusätzlich mit einer PIN belegt werden soll (**PIN für HMI-Sperre**). Diese PIN muss später beim Entsperren immer wieder eingegeben werden, solange sie aktiviert ist.
3. Aktivieren Sie die Sperre mit **Start**. Das Gerät springt in den Hauptbildschirm und dimmt diesen.

Sobald bei gesperrtem HMI der Versuch unternommen wird etwas zu verändern, erscheint in der Anzeige eine Abfrage, ob man entsperren möchte.


#### ► So entsperren Sie das HMI

1. Tippen Sie in irgendeinen Bereich des Touchscreens des gesperrten HMI oder betätigen Sie einen der Drehknöpfe oder betätigen Sie den Taster „On/Off“ (nur bei kompletter Sperre).
2. Es erscheint eine Abfrage: 
3. Entsperren Sie das HMI mittels des Bedienfeldes **Entsperr**. Erfolgt innerhalb von 5 Sekunden keine Eingabe, wird die Abfrage wieder ausgeblendet und das HMI bleibt weiterhin gesperrt. Sollte die zusätzliche PIN-Sperre (siehe Gruppe **Sperre**) aktiviert worden sein, erscheint eine weitere Abfrage zur Eingabe der PIN. Sofern diese richtig eingegeben wurde, wird das HMI entsperrt werden.

### 3.4.6 Einstellgrenzen (Limits) und Benutzerprofile sperren

Um zu verhindern, dass die mit dem Gerät arbeitende Person durch versehentliches oder absichtliches Verstellen falsche Sollwerte setzt, können Einstellgrenzen definiert (siehe auch „2.2.2 Einstellgrenzen (Limits)“ bzw. „2.3.2 Einstellgrenzen (Limits)“ im jeweiligen Bedienerhandbuch) und mittels einer PIN gegen Veränderung gesperrt werden. Dadurch wird die Gruppe **Limits** im Menü **Einstellungen**, sowie das Menü **Profile** gesperrt. Die Sperre lässt sich nur durch Eingabe der korrekten PIN oder Zurücksetzen des Gerätes wieder entfernen.

#### ► So sperren Sie die Limits und Profile

1. Tippen Sie auf der Hauptseite auf das Schloßsymbol . Sofern das HMI auch gesperrt ist, muss dieses erst durch Tippen auf irgendeine Stelle im Touchscreen entsperrt werden, ggf. mit Eingabe der PIN. Danach erscheint die Menüseite **Sperre**.
2. Aktivieren Sie den Schalter neben **Limits/Profile mit Benutzer-PIN sperren**. Die Sperre wird sofort aktiv.
3. Verlassen Sie Seite **Sperre**.




Für die Limits- und Profile-Sperre wird dieselbe Benutzer-PIN wie für die HMI-Sperre verwendet. Siehe dazu «3.4.5 Bedieneinheit (HMI) sperren»



Vorsicht! Aktivieren Sie die Sperre nicht, wenn Sie sich nicht sicher sind, welche die aktuell gesetzte PIN ist bzw. ändern Sie diese vorher! Die PIN kann im Menü **Sperre** gesetzt werden.

#### ► So entsperren Sie die Limits und Profile

1. Bei ausgeschaltetem DC-Anschluss tippen Sie auf der Hauptseite auf das Bedienfeld .
2. Tippen Sie im Menü auf **HMI-Einstellungen**, danach auf Gruppe **Sperre**.
3. In der Gruppe tippen Sie rechts auf **Limits u. Profile entsperren**. Sie werden dann aufgefordert, die vierstellige PIN einzugeben.
4. Deaktivieren Sie die Sperre nach der Eingabe der korrekten PIN.



## 3.5 Alarme und Überwachung

### 3.5.1 Begriffsdefinition


Grundsätzlich wird zwischen Gerätealarmen (siehe «3.3 Alarmzustände»), wie Überspannung (**OVP**) oder Übertemperatur (**OT**), und benutzerdefinierten Ereignissen wie z. B. **OVD** (Überspannungsüberwachung) unterschieden. Letztere werden nur von Geräten der Serien PSI, PSB und ELR unterstützt.

Während Gerätealarme, bei denen immer der DC-Anschluss zunächst ausgeschaltet wird, zum Schutz des Gerätes und der angeschlossenen Last/Quelle dienen, können benutzerdefinierte Ereignisse den DC-Anschluss abschalten (bei **Aktion = Alarm**), aber auch nur als akustisches Signal ausgegeben werden, das den Anwender auf etwas aufmerksam macht.

Bei **benutzerdefinierten Ereignissen** kann die Aktion ausgewählt werden:

Aktion	Verhalten	Beispiel
Keine	Benutzerereignis ist deaktiviert	
Signal	Bei Erreichen der Bedingung, die ein Ereignis mit Aktion <b>Signal</b> auslöst, wird nur in der Anzeige (Statusfeld) des Gerätes ein Text ausgegeben.	<b>Event: UVD</b>
Warnung	Bei Erreichen der Bedingung, die ein Ereignis mit Aktion <b>Warnung</b> auslöst, werden in der Anzeige (Statusfeld) des Gerätes ein Text und eine zusätzlich eingeblendete Meldung ausgegeben, die von größerer Entfernung aus wahrnehmbar ist.	 <b>Warnung</b> Ereignis erkannt <b>Event: OCD</b> Im Fall einer Warnung wird der DC-Anschluss nicht ausgeschaltet, aber die Warnung ist zu bestätigen. Bestätigen
Alarm	Bei Erreichen der Bedingung, die ein Ereignis mit Aktion <b>Alarm</b> oder einen Alarm auslöst, werden nur in der Anzeige (Statusfeld) des Gerätes ein Text und zusätzlich eine Meldung eingeblendet, sowie ein akustisches Signal ausgegeben (falls der Alarmton aktiviert ist). Weiterhin wird der DC-Anschluss ausgeschaltet.	 <b>Alarm</b> Ereignis erkannt <b>Event: OCD</b> Im Fall eines Alarms wird der DC-Anschluss ausgeschaltet und Sie müssen den Alarm bestätigen. Bestätigen

### 3.5.2 Gerätealarme und Events handhaben



**Wichtig zu wissen:**  
 Beim Abschalten des DC-Anschlusses im Senke-Betrieb (bidirektionales Netzgerät oder elektronische Last) an einer strombegrenzten Quelle kann deren Ausgangsspannung schlagartig ansteigen und durch Regelverzögerungen kurzzeitig einen Spannungsüberschwinger von einigen Millisekunden Dauer haben, welcher am 10000er Gerät einen Überspannungsalarm (OVP) oder die Spannungsüberwachung (OVD) auslösen kann, wenn deren Schwellen entsprechend knapp eingestellt sind.

Bei Auftreten eines Gerätealarms wird der DC-Anschluss ausgeschaltet, eine Meldung in der Mitte der Anzeige ausgegeben und, falls aktiviert, ein akustisches Signal erzeugt. Der Alarm muss zur Kenntnisnahme bestätigt werden.

#### ► So bestätigen Sie einen Alarm in der Anzeige (während manueller Bedienung)

1. Wenn in der Anzeige ein Alarm als überlagernde Meldung angezeigt wird: mit **Bestätigen**.
2. Wenn der Alarm bereits einmal mit OK bestätigt wurde, aber noch angezeigt wird im Statusfeld, dann zuerst auf das Statusfeld tippen, damit die überlagernde Meldung erneut eingeblendet wird und dann mit **Bestätigen**.


**Alarm**



  
Ereignis erkannt
   
**Alarm: OVP**
  
Im Fall eines Alarms wird der DC-Anschluss ausgeschaltet und Sie müssen den Alarm bestätigen.
   
Bestätigen

Zum Bestätigen von Alarmen während analoger Fernsteuerung siehe «2.2.4.2 Quittieren von Alarmmeldungen» bzw. «2.3.4.2 Quittieren von Alarmmeldungen» im jeweiligen Bedienerhandbuch bzw. bei digitaler Fernsteuerung siehe externe Dokumentation „Programmieranleitung ModBus & SCPI“. Manche Gerätealarme können konfiguriert werden. Sie werden getrennt für Quelle- und Senke-Betrieb eingestellt:


Kurz	Lang	Beschreibung	Einstellbereich	Meldeorte
<b>OVP</b>	<b>OverVoltage Protection</b>	Überspannungsschutz. Löst einen Alarm aus, wenn die Spannung am DC-Anschluss die eingestellte Schwelle erreicht. Außerdem wird der DC-Anschluss ausgeschaltet.	0 V...1,1*U <sub>Nenn</sub>	Anzeige, analoge & digitale Schnittstellen
<b>OCP</b>	<b>OverCurrent Protection</b>	Überstromschutz. Löst einen Alarm aus, wenn der Strom im DC-Anschluss die eingestellte Schwelle erreicht. Außerdem wird der DC-Anschluss ausgeschaltet.	0 A...1,1*I <sub>Nenn</sub>	Anzeige, analoge & digitale Schnittstellen

Kurz	Lang	Beschreibung	Einstellbereich	Meldeorte
<b>OPP</b>	<b>OverPower Protection</b>	Überleistungsschutz. Löst einen Alarm aus, wenn die abgegebene oder aufgenommene Leistung die eingestellte Schwelle erreicht. Außerdem wird der DC-Anschluss ausgeschaltet.	0 W...1,1*P <sub>Nenn</sub>	Anzeige, analoge & digitale Schnittstellen

Diese Gerätealarme können nicht konfiguriert werden:




Kurz	Lang	Beschreibung	Meldeorte
<b>PF</b>	<b>Power Fail</b>	Netzfehler. Löst einen Alarm aus, wenn die AC-Versorgung außerhalb der Spezifikationen des Gerätes arbeiten sollte (Unterspannung) oder wenn das Gerät von der AC-Versorgung getrennt wird, z. B. durch Ausschalten am Netzdrehschalter. Außerdem wird der DC-Anschluss ausgeschaltet. Der Zustand des DC-Anschlusses nach Verschwinden eines zeitweiligen PF-Alarmes kann mit der Einstellung <b>DC-Anschluss -&gt; Zustand nach PF-Alarm</b> festgelegt werden.	Anzeige, analoge & digitale Schnittstellen
		 Die Bestätigung und somit Löschung eines PF-Alarmes zur Laufzeit kann erst ca. 15 Sekunden nach Abklingen der Alarmursache erfolgen, sowie das erneute Einschalten des DC-Anschlusses nach weiteren 5 Sekunden.	
		 Power Fail wird auch bei anderen Alarmen wie OVP, OCP, OPP, OT und SF ausgelöst, bedingt eine zeitweise Abschaltung der PFC im Leistungsteil und somit eine längere Anlaufzeit (ca. 12 Sekunden) für die Wiedereinschaltbereitschaft.	
<b>OT</b>	<b>OverTemperature</b>	Übertemperatur. Löst einen Alarm aus, wenn die Innentemperatur des Gerätes eine bestimmte Schwelle erreicht. Außerdem wird der DC-Anschluss ausgeschaltet. Der Zustand des DC-Anschlusses nach Abkühlung kann mit der Einstellung <b>DC-Anschluss -&gt; Zustand nach OT-Alarm</b> festgelegt werden.	Anzeige, analoge & digitale Schnittstellen
<b>MSS</b>	<b>Master-Slave Sicherheitsmodus</b>	Wird ausgelöst, wenn der Master in einem initialisierten Master-Slave-Verbund den Kontakt zu einem oder mehreren Slaves verliert bzw. ein Slave noch nicht initialisiert wurde. Der Alarm kann durch erneute Initialisierung des MS-System oder Deaktivierung von MS gelöscht werden.	Anzeige, digitale Schnittstellen
<b>SOVP</b>	<b>Safety OverVoltage Protection</b>	Nur in den 60 V-Modellen vorhanden: Sicherheits-OVP. Löst einen speziellen OVP-Alarm aus, wenn die Spannung am DC-Anschluss die Schwelle von 101% Nennspannung überschreiten sollte und schaltet den DC-Anschluss ab. Für Details siehe Abschnitt 3.3.6.	Anzeige, analoge & digitale Schnittstellen
<b>SF</b>	<b>Share-Bus Fail</b>	Share-Bus-Fehler. Tritt auf, wenn das Signal am Share-Bus durch Kurzschluss oder zu starke Dämpfung gestört ist oder wenn einer der Share-Bus-Anschlüsse zu einem anderen Gerät verbunden ist, während das betroffene nicht für Master-Slave konfiguriert wurde. Für Details siehe Abschnitt 3.3.7.	Anzeige, digitale Schnittstellen

### ► So konfigurieren Sie die Schwellen der einstellbaren Gerätealarme

- Bei ausgeschaltetem DC-Anschluss tippen Sie in der Hauptseite auf das Bedienfeld  **Einstell.**
- Tippen Sie auf der linken Seite auf das Feld **Schutz**. Auf der rechten Seite werden alle einstellbaren Gerätealarme und deren Schwellwerte eingeblendet. Diese Schwellen vergleicht das Gerät ständig mit den Istwerten von Strom, Spannung und Leistung am DC-Anschluss. Auch hier wird zwischen Quelle- und Senke-Betrieb unterschieden.
- Stellen Sie hier die Schwellenwerte für die Gerätealarme gemäß Ihrer Anwendung ein, falls die Standardwerte von 110% nicht passen.

Der Anwender kann außerdem wählen, ob er zusätzliche eine akustische Meldung bekommen möchte, wenn ein Alarm oder benutzerdefiniertes Ereignis (Nutzer-Event) auftritt.

### ► So konfigurieren Sie den Alarmton (siehe auch «2.2.1 Konfiguration im Menü» (2.3.1) im Bedienerhandbuch)

- Wischen Sie in der Hauptseite mit dem Finger vom unteren Rand nach oben oder tippen Sie auf .
- Es öffnet sich ein Schnellmenü. Dort auf das Feld  um den Alarmton einzuschalten bzw. auf  um ihn auszuschalten.
- Schnellmenü verlassen.

### 3.5.2.1 Benutzerdefinierbare Ereignisse (Nutzer-Events)



Benutzerdefinierbare Ereignisse sind nur verfügbar bei Geräten aus den Serien ELR, PSI und PSB.

Die Überwachungsfunktion des Gerätes kann über benutzerdefinierbare Ereignisse, nachfolgend kurz „Events“ genannt, konfiguriert werden. Standardmäßig sind die Events deaktiviert (**Aktion** gesetzt auf **Keine**) und funktionieren im Gegensatz zu Gerätealarmen nur solange der DC-Anschluss eingeschaltet ist. Das bedeutet zum Beispiel, dass keine Unterspannung mehr erfasst würde, nachdem der DC-Anschluss ausgeschaltet wurden und z. B. bei Quelle-Betrieb (Netzgerät) die Spannung noch fällt.


Folgende Events können konfiguriert werden:

Kurz	Lang	Beschreibung	Einstellbereich
UVD	UnderVoltage Detection	Unterspannungserkennung. Löst das Ereignis aus, wenn die Spannung am DC-Anschluss die eingestellte Schwelle unterschreitet.	0 V...U <sub>Nenn</sub>
OVD	OverVoltage Detection	Überspannungserkennung. Löst das Ereignis aus, wenn die Spannung am DC-Anschluss die eingestellte Schwelle überschreitet.	0 V...U <sub>Nenn</sub>
UCD	UnderCurrent Detection	Unterstromerkennung. Löst das Ereignis aus, wenn der Strom im DC-Anschluss die eingestellte Schwelle unterschreitet.	0 A...I <sub>Nenn</sub>
OCD	OverCurrent Detection	Überstromerkennung. Löst das Ereignis aus, wenn der Strom im DC-Anschluss die eingestellte Schwelle überschreitet.	0 A...I <sub>Nenn</sub>
OPD	OverPower Detection	Überleistungserkennung. Löst das Ereignis aus, wenn die Leistung am DC-Anschluss die eingestellte Schwelle überschreitet.	0 W...P <sub>Nenn</sub>



Diese Ereignisse sind nicht zu verwechseln mit Alarmen wie OT und OVP, die zum Schutz des Gerätes dienen. Events können, wenn auf Aktion „Alarm“ gestellt, aber auch den DC-Anschluss ausschalten und somit die Last/Quelle schützen.

#### ► So konfigurieren Sie die Nutzer-Events

1. Bei ausgeschaltetem DC-Anschluss tippen Sie in der Hauptseite auf das Bedienfeld  **Einstell.**
2. Tippen Sie auf der linken Seite auf das Feld **Nutzer-Events**. Auf der rechten Seite werden alle einstellbaren Werte und Aktionen eingeblendet. Die Werte stellen Überwachungsschwellen dar, die ständig mit den Istwerten von Strom, Spannung und Leistung am DC-Anschluss verglichen werden.
3. Tippen Sie auf die Werte, um diese mittels einer daraufhin angezeigten Zehnertastatur zu verändern. Der Einstellbereich dieser Werte ist nicht durch die Einstellgrenzen begrenzt. Die jedem Event zugehörige **Aktion** ist über eine Rollauswahl einzustellen. Für die Bedeutung der auswählbaren Aktionen siehe «3.5.1 Begriffsdefinition».



Die Events sind Bestandteil des momentan gewählten Benutzerprofils. Wenn also ein anderes Benutzerprofil oder das Standardprofil geladen wird, sind die Events entweder anders oder gar nicht konfiguriert.

## 4. Weitere Anwendungen (1)

### 4.1 Reihenschaltung von Netzgeräten



- Ein bidirektionales Gerät kann auch als elektronische Last (Senke-Betrieb) arbeiten. Reihenschaltung wird im Senke-Betrieb nicht unterstützt und darf daher nicht eingerichtet und betrieben werden. Der Garantieanspruch kann durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch erlöschen!
- Reihenschaltung im Quelle-Betrieb herzustellen und zu nutzen erfolgt auf eigenes Risiko und Gefahr!

Die Reihenschaltung bidirektionaler Netzgeräte im Quelle-Betrieb ist bedingt möglich. Dafür muss sichergestellt sein, dass die Geräte nicht in den Senke-Betrieb wechseln können, was dadurch erreicht wird, dass Strom- und Leistungswerte für Senke-Betrieb auf Null gesetzt werden.

Bei allen Arten von Netzgeräten gelten grundsätzlich die in den technischen Daten angegebenen Isolationsspannungen, denn Reihenschaltung verschiebt den Plus- und den Minuspol des zweiten und weiterer Geräte in Reihe gegenüber Erde (PE) um die Summe der Nennspannungen der jeweils vorherigen Geräte. Die Spannungsfestigkeiten des DC-Pluspols und des DC-Minuspols bestimmen, wieviele Geräte mit unterschiedlicher oder gleicher Nennspannung in Reihe verschaltet werden dürfen und an welcher Position.

Grundregel: bei Reihenschaltung von Modellen mit unterschiedlicher Nennspannung haben diese üblicherweise auch unterschiedliche Nennströme und Nennleistung. Dann entsteht eine obere Strom- und Leistungsgrenze, die von dem Gerät mit dem kleinsten Nennstrom bzw. der kleinsten Nennleistung bestimmt wird.

### 4.2 Reihenschaltung von elektronischen Lasten



Eine Reihenschaltung von elektronischen Lasten ist nicht zulässig und darf daher nicht betrieben werden! Grund: mögliche, ungleichmäßige Verteilung der Eingangsspannung durch intern unterschiedlich ausgeregelten Zustand und somit Innenwiderstand. Im Härtefall hat, bei mindestens zwei Lasten in Reihe, eine einen sehr niedrigen und die anderen einen hohen Innenwiderstand, wodurch fast die gesamte Eingangsspannung an der mit dem hohen Innenwiderstand anliegen und die Eingangsstufe, sowie Isolation beschädigen könnte.

## 5. Instandhaltung und Wartung (1)

### 5.1 Wartung / Reinigung

Die Geräte erfordern keine regelmäßige Wartung. Reinigung kann, je nach dem in welcher Umgebung sie betrieben werden, früher oder später für die internen Lüfter nötig sein. Diese dienen zur Kühlung der internen Komponenten, die durch die zwangsweise entstehende, jedoch geringe Verlustleistung erhitzt werden. Stark verdreckte Lüfter können zu unzureichender Luftzufuhr führen und damit zu vorzeitiger Abschaltung des DC-Anschlusses wegen Überhitzung bzw. zu vorzeitigen Defekten. Zwecks einer Wartung dieser Art kontaktieren Sie uns bitte.

#### 5.1.1 Batterietausch

Das Gerät enthält eine Lithium-Knopfzelle vom Typ CR2032, die sich auf der sog. KE-Platine befindet, die hinten rechts im Gerät (von vorn betrachtet) an der Seitenwand befestigt ist. Die Batterie puffert die Echtzeituhr und ist für mindestens 5 Jahre Lebensdauer ausgelegt. Die Lebensdauer wird jedoch auch durch äußere Einflüsse wie Temperatur bestimmt und kann geringer sein. Sollte es nötig sein, die Batterie zu tauschen, so kann das unter Berücksichtigung von ESD-Schutzmaßnahmen durch eine geeignete Person vor Ort selbst vorgenommen werden. Dazu wäre die KE-Platine zu lösen und mit angesteckten Kabeln vorsichtig etwas heraus zu ziehen.

### 5.2 Fehlersuche / Fehlerdiagnose / Reparatur

Im Fall, dass sich das Gerät plötzlich unerwartet verhält, was auf einen möglichen Defekt hinweist, oder es einen offensichtlichen Defekt hat, kann und darf es nicht durch den Anwender repariert werden. Konsultieren Sie bitte im Verdachtsfall den Lieferanten und klären Sie mit ihm weitere Schritte ab.

Üblicherweise wird es dann nötig werden, das Gerät an den Hersteller zwecks Reparatur (mit Garantie oder ohne) einzuschicken. Im Fall, dass eine Einsendung zur Überprüfung bzw. Reparatur ansteht, stellen Sie sicher, dass...

- Sie vorher Ihren Lieferanten kontaktiert und mit ihm abgeklärt haben, wie und wohin das Gerät geschickt werden soll
- es in zusammengebautem Zustand sicher für den Transport verpackt wird, idealerweise in der Originalverpackung.
- mit dem Gerät zusammen betriebene Optionen, wie z. B. ein digitales Schnittstellen-Modul, mit dem Gerät mit eingeschickt werden, wenn sie mit dem Problemfall in Zusammenhang stehen.
- eine möglichst detaillierte Fehlerbeschreibung beiliegt.
- bei Einsendung zum Hersteller in ein anderes Land alle für den Zoll benötigten Papiere beiliegen.

#### 5.2.1 Vermeidung und Behandlung von Gerätefehlern

Fehlerfall	Mögliche Gefahr	Wahrscheinlichkeit	Sicherheitsmaßnahmen seitens des Anwenders	Restrisiko
Eine Spannung mit umgekehrter Polarität wurde am DC-Anschluss angelegt	Zerstörung der sekundären Leistungsstufe(n)	Gering	Bei allen Anwendungen, wo eine externe Quelle an das Gerät angeschlossen wird, besonders im Fall von Batterien, einen Warnhinweis am Gerät anbringen, dass besonders auf korrekte Polarität geachtet werden muss bzw. zusätzlich die DC-Leitung mit Sicherungen versehen, welche die Beschädigung mildern oder ganz verhindern könnten.	Gering

## 5.2.2 Ersatzableitstrommessung

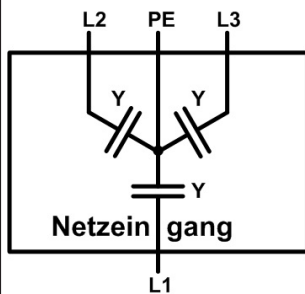
### 5.2.2.1 Messung nach DIN VDE 0701-1

Die nach DIN VDE 0701-1 durchgeführte Ersatz-Ableitstrommessung führt unter Umständen zu Ergebnissen, die außerhalb der Norm liegen. Grund: die Messung wird in erster Linie an sogenannten Netzfiltern am Wechselspannungs-Eingang der Geräte durchgeführt. Diese Filter sind **symmetrisch** aufgebaut, das heißt, es ist unter anderem jeweils ein Y-Kondensator von L1/2/3 nach PE geführt. Da bei der Messung L1, L2 und L3 verbunden werden und der nach PE abfließende Strom gemessen wird, liegen somit bis zu **drei** Kondensatoren parallel, was den gemessenen Ableitstrom **verdoppelt oder verdreifacht**. Dies ist nach geltender Norm zulässig.

Zitat aus der Norm von 2008, Anhang D:

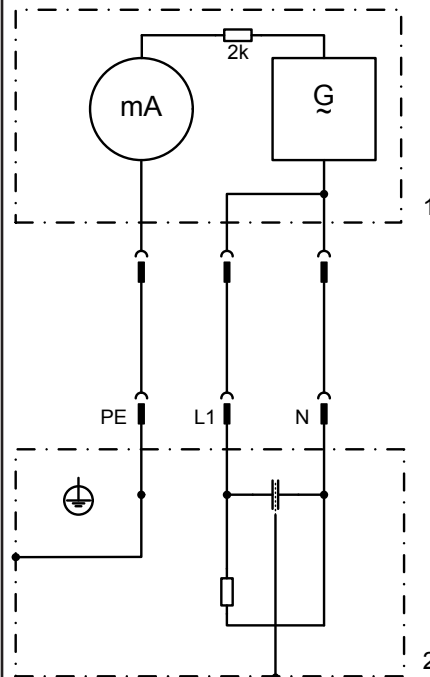
„Es ist zu beachten, dass bei Geräten mit Schutzleiter und symmetrischen Beschaltungen der mit dem Ersatz-Ableitstrom-Messverfahren gemessene Schutzleiterstrom infolge der Beschaltung 3-mal bis 4-mal so hoch sein kann wie der Ableitstrom der Beschaltung einer Phase.“

Grafische Verdeutlichung der symmetrischen Schaltung:



Beispieldarstellung aus der Norm, Bild C.3 c, Schutzleiterstrommessung, Ersatz-Ableitstrom-Messverfahren:

Hinweis: Das Bild zeigt das Messverfahren für zweiphasige Netzanschlüsse. Bei einem Drehstromgerät wird Phase N dann durch L2 und/oder L3 ersetzt.



## 6. Kontakt und Support

### 6.1 Reparaturen/Technischer Support

Reparaturen, falls nicht anders zwischen Anwender und Lieferant ausgemacht, werden durch den Hersteller durchgeführt. Dazu muss das Gerät an den Hersteller eingeschickt werden. Um eine möglichst zügige und reibungslose Abwicklung eines Support-Auftrags oder einer Reparatur zu gewährleisten, bitten wir Sie, im ersten Schritt den Support-Bereich unserer Website unter **www.elektroautomatik.com/service** zu besuchen und Ihre Support- oder Reparaturanfrage durch das Ausfüllen des jeweiligen Formularfelds („Support Request“ oder „Repair Request“) abzusenden. Ohne diese Dateneingabe kann kein Service-Auftrag generiert werden.

### 6.2 Kontaktmöglichkeiten

Bei Fragen und Problemen mit dem Betrieb des Gerätes, Verwendung von optionalen Komponenten, mit der Dokumentation oder Software kann der technische Support telefonisch oder per E-Mail kontaktiert werden.

Hauptsitz	E-Mailadressen	Telefonnummern
EA Elektro-Automatik GmbH Helmholtzstr. 31-37 41747 Viersen Deutschland	Technische Hilfe: support@elektroautomatik.de Alle anderen Themen: ea1974@elektroautomatik.de	Zentrale: 02162 / 37850 Support: 02162 / 378566

**EA Elektro-Automatik GmbH**

Helmholtzstr. 31-37  
41747 Viersen

Telefon: 02162 3785 - 0  
Fax: 02162 16230  
ea1974@elektroautomatik.com

**[www.elektroautomatik.com](http://www.elektroautomatik.com)**

**[www.tek.com](http://www.tek.com)**

