



Elektro-Automatik



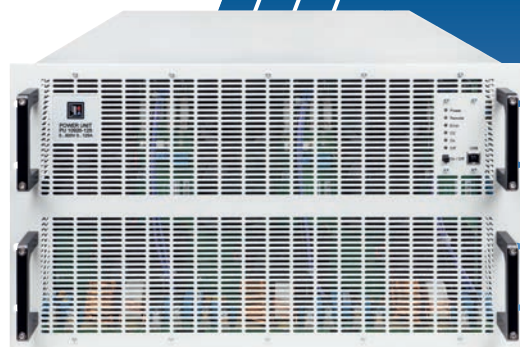
DATENBLATT

EA-PU 10000 6U

Programmierbare DC-Stromversorgung

EA-PU 10000 6U 60 KW

Programmierbare
DC-Stromversorgung



Eigenschaften

- Weiteingangsbereich: 380 V - 480 V, $\pm 10\%$, 3ph AC
- Aktive Power-Faktor-Korrektur, typisch 0,99
- Sehr hoher Wirkungsgrad bis zu 96%
- Hohe Performance mit 60 kW pro Einheit
- Spannungen von 0 - 360 V bis 0 - 2000 V
- Ströme von 0 - 80 A bis 0 - 480 A
- Flexible, leistungsgeregelte DC-Ausgangsstufen (Autoranging)
- Regelmodus CV, CC, CP, CR mit schnellem Übergang
- Digitale Regelung, hohe Auflösung mit 16 Bit ADCs und DACs, Auswahl der Spannungsreglergeschwindigkeit
- Galvanisch isolierter Share-Bus für Parallelbetrieb aller Leistungsklassen in der 10000 Serie
- Master-Slave-Bus für Parallelbetrieb, bis zu 64 Geräte aller Leistungsklassen der 10000 Serie
- Befehlssprachen und Treiber: SCPI und ModBus, LabVIEW, IVI

Eingebaute Schnittstellen

- USB
- Ethernet
- Analog
- Master-Slave-Bus
- Share-Bus
- USB (Frontplatte)

Optionale Schnittstellen

- CAN
- CANopen
- RS232
- Profibus
- EtherCAT
- Profinet, mit einem oder zwei Ports
- Modbus, mit einem oder zwei Ports
- Ethernet, mit einem oder zwei Ports

Software

- EA-Power Control

Optionen

- Wasserkühlung in Edelstahl
- Funktionsgenerator

Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen	
AC-Eingang	
Spannung, Phasen	380 V - 480 V $\pm 10\%$, 3ph AC
Frequenz	45 - 65 Hz
Leistungsfaktor	ca. 0,99
Ableitstrom	<10 mA
Phasenstrom	≤ 110 A @ 400 V AC
Überspannungskategorie	3
DC-Ausgang statisch	
Lastausregelung CV	$\leq 0,05\%$ FS (0 - 100% Last, konstante AC-Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Netzausregelung CV	$\leq 0,01\%$ FS (380 V - 480 V $\pm 10\%$ AC-Eingangsspannung, konstante Last und konstante Temperatur)
Stabilität CV	$\leq 0,02\%$ FS (Über 8 Stunden nach 30 Minuten Aufwärmphase, konstante AC-Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Temperaturkoeffizient CV	≤ 30 ppm/ $^{\circ}$ C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Fernfühlung (Remote Sense)	$\leq 5\%$ U _{Nenn}
Lastausregelung CC	$\leq 0,1\%$ FS (0 - 100% Last, konstante AC-Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Netzausregelung CC	$\leq 0,01\%$ FS (380 V - 480 V $\pm 10\%$ AC-Eingangsspannung, konstante Last und konstante Temperatur)
Stabilität CC	$\leq 0,02\%$ FS (Über 8 Stunden nach 30 Minuten Aufwärmphase, konstante AC-Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Temperaturkoeffizient CC	≤ 50 ppm/ $^{\circ}$ C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Lastausregelung CP	$\leq 0,3\%$ FS (0 - 100% Last, konstante AC-Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Lastausregelung CR	$\leq 0,3\%$ FS + 0,1% FS Strom (0 - 100% Last, konstante AC-Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Schutzfunktionen	
OVP	Überspannungsschutz, einstellbar 0 - 110% U _{Nenn}
OCP	Überstromschutz, einstellbar 0 - 110% I _{Nenn}
OPP	Überleistungsschutz, einstellbar 0 - 110% P _{Nenn}
OT	Übertemperaturschutz (DC-Ausgang schaltet ab bei unzureichender Kühlung)
DC-Ausgang dynamisch	
Anstiegszeit 10 - 90% CV	≤ 10 ms
Abfallzeit 90 - 10% CV	≤ 10 ms
Anstiegszeit 10 - 90% CC	≤ 2 ms
Abfallzeit 90 - 10% CC	≤ 2 ms
Isolation	
AC-Eingang zum DC-Ausgang	3750 Vrms (1 Minute, Kriechstrecke >8 mm)
AC-Eingang zum Gehäuse (PE)	2500 Vrms
DC-Ausgang zum Gehäuse (PE)	Abhängig vom Modell, siehe Modelltabellen
DC-Ausgang zu den Schnittstellen	1000 V DC (Modelle bis 360 V Nennspannung), 1500 V DC (Modelle ab 500 V Nennspannung)
Digitale Schnittstellen	
Eingebaut, galvanisch isoliert	USB, Ethernet (100 MBit), USB Frontplatte, alle für Kommunikation
Optional, galvanisch isoliert	CAN, CANopen, RS232, ModBus TCP, Profinet, Profibus, EtherCAT, Ethernet
Analoge Schnittstellen	
Eingebaut, galvanisch isoliert	15-polige D-Sub
Signalbereich	0 - 10 V oder 0 - 5 V (umschaltbar)
Eingänge	U, I, P, R, Fernsteuerung ein/aus, DC-Ausgang ein/aus, Widerstandsmodus ein/aus
Ausgänge	Monitor U und I, Alarmer, Referenzspannung, Status DC-Ausgang, CV/CC Regelungsart
Genauigkeit U / I / P / R	0 - 10 V: $\leq 0,2\%$, 0 - 5 V: $\leq 0,4\%$
Gerätekonfiguration	
Parallelbetrieb	Bis zu 64 Geräte aller Leistungsklassen der 10000 Serie, mit Master-Slave-Bus und Share-Bus

Allgemeine Spezifikationen	
Sicherheit und EMV	
Sicherheit	EN 61010-1 IEC 61010-1 UL 61010-1 CSA C22.2 No 61010-1 BS EN 61010-1
EMV	EN 55011, Klasse A, Gruppe 1 CISPR 11, Klasse A, Gruppe 1 FCC 47 CFR Teil 15B, ungewollter Sender, Klasse A 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
Sicherheitsschutzklasse	1
Schutzart	IP20
Umweltbedingungen	
Betriebstemperatur	0 - 50 °C
Lagertemperatur	-20 - 70 °C
Feuchtigkeit	≤80% relativ, nicht kondensierend
Höhe	≤2000 m
Verschmutzungsgrad	2
Mechanische Konstruktion	
Kühlung	Forcierte Lüftung von vorn nach hinten, temperaturgesteuerte Lüfter, optional Wasserkühlung
Abmessungen (B x H x T)	Gehäuse: 19" x 6 HE x 668 mm
Gewicht	76 kg
Gewicht mit Wasserkühlung	82 kg

Technische Spezifikationen	PU 10360-480	PU 10500-360	PU 10750-240	PU 10920-250
DC-Ausgang				
Nennspannungsbereich	0 - 360 V	0 - 500 V	0 - 750 V	0 - 920 V
Restwelligkeit in CV (rms)	≤55 mV (BWL 300 kHz)	≤70 mV (BWL 300 kHz)	≤200 mV (BWL 300 kHz)	≤250 mV (BWL 300 kHz)
Restwelligkeit in CV (pp)	≤320 mV (BWL 20 MHz)	≤350 mV (BWL 20 MHz)	≤800 mV (BWL 20 MHz)	≤1200 mV (BWL 20 MHz)
Nennstrombereich	0 - 480 A	0 - 360 A	0 - 240 A	0 - 250 A
Nennleistungsbereich	0 - 60000 W	0 - 60000 W	0 - 60000 W	0 - 60000 W
Nennwiderstandsbereich	0,025 Ω - 45 Ω	0,04 Ω - 85 Ω	0,1 Ω - 185 Ω	0,125 Ω - 275 Ω
Ausgangskapazität	3480 µF	1560 µF	765 µF	465 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	95,8% *1	96,5% *1	96,5% *1	96,5% *1
Isolation				
Negativer DC-Pol <-> PE	±1000 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+1000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC	+2000 V DC
Artikelnummern				
Standard	01113010	01113011	01113012	01113013
Standard + Wasserkühlung	01463001	01463002	01463003	01463004

*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung
BWL = Bandbreitenbegrenzung

Technische Spezifikationen	PU 11000-160	PU 11500-120	PU 12000-80	
DC-Ausgang				
Nennspannungsbereich	0 - 1000 V	0 - 1500 V	0 - 2000 V	
Restwelligkeit in CV (rms)	≤300 mV (BWL 300 kHz)	≤400 mV (BWL 300 kHz)	≤500 mV (BWL 300 kHz)	
Restwelligkeit in CV (pp)	≤1600 mV (BWL 20 MHz)	≤2400 mV (BWL 20 MHz)	≤3000 mV (BWL 20 MHz)	
Nennstrombereich	0 - 160 A	0 - 120 A	0 - 80 A	
Nennleistungsbereich	0 - 60000 W	0 - 60000 W	0 - 60000 W	
Nennwiderstandsbereich	0,2 Ω - 325 Ω	0,4 Ω - 750 Ω	0,85 Ω - 1350 Ω	
Ausgangskapazität	387 µF	173 µF	85 µF	
Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)	95,8% *1	96,5% *1	96,5% *1	
Isolation				
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	
Artikelnummern				
Standard	01113014	01113015	01113016	
Standard + Wasserkühlung	01463005	01463006	01463007	

*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung
BWL = Bandbreitenbegrenzung

Allgemein

Die DC-Laborstromversorgungen der Serie PU 10000 von EA Elektro-Automatik wandeln die Energie aus dem Stromnetz mit einem Wirkungsgrad bis über 96% in eine geregelte DC-Spannung um. Zur Serie PU 10000 gehören dreiphasige Geräte, die mit ihrem weiten Eingangsbereich nahezu alle Netzspannungen weltweit bedienen können. Die DC-Spannungen und Ströme sind an Applikationen orientiert, das Spektrum reicht von 0 - 60 V bis 0 - 2000 V sowie von 0 - 40 A bis 0 - 1000 A in einem Gerät. Die DC-Stromversorgungen fungieren als flexible Ausgangsstufe mit einer konstanten Leistungscharakteristik, dem sogenannten Autoranging, sowie einem großen Spannungs-, Strom- und Leistungsbe- reich. Um höhere Leistungen und Ströme zu realisieren, ha- ben alle Geräte einen Master-Slave-Bus. Dieser ermöglicht mit 64 parallel geschalteten Geräten den Aufbau eines Sys- tems, das bis zu 3840 kW und 64000 A zur Verfügung stellt. Dieses System arbeitet wie ein einzelnes Gerät und kann aus unterschiedlichen Leistungsklassen ab 5 kW bestehen, lediglich die Spannungs-klasse muss übereinstimmen. So können Anwender ein 150 kW-System aus zwei 60 kW- und einem 30 kW-Gerät der Serie PU 10000 aufbauen. Zudem stehen typische Funktionalitäten aus dem Laborbereich zur Verfügung. Dazu zählen ein Alarm- und Warnmanagement, verschiedene digitale Schnittstellen, Softwarelösungen und viele weitere Funktionen.

AC-Anschluß

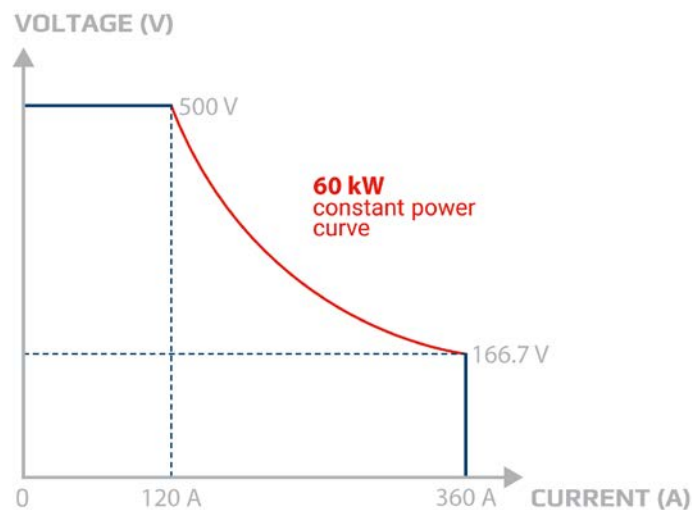
Die DC-Stromversorgungen der Serie PU 10000 verfügen über eine aktive PFC, die für einen geringen Energiever- brauch bei hohem Wirkungsgrad sorgt. Darüber hinaus stellen die Geräte dieser Serie einen sehr großen Eingangs- spannungsbereich bereit. Dieser reicht bei dreiphasigen AC-Netzen von 380 - 480 V. Die Geräte können weltweit an den meisten Netzen betrieben werden. Sie passen sich au- tomatisch – ohne weiteren Konfigurationsaufwand – dem jeweils vorhandenen Netz an.

DC-Ausgang

Der Ausgang der Stromversorgungen PU 10000 mit 60 kW und mit DC-Spannungen von 0 - 360 V bis 0 - 2000 V lässt positive und negative Ströme von 0 - 80 A bis 0 - 480 A als 2-Quadranten-Gerät zu. Durch die flexible Ausgangsstufe, das sogenannte Autoranging, können Anwender einen großen Spannungs-, Strom- und Leistungsbereich und damit einen breiteren Arbeitsbereich als bei herkömmlichen Stromversorgungen nutzen.

DC-Anschluß

Der Anschluss des DC-Ausgangs ist über Kupferschienen auf der Rückseite des Geräts angebracht. Wird ein System mit hoher Leistung benötigt, werden die Geräte einfach parallelgeschaltet. Mit nur geringem Aufwand verbinden vertikal verlegte Kupferschienen die Geräte miteinander. Eine Abdeckung zum Berührungsschutz liegt bei.



Prinzipdarstellung Autoranging

„Autoranging“ ist ein Begriff, der beschreibt, wenn ein programmierbares DC-Netzteil automatisch einen großen Ausgangs- und Eingangsbereich sowohl für Spannung als auch Strom bietet, um die volle Leistung über einen großen Betriebsbereich aufrechtzuerhalten. Diese Lösung ermöglicht die Verwendung einer einzigen Stromversorgung, um mehrere Spannungs- und Stromkombinationen zu ermöglichen.

Schnittstellen

Standardmäßig sind Geräte von EA mit den wichtigsten digitalen und analogen Schnittstellen ausgestattet, die zudem galvanisch isoliert sind. Dazu gehören eine analoge Schnittstelle, die parametrierbare Ein- und Ausgänge mit 0 - 5 V oder 0 - 10 V für Spannung, Strom, Leistung und Widerstand besitzt, diverse funktionale Ein- und Ausgänge sowie jeweils eine USB- und Ethernet-Schnittstelle.

Folgende Optionen, die in einem Plug & Play-Slot ihren Platz finden, ergänzen das Portfolio:

- CAN
- CANopen
- RS232
- Profibus
- EtherCAT
- Profinet, mit einem oder zwei Ports
- Modbus, mit einem oder zwei Ports
- Ethernet, mit einem oder zwei Ports

Hochleistungssystem

Leistungsstarke Applikationen lassen sich mit Hochleistungssystemen bis zu 3840 kW realisieren. Um sie aufzubauen, werden die Ausgänge an den PU 10000-Geräten durch vertikal verlegte Kupferschienen verbunden und parallelgeschaltet. So entsteht in einem 19"-Schrank mit 42 HE auf einer Fläche von nur 0,6 m² ein System mit 300 kW Leistung. Bei bis zu 13 Schränken mit insgesamt maximal 64 Einheiten je 60 kW sorgt der Master-Slave-Bus dafür, dass das System wie ein einzelnes Gerät funktioniert.

Master-Slave-Bus und Share-Bus

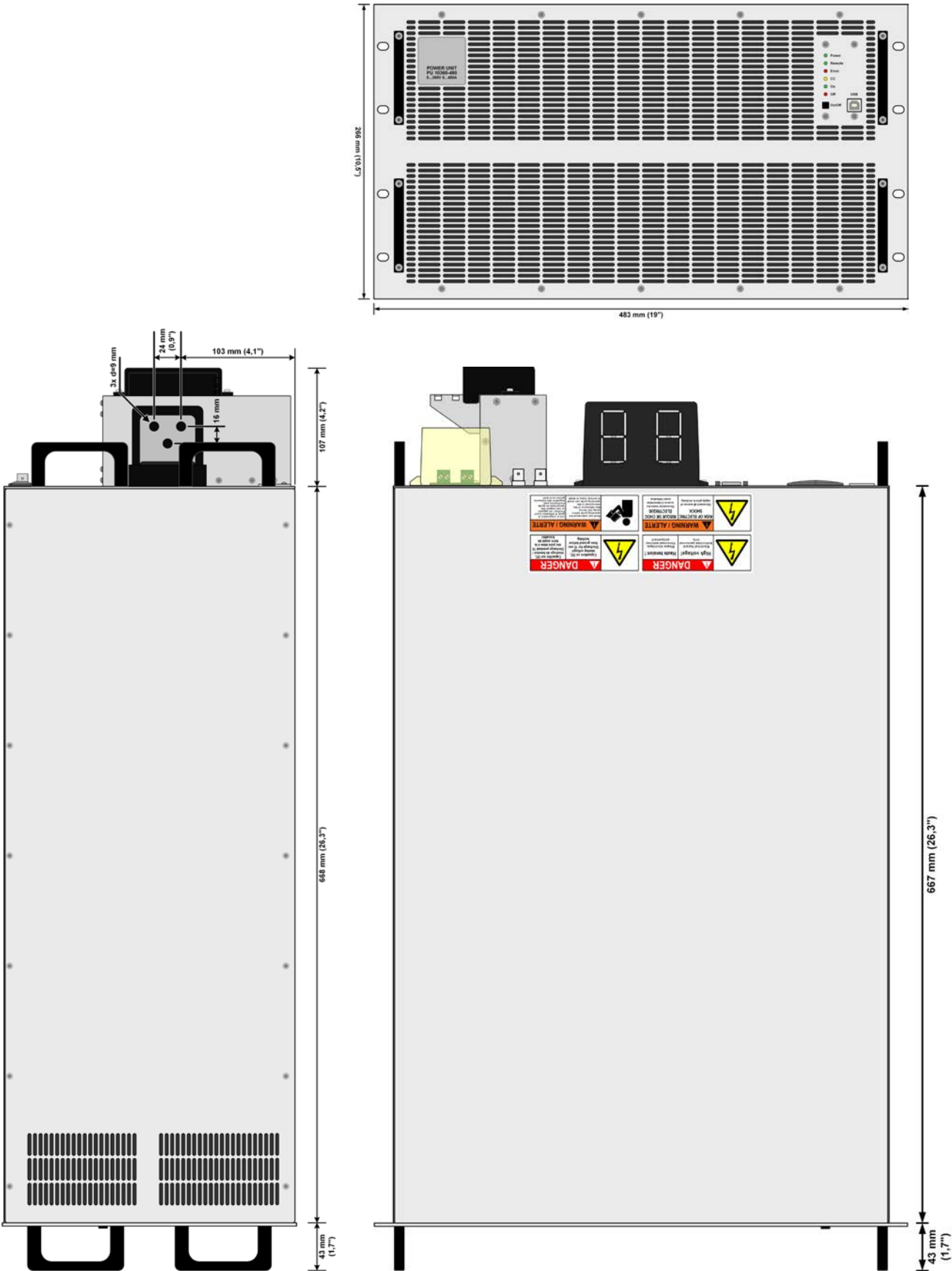
Verwendet man den integrierten Master-Slave-Bus und den Share-Bus, funktioniert ein Mehr-Geräte-System wie ein Gerät. Dafür sind Master-Slave- sowie Share-Bus auf einfache Weise von Gerät zu Gerät verbunden. Mit dem Master-Slave-Bus werden die Systemdaten, beispielsweise Gesamtleistung und Gesamtstrom, im Mastergerät zusammengeführt. Warnmeldungen und Alarmer der Slave-Einheiten zeigt das Display übersichtlich an. Der Share-Bus sorgt für eine gleichmäßige Lastaufteilung der Ströme in den einzelnen Geräten.



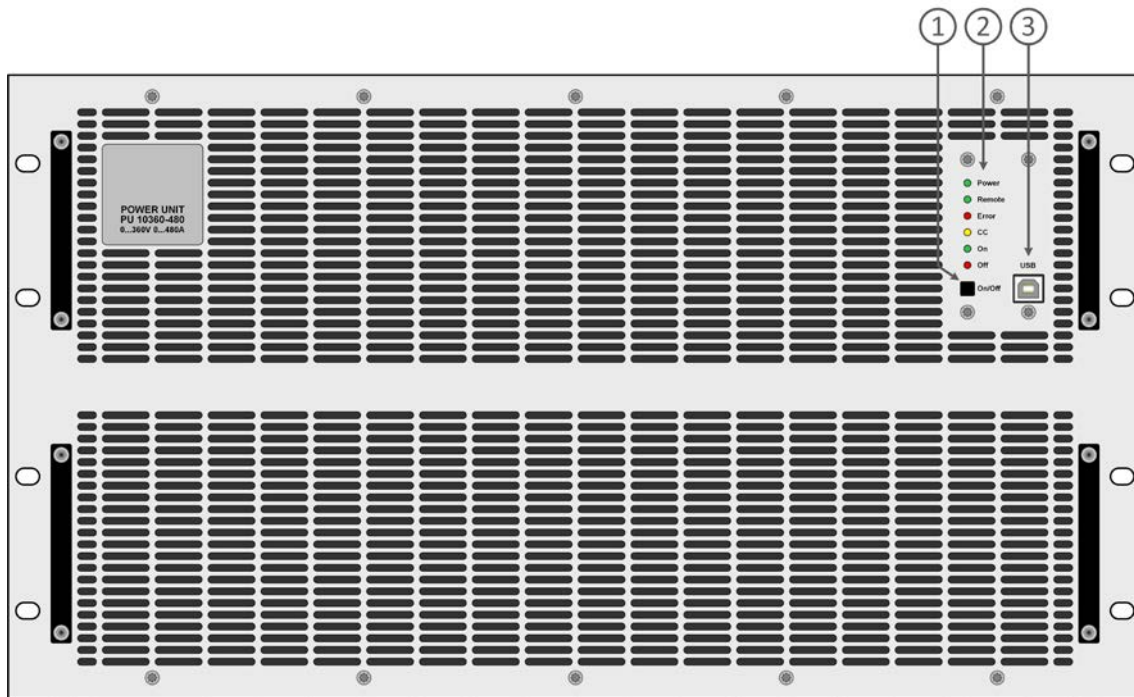
Beispieldarstellung

In dieser Darstellung sehen sie ein komplett aufgebautes und verdrahtetes 240 kW System

Technische Zeichnungen PU 10000 6U

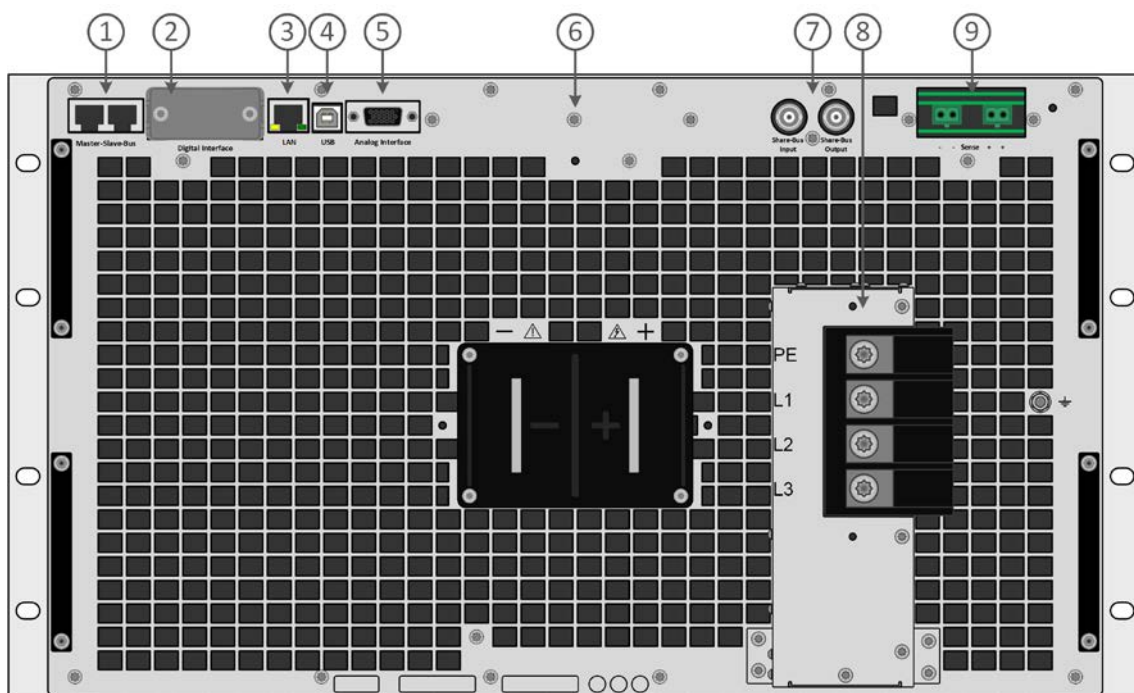


Beschreibung Frontplatte PU 10000 6U



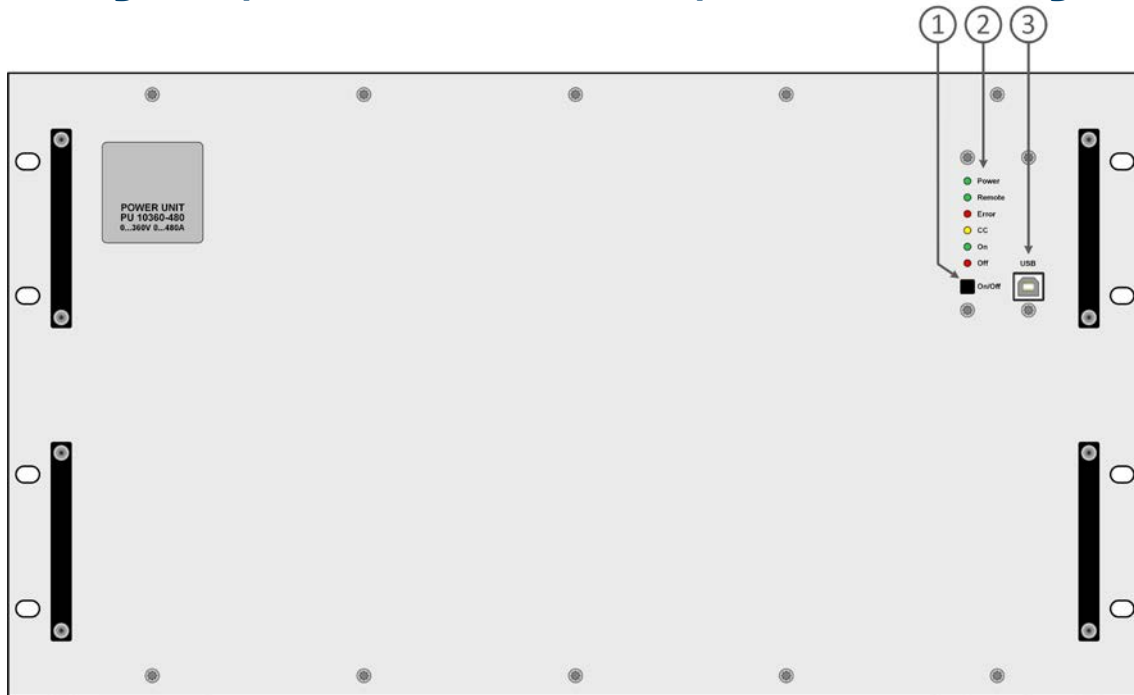
1. Ein / Aus Taster
2. LED Statusanzeigen
3. USB-Schnittstelle

Beschreibung Rückplatte PU 10000 6U



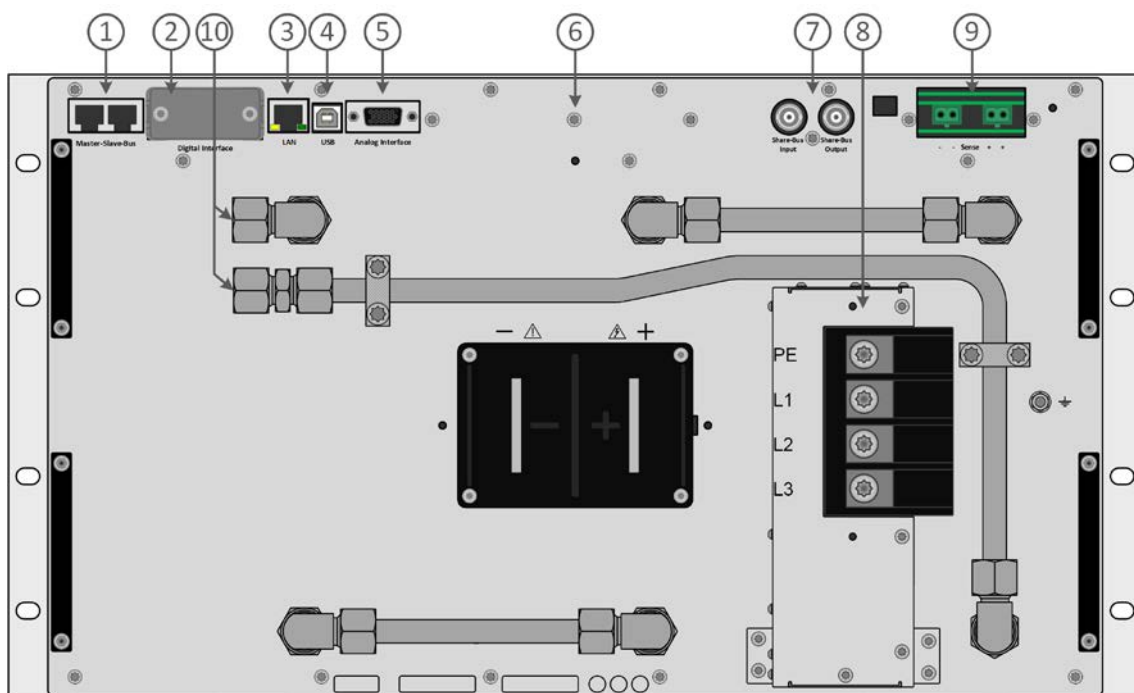
1. Master-Slave-Bus, Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
2. Steckplatz für optionale Schnittstellen
3. Ethernet-Schnittstelle
4. USB-Schnittstelle
5. Anschlußstecker (DB15 weiblich) für isolierte Analogschnittstelle mit Programmierung, Auslesen und anderen Funktionen
6. DC-Ausgangsklemme mit Kupfer-Anschlußschwertern
7. Share-Bus, Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
8. Netzeingangsbuchse
9. Eingangsklemmen für Fernfühlung der Ausgangsspannung (remote sense)

Beschreibung Frontplatte PU 10000 6U WC (Option Wasserkühlung)



1. Ein / Aus Taster
2. LED Statusanzeigen
3. USB-Schnittstelle

Beschreibung Rückplatte PU 10000 6U WC (Option Wasserkühlung)



1. Master-Slave-Bus, Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
2. Steckplatz für optionale Schnittstellen
3. Ethernet-Schnittstelle
4. USB-Schnittstelle
5. Anschlußstecker (DB15 weiblich) für isolierte Analogschnittstelle mit Programmierung, Auslesen und anderen Funktionen
6. DC-Ausgangsklemme mit Kupfer-Anschlußschwertern
7. Share-Bus, Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
8. Netzeingangsbuchse
9. Eingangsklemmen für Fernfühlung der Ausgangsspannung (remote sense)
10. Ein- und Auslässe für Wasserkühlung

EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Helmholtzstr. 31-37
41747 Viersen

Phone +49 2162 3785 - 0
Fax +49 2162 1623 - 0
ea1974@elektroautomatik.com

www.elektroautomatik.com

