



Elektro-Automatik



## DATENBLATT

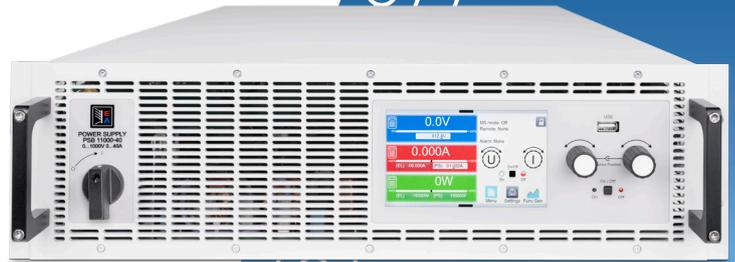
# EA-PSB 10000 3U

Programmierbare bidirektionale  
DC-Stromversorgung

# EA-PSB 10000 3U

## 5 KW - 10 KW - 15 KW

### Programmierbare bidirektionale DC-Stromversorgung



### Eigenschaften

- Weiteingangsbereich, 208 V - 480 V  $\pm 10\%$  3ph AC
- Aktive Power-Faktor-Korrektur, typisch 0,99
- Bidirektionale Stromversorgung, Zwei-Quadranten mit Quelle und Senke
- Im Lastbetrieb regenerativ mit Energierückspeisung ins Netz
- Sehr hoher Wirkungsgrad bis über 96 %
- Hohe Performance mit bis zu 15 kW pro Einheit
- Spannung von 0 - 10 V bis 0 - 2000 V
- Strom von 0 - 20 A bis 0 - 510 A
- Flexible leistungsgeregelte DC-Eingangs-/Ausgangsstufen (Autoranging)
- Regelmodus CV, CC, CP, CR mit schnellem Übergang
- Digitale Regelung, hohe Auflösung mit 16bit ADCs und DACs
- Farbiges 5" TFT Display, Touchfunktion und intuitive Bedienung
- 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
- Integrierter Funktionsgenerator mit vordefinierten Kurven
- Vordefinierte Automotive Testabläufe für LV123, LV124 and LV148
- Integrierter Batterietest, Batteriesimulation und Brennstoffzellensimulation
- Photovoltaik-Testmodus, MPPT, DIN EN 50530
- Befehlssprachen und Treiber: SCPI und ModBus, LabVIEW, IVI

### Eingebaute Schnittstellen

- USB
- Ethernet
- Analog
- USB Host
- Master-Slave-Bus
- Share-Bus

### 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
- EA-Battery Simulator

## Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen	
<b>AC-Eingang</b>	
Spannung, Phasen	208 V / 380 V / 400 V / 480 V $\pm 10\%$ , 3ph AC (208 V 3ph AC mit Derating auf 3 / 6 / 9 kW)
Frequenz	45 - 66 Hz
Leistungsfaktor	>0,99
Ableitstrom	<5 mA
Überspannungskategorie	2
Verschmutzungsgrad	2
<b>DC-Ausgang statisch</b>	
Lastausregelung CV	$\leq 0,05\%$ FS (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Netzausregelung CV	$\leq 0,01\%$ FS (208 V - 480 V AC $\pm 10\%$ Eingangsspannung, konstante Last und konstante Temperatur)
Stabilität CV	$\leq 0,02\%$ FS (Über 8 Stunden nach 30 Minuten Aufwärmphase, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Temperaturkoeffizient CV	$\leq 30$ ppm/ $^{\circ}$ C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Fernfühlung (Remote Sense)	$\leq 5\%$ $U_{Nenn}$
Lastausregelung CC	$\leq 0,1\%$ FS (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Netzausregelung CC	$\leq 0,01\%$ FS (208 V - 480 V AC $\pm 10\%$ Eingangsspannung, konstante Last und konstante Temperatur)
Stabilität CC	$\leq 0,02\%$ FS (Über 8 Stunden nach 30 Minuten Aufwärmphase, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Temperaturkoeffizient CC	$\leq 50$ ppm/ $^{\circ}$ C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Lastausregelung CP	$\leq 0,3\%$ FS (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Lastausregelung CR	$\leq 0,3\%$ FS + 0,1% FS Strom (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
<b>Schutzfunktionen</b>	
OVP	Überspannungsschutz einstellbar, 0 - 110% $U_{Nenn}$
OCP	Überstromschutz einstellbar, 0 - 110% $I_{Nenn}$
OPP	Überleistungsschutz einstellbar, 0 - 110% $P_{Nenn}$
OT	Übertemperaturschutz, Ausgang schaltet ab bei unzureichender Kühlung
<b>DC-Ausgang dynamisch</b>	
Anstiegszeit 10 - 90% CV	$\leq 20$ ms
Abfallzeit 90 - 10% CV	$\leq 20$ ms
Anstiegszeit 10 - 90% CC	$\leq 10$ ms
Abfallzeit 90 - 10% CC	$\leq 10$ ms
<b>Display Genauigkeit</b>	
Spannung	$\leq 0,05\%$ FS
Strom	$\leq 0,1\%$ FS
<b>Isolation</b>	
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 Model, siehe Modeltable
DC-Ausgang zu den Schnittstellen	1000 V DC (Modelle bis 360 V Ausgang), 1500 V DC (Modelle ab 500 V Ausgang)
<b>Digitale Schnittstellen</b>	
Eingebaut, galvanisch isoliert	USB, Ethernet (100 MBit) für Kommunikation 1x USB Host zur Datenerfassung
Optional, galvanisch isoliert	CAN, CANopen, RS232, ModBus TCP, Profinet, Profibus, EtherCAT, Ethernet
<b>Analoge Schnittstellen</b>	
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, Widerstandsmode Ein/Aus
Ausgänge	Monitor U und I, Alarmer, Referenzspannung, Status DC Ausgang, Status CV/CC
Genauigkeit U / I / P / R	0 - 10 V $\leq 0,2\%$ , 0 - 5 V $\leq 0,4\%$
<b>Gerätekonfiguration</b>	
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, class B CISPR 11, class B FCC 47 CFR Part 15B, Unintentional Radiator, class B EN 61326-1 include tests according to: - EN 61000-4-2 - EN 61000-4-3 - EN 61000-4-4 - EN 61000-4-5 - EN 61000-4-6
Sicherheitsschutzklasse	1
Schutzart	IP20
<b>Umweltbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	0 - 50 °C
Lagertemperatur	-20 - 70 °C
Feuchtigkeit	≤80% RH, nicht kondensierend
Höhe	≤2000 m
<b>Mechanische Konstruktion</b>	
Kühlung	Forcierte Lüftung von vorne nach hinten, temperaturgesteuerte Lüfter
Abmessungen (B x H x T)	19" x 3HE x 668 mm (Nur Gehäuse, nicht über alles)
Gewicht	18,0 kg 5 kW Gerät      25,4 kg 10 kW Gerät      32,8 kg 15 kW Gerät

Technische Spezifikationen	PSB 10010-170	PSB 10060-170	PSB 10080-170	PSB 10200-70	PSB 10360-40
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 10 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V
Restwelligkeit CV rms	≤10 mV BW 300 kHz	≤10 mV BW 300 kHz	≤10 mV BW 300 kHz	≤40 mV BW 300 kHz	≤55 mV BW 300 kHz
Restwelligkeit CV p-p	≤100 mV BW 20 MHz	≤100 mV BW 20 MHz	≤100 mV BW 20 MHz	≤300 mV BW 20 MHz	≤320 mV BW 20 MHz
$U_{\text{Min}}$ für $I_{\text{Max}}$ (Senke)	<0,5 V	<0,5 V	<0,5 V	<2,0 V	<2,0 V
Nennstrombereich	0 - 170 A	0 - 170 A	0 - 170 A	0 - 70 A	0 - 40 A
Nennleistungsbereich	0 - 1700 W	0 - 5000 W			
Nennwiderstandsbereich	0,016 Ω - 26 Ω	0,016 Ω - 26 Ω	0,016 Ω - 26 Ω	0,1 Ω - 160 Ω	0,3 Ω - 520 Ω
Ausgangskapazität	7790 μF	7790 μF	7790 μF	2520 μF	393 μF
Wirkungsgrad bis zu	93,5% *1	94,5% *1	94,5% *1	94,5% *1	95,5% *1
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC
<b>Artikelnummer</b>	30000736	30000737	30000738	30000739	30000740

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

Technische Spezifikationen	PSB 10500-30	PSB 10750-20			
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 500 V	0 - 750 V			
Restwelligkeit CV rms	≤70 mV BW 300 kHz	≤200 mV BW 300 kHz			
Restwelligkeit CV p-p	≤350 mV BW 20 MHz	≤800 mV BW 20 MHz			
$U_{\text{Min}}$ für $I_{\text{Max}}$ (Senke)	<2,2 V	<2,2 V			
Nennstrombereich	0 - 30 A	0 - 20 A			
Nennleistungsbereich	0 - 5000 W	0 - 5000 W			
Nennwiderstandsbereich	0,6 Ω - 1000 Ω	1,2 Ω - 2200 Ω			
Ausgangskapazität	180 μF	180 μF			
Wirkungsgrad bis zu	95,5% *1	95,5% *1			
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC			
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC			
<b>Artikelnummer</b>	30000741	30000742			

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

Technische Spezifikationen	PSB 10010-340	PSB 10060-340	PSB 10080-340	PSB 10200-140	PSB 10360-80
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 10 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V
Restwelligkeit CV rms	≤10 mV BW 300 kHz	≤10 mV BW 300 kHz	≤10 mV BW 300 kHz	≤40 mV BW 300 kHz	≤55 mV BW 300 kHz
Restwelligkeit CV p-p	≤100 mV BW 20 MHz	≤100 mV BW 20 MHz	≤100 mV BW 20 MHz	≤300 mV BW 20 MHz	≤320 mV BW 20 MHz
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	<0,5 V	<0,5 V	<0,5 V	<2,0 V	<2,0 V
Nennstrombereich	0 - 340 A	0 - 340 A	0 - 340 A	0 - 140 A	0 - 80 A
Nennleistungsbereich	0 - 3400 W	0 - 10000 W	0 - 10000 W	0 - 10000 W	0 - 10000 W
Nennwiderstandsbereich	0,008 Ω - 13 Ω	0,008 Ω - 13 Ω	0,008 Ω - 13 Ω	0,05 Ω - 80 Ω	0,15 Ω - 260 Ω
Ausgangskapazität	15980 µF	15980 µF	15980 µF	5040 µF	786 µF
Wirkungsgrad bis zu	93,5% *1	94,5% *1	94,5% *1	94,5% *1	95,5% *1
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC
<b>Artikelnummer</b>	30000743	30000744	30000745	30000746	30000747

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

Technische Spezifikationen	PSB 10500-60	PSB 10750-40	PSB 11000-30	PSB 11500-20	
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 500 V	0 - 750 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	
Restwelligkeit CV rms	≤70 mV BW 300 kHz	≤200 mV BW 300 kHz	≤200 mV BW 300 kHz	≤400 mV BW 300 kHz	
Restwelligkeit CV p-p	≤350 mV BW 20 MHz	≤800 mV BW 20 MHz	≤1000 mV BW 20 MHz	≤2000 mV BW 20 MHz	
U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke)	<2,2 V	<2,2 V	<4,0 V	<4,0 V	
Nennstrombereich	0 - 60 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A	
Nennleistungsbereich	0 - 10000 W	0 - 10000 W	0 - 10000 W	0 - 10000 W	
Nennwiderstandsbereich	0,3 Ω - 500 Ω	0,6 Ω - 1100 Ω	1,2 Ω - 2000 Ω	2,6 Ω - 4500 Ω	
Ausgangskapazität	360 µF	360 µF	90 µF	90 µF	
Wirkungsgrad bis zu	95,5% *1	95,5% *1	95,5% *1	95,5% *1	
<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>Artikelnummer</b>	30000748	30000749	30000750	30000751	

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

Technische Spezifikationen	PSB 10010-510	PSB 10060-510	PSB 10080-510	PSB 10200-210	PSB 10360-120
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 10 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V
Restwelligkeit CV rms	≤10 mV BW 300 kHz	≤10 mV BW 300 kHz	≤10 mV BW 300 kHz	≤40 mV BW 300 kHz	≤55 mV BW 300 kHz
Restwelligkeit CV p-p	≤100 mV BW 20 MHz	≤100 mV BW 20 MHz	≤100 mV BW 20 MHz	≤300 mV BW 20 MHz	≤320 mV BW 20 MHz
$U_{\text{Min}}$ für $I_{\text{Max}}$ (Senke)	<0,5 V	<0,5 V	<0,5 V	<2,0 V	<2,0 V
Nennstrombereich	0 - 510 A	0 - 510 A	0 - 510 A	0 - 210 A	0 - 120 A
Nennleistungsbereich	0 - 5100 W	0 - 15000 W	0 - 15000 W	0 - 15000 W	0 - 15000 W
Nennwiderstandsbereich	0,006 Ω - 9 Ω	0,006 Ω - 9 Ω	0,006 Ω - 9 Ω	0,03 Ω - 50 Ω	0,1 Ω - 180 Ω
Ausgangskapazität	23970 μF	23970 μF	23970 μF	7560 μF	1179 μF
Wirkungsgrad bis zu	93,5% *1	94,5% *1	94,5% *1	94,5% *1	95,5% *1
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±600 V DC	±600 V DC	±600 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+600 V DC	+600 V DC	+600 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC
<b>Artikelnummer</b>	30000709	30000700	30000701	30000702	30000703

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

Technische Spezifikationen	PSB 10500-90	PSB 10750-60	PSB 11000-40	PSB 11500-30	PSB 12000-20
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 500 V	0 - 750 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	0 - 2000 V
Restwelligkeit CV rms	≤70 mV BW 300 kHz	≤200 mV BW 300 kHz	≤300 mV BW 300 kHz	≤400 mV BW 300 kHz	≤400 mV BW 300 kHz
Restwelligkeit CV p-p	≤350 mV BW 20 MHz	≤800 mV BW 20 MHz	≤1600 mV BW 20 MHz	≤2400 mV BW 20 MHz	≤2400 mV BW 20 MHz
$U_{\text{Min}}$ für $I_{\text{Max}}$ (Senke)	<2,2 V	<2,2 V	<5,2 V	<5,2 V	<5,2 V
Nennstrombereich	0 - 90 A	0 - 60 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A
Nennleistungsbereich	0 - 15000 W	0 - 15000 W	0 - 15000 W	0 - 15000 W	0 - 15000 W
Nennwiderstandsbereich	0,2 Ω - 330 Ω	0,4 Ω - 750 Ω	0,8 Ω - 1300 Ω	1,7 Ω - 3000 Ω	3,5 Ω - 5300 Ω
Ausgangskapazität	540 μF	540 μF	131 μF	60 μF	60 μF
Wirkungsgrad bis zu	95,5% *1	95,5% *1	95,5% *1	95,5% *1	95,5% *1
<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>Artikelnummer</b>	30000704	30000705	30000706	30000707	30000708

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

## Allgemein

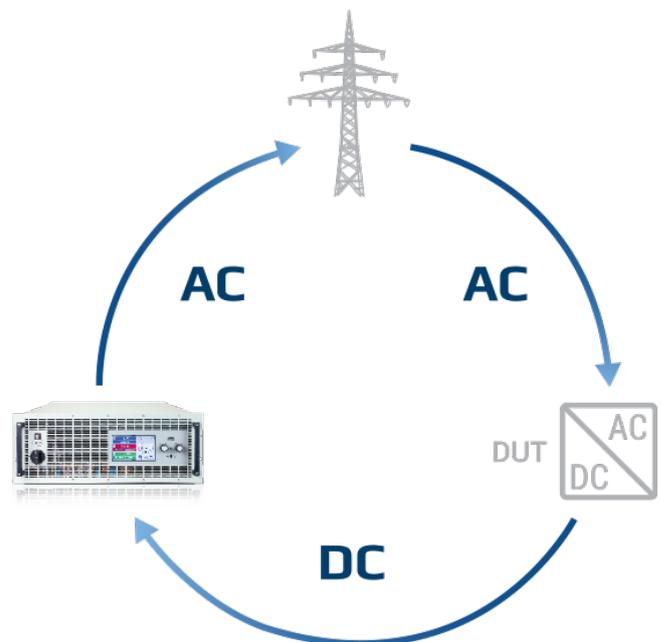
Die bidirektionalen DC-Laborstromversorgungen der Serie PSB 10000 von EA Elektro-Automatik sind Zwei-Quadranten-Geräte, die sowohl die Funktion einer Stromversorgung als auch die einer elektronischen Last übernehmen können. Im Lastbetrieb arbeiten die DC-Stromversorgungen regenerativ und speisen die Energie mit einem Wirkungsgrad bis über 96 % in das lokale Stromnetz zurück. Zur Serie PSB 10000 gehören einphasige und 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 - 10 V bis 0 - 2000 V sowie von 0 - 6 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 Leistungsbereich. Um höhere Leistungen und Ströme zu realisieren, haben alle Geräte einen Master-Slave-Bus. Dieser ermöglicht mit 64 parallel geschalteten Geräten den Aufbau eines Systems, das bis zu 1920 kW und 64000 A zur Verfügung stellt. Dieses System arbeitet wie ein einzelnes Gerät und kann aus unterschiedlichen Leistungsklassen bestehen, lediglich die Spannungsklasse muss übereinstimmen. So können Anwender ein 75 kW-System aus zwei 30 kW- und einem 15 kW-Gerät der Serie PSB 10000 aufbauen. Zudem stehen typische Funktionalitäten aus dem Laborbereich zur Verfügung. Dazu zählen ein umfangreich ausgestatteter Funktionsgenerator, ein Alarm- und Warnmanagement, verschiedene digitale Schnittstellen, Softwarelösungen und viele weitere Funktionen.

## AC-Anschluss

Die bidirektionalen DC-Stromversorgungen der Serie PSB 10000 verfügen über eine aktive PFC, die für einen geringen Energieverbrauch bei hohem Wirkungsgrad sorgt. Darüber hinaus stellen die Geräte dieser Serie einen sehr großen Eingangsspannungsbereich bereit. Dieser reicht bei einphasigen AC-Netzen von 110 V bis zu 240 V und bei dreiphasigen AC-Netzen von 208 V bis zu 380 V, 400 V und 480 V. Die Geräte können weltweit an den meisten Netzen betrieben werden. Sie passen sich automatisch – ohne weiteren Konfigurationsaufwand – dem jeweils vorhandenen Netz an. Beim einphasigen 110/120 V und dreiphasigen 208 V AC-Netz wird ein Derating der Ausgangsleistung eingestellt.

## Netzurückspeisung

Die im Lastbetrieb aufgenommene Energie wird mit einem Wirkungsgrad bis über 96 % in das angeschlossene Netz zurückgespeist. Das senkt die Kosten: Da die Energie nicht wie bei herkömmlichen Lasten in Wärme umgewandelt wird, sinken die Energiekosten. Zudem produzieren die Geräte weniger Abwärme und müssen daher nicht kostenintensiv klimatisiert werden. Auch reicht ein Gerät für die gesamte Anwendung aus, so dass die Anschaffungs- und Anschlusskosten geringer ausfallen.



## Prinzipdarstellung Netzurückspeisung

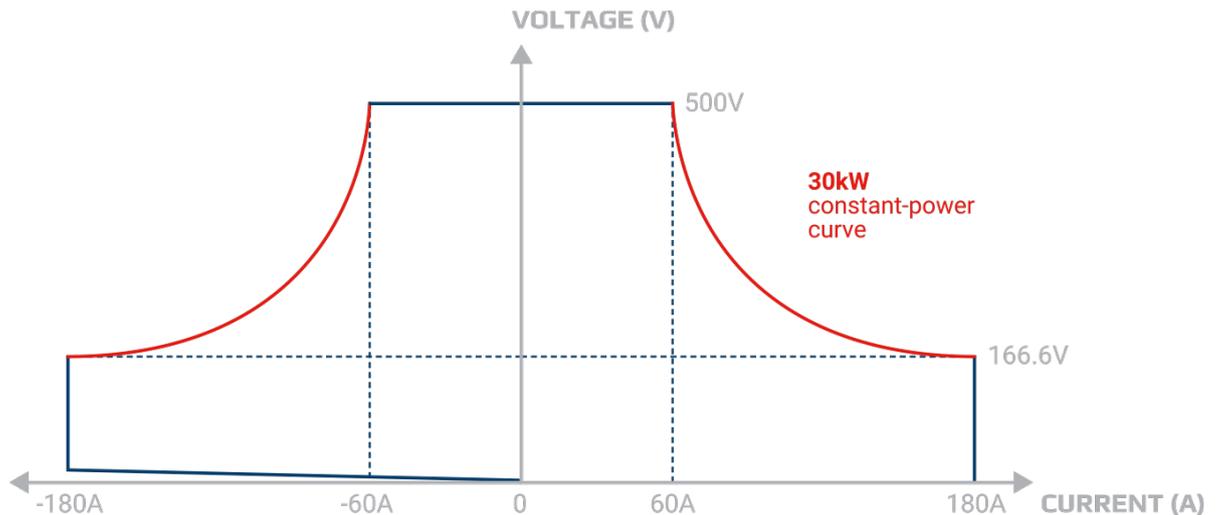
Diese Darstellung zeigt anhand einer Anwendung, wie das „Device under test“ die aus dem Netz bezogene Energie in Gleichstrom umwandelt und an das Gerät von EA abgibt. Die bidirektionale Stromversorgung PSB 10000 wandelt diese Energie wiederum in AC-Strom um und speist sie zurück in das Netz.

## DC-Ausgang

Der Ausgang der bidirektionalen Stromversorgungen PSB 10000 mit DC-Spannungen von 0-10 V bis 0-2000 V lässt positive und negative Ströme von 0-6 A bis 0-1000 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 der Begriff, wenn unsere bidirektionale programmierbare DC-Stromversorgung automatisch einen großen Ausgangs- und Eingangsbereich sowohl für Spannung als auch Strom bietet, um die volle Leistung über einen großen Betriebsbereich zur Verfügung zu stellen. Diese Art von Lösung ermöglicht die Verwendung einer einzigen Stromversorgung um mehr Spannungs- und Stromkombinationen zu ermöglichen.

## Funktionsgenerator

In sämtliche Modelle der Serie PSB 10000 ist ein Funktionsgenerator integriert. Mit diesem lassen sich auf einfachste Weise Kurvenverläufe wie Sinus, Dreieck, Rechteck und Trapez aufrufen und dann sowohl im Spannungs- als auch Strommodus zu nutzen. Über eine Rampenfunktion sowie einen Arbiträrgenerator sind Spannungs- und Stromverläufe frei programmierbar. Für wiederkehrende Prüfungen können Testsequenzen gespeichert und bei Bedarf erneut geladen werden, das spart wertvolle Zeit. Mittels LUT lassen sich IU- und auch UI-Kennlinien hinterlegen. Für die Simulation einer Photovoltaikanlage oder Brennstoffzelle liegen leicht anpassbare Tabellen bereit. Mit der fest hinterlegten PV-Kennlinie nach DIN EN 50530 können unterschiedliche Solarzellen und zahlreiche weitere Technologieparameter ausgewählt und eingestellt werden. Fazit: Bei ihren Anwendungen profitieren Anwender von einer Vielzahl nützlicher Funktionen.

## 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 1920 kW realisieren. Um sie aufzubauen, werden die Ausgänge an den PSB 10000-Geräten durch vertikal verlegte Kupferschienen verbunden und parallelgeschaltet. So entsteht in einem 19"-Schrank mit 42 HE auf einer Fläche von 0,6 m<sup>2</sup> ein System mit 240 kW Leistung. Bei bis zu 8 Schränken mit insgesamt maximal 64 Einheiten je 30 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

## Anwendungen

### Batterietest für die Elektromobilität

Zu den typischen Anwendungen der bidirektionalen Stromversorgungen von EA Elektro-Automatik (EA) gehört das Testen der elektrischen Eigenschaften einer Batterie. Das breite Anwendungsspektrum umfasst Zell-, Modul- oder Packtests, die Bestimmung des SOH (State-Of-Health) für eine Second-Life-Klassifizierung sowie den End-Of-Line-Test (EOL). Die genannten Anwendungen stellen eine Vielzahl an Anforderungen an die Leistungselektronik, die von den PSB 10000-Stromversorgungen umfassend erfüllt werden. Die herausragenden Eigenschaften der Geräteserie sind: die Messbarkeit der Daten von Strom und Spannung in der erforderlichen Genauigkeit und Dynamik, die Reproduzierbarkeit und Reliabilität dieser Daten sowie die wirtschaftliche und flexible Nutzung. Ob in einem automatisierten Prüfsystem oder mittels integriertem Batterietest, den Anwendern stehen alle Anwendungsmöglichkeiten offen. Darüber hinaus erweisen sich die Geräte mit Wirkungsgraden bis über 96 % als besonders wirtschaftlich.

### Batteriesimulation

Zu den weiteren Anwendungen zählt die Simulation von Batterien als Einzelzelle, Modul oder im Pack. Mithilfe dieser Simulationen lassen sich sowohl der Energiespeicher als auch die Komponenten, die von diesem versorgt werden, optimal auslegen. Überall dort, wo reproduzierbare Daten notwendig sind, gilt das Arbeiten mit einem Batteriesimulator als erste Wahl. Zudem wirken bei der Nutzung des Simulators als Versorgungsquelle diverse Schutzmechanismen, die den angeschlossenen Verbraucher schützen. Über die Over-Current-Protection-Funktion (OCP) kann, wie bei einer Sicherung, der Ausgang abgeschaltet und ein Alarm generiert werden. Die Spannung lässt sich überwachen und kann beim Über- oder Unterschreiten einer Schwelle verschiedene Funktionen ausführen. Ebenso ist es möglich, Warnungen oder Alarmer zu generieren. So sorgt eine Vielzahl an integrierten Funktionen für ein sicheres Arbeiten.

### Brennstoffzellen Test

Die Geräte der Serie PSB 10000 werden zum Testen der elektrischen Eigenschaften von Brennstoffzellen, Brennstoffzellen-Stacks und Brennstoffzellen-Systemen eingesetzt. Dabei generieren sie hochgenaue und reproduzierbare Ergebnisse in allen elektrischen Modi. Um den Widerstand, die Leistung und die Lebensdauer einer Brennstoffzelle schnell und kostengünstig zu testen, können Anwender die Geräte auf einfache Weise in ein automatisches Testsystem integrieren. Die Rückspeisefähigkeit gewährleistet dabei einen höchst energie- und kosteneffizienten Einsatz. Werden höhere Ströme zum Testen kompletter Brennstoffzellen-Systeme benötigt, lassen sich die Geräte in einem Master-Slave-System parallelschalten. Auch hier bleibt die hohe Genauigkeit ebenso wie die Dynamik erhalten.

### On-board Charger Test

Bei einem On-Board-Charger-Test (OBC) muss dieser auf seine elektrischen Eigenschaften unter verschiedenen Bedingungen geprüft werden. Hierzu wird ein flexibles Testsystem benötigt, das auch Messdaten bereitstellt. Mit der Sequencing- & Logging-Funktion können Testabläufe in die PSB 10000-Geräte geladen sowie Daten ausgelesen und gespeichert werden. So generieren Anwender in kürzester Zeit reproduzierbare Testergebnisse auf Basis dynamischer und hochgenauer Stell- und Messdaten. Um zu verhindern, dass sich beim Testen die zwei getrennten Regelkreise des Device-Under-Test (DUT) und des Prüfgeräts gegeneinander aufschwingen, ist die Regeldynamik der Stromversorgungen anpassbar: Über die drei Modi Default, Fast und Slow lassen sich die PSB 10000-Geräte auf die Regeleigenschaften des On-Board-Chargers abstimmen.

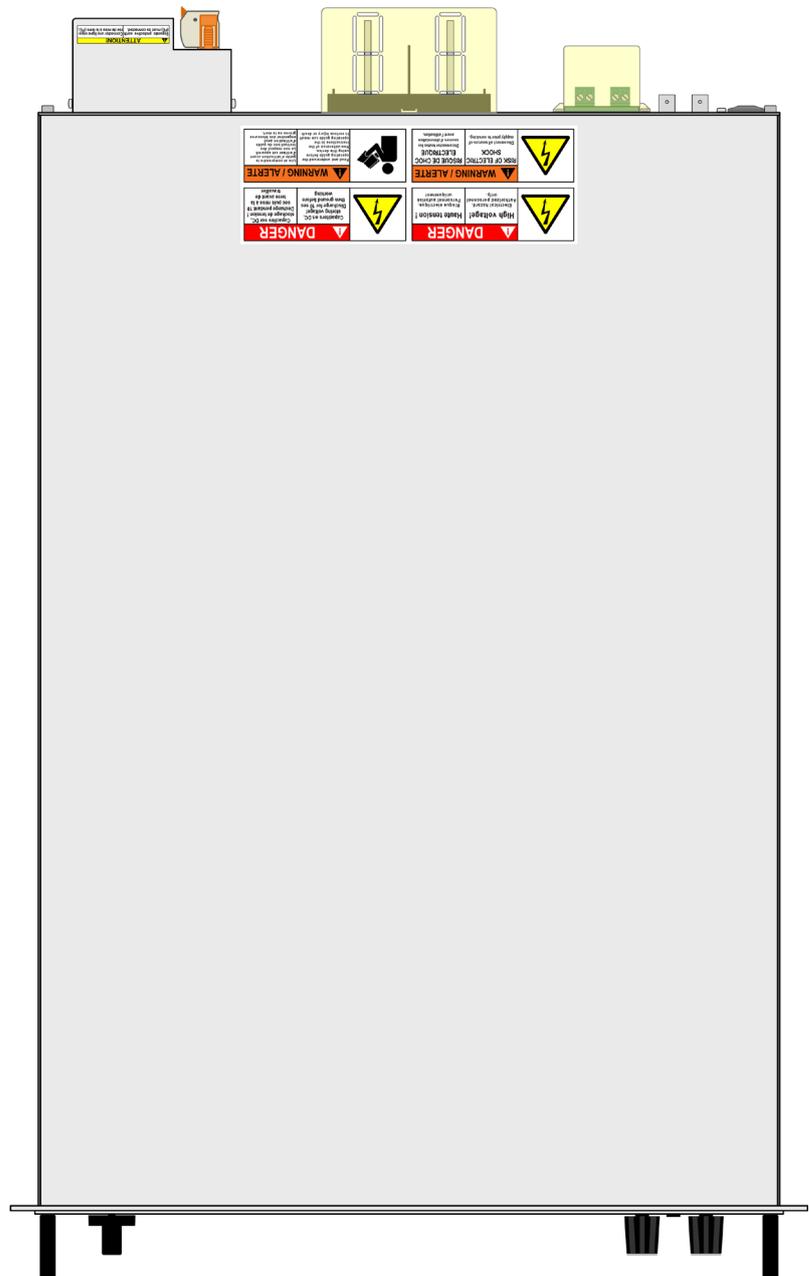
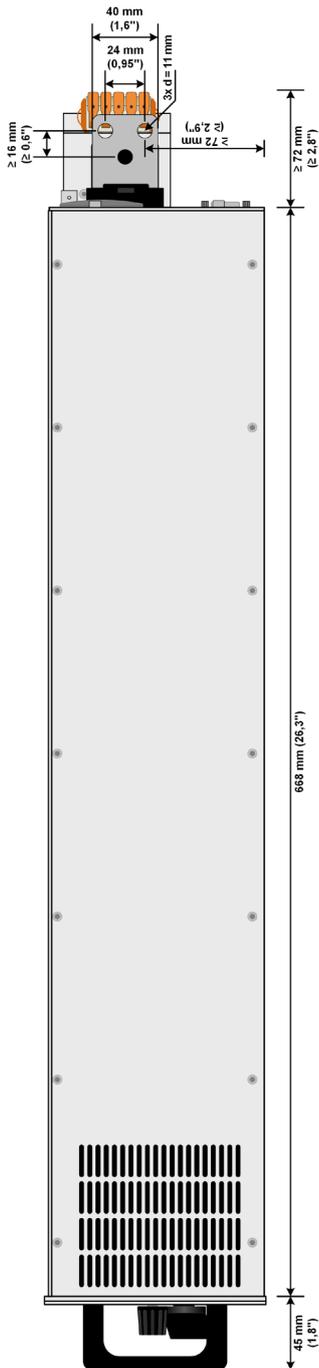
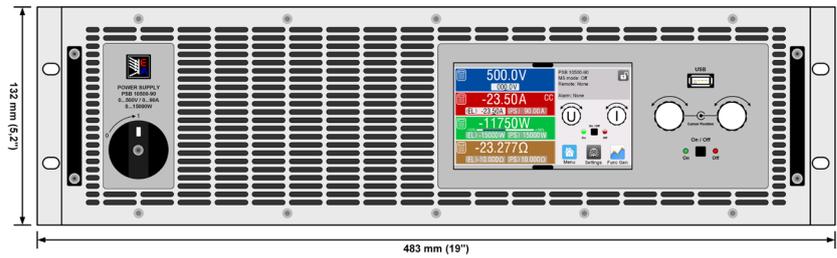
### Solar Array Simulation

Die programmierbaren Stromversorgungen der Serie PSB 10000 eignen sich hervorragend als Prüfsysteme für PV-Wechselrichter, da sie über die notwendige Simulationseinheit für Solarzellen verfügen. Anwender können ihre Simulationsmodelle nach EN 50530 oder Sandia schnell und einfach programmieren und die Eigenschaften unterschiedlichster Solarzellenmaterialien verwenden. Eine IU-Kurve lässt sich exakt nachbilden, Parameter wie Einstrahlung, Verschattungen, Temperatur, Wolken und Regen werden berücksichtigt. So prüfen die Geräte alle relevanten elektrischen Eigenschaften eines PV-Wechselrichters, inklusive der besonders wichtigen Bestimmung des Wirkungsgrads. Anwender können hier wahlweise ein statisches oder ein dynamisches Maximum-Power-Point-Tracking (MPPT) einsetzen. Dank der hochauflösenden 16-bit-Technologie und einer Abtastrate von 1µs liefern die programmierbaren Stromversorgungen exakte Ergebnisse, die dokumentiert und in einer Excel-Datei gespeichert werden können.

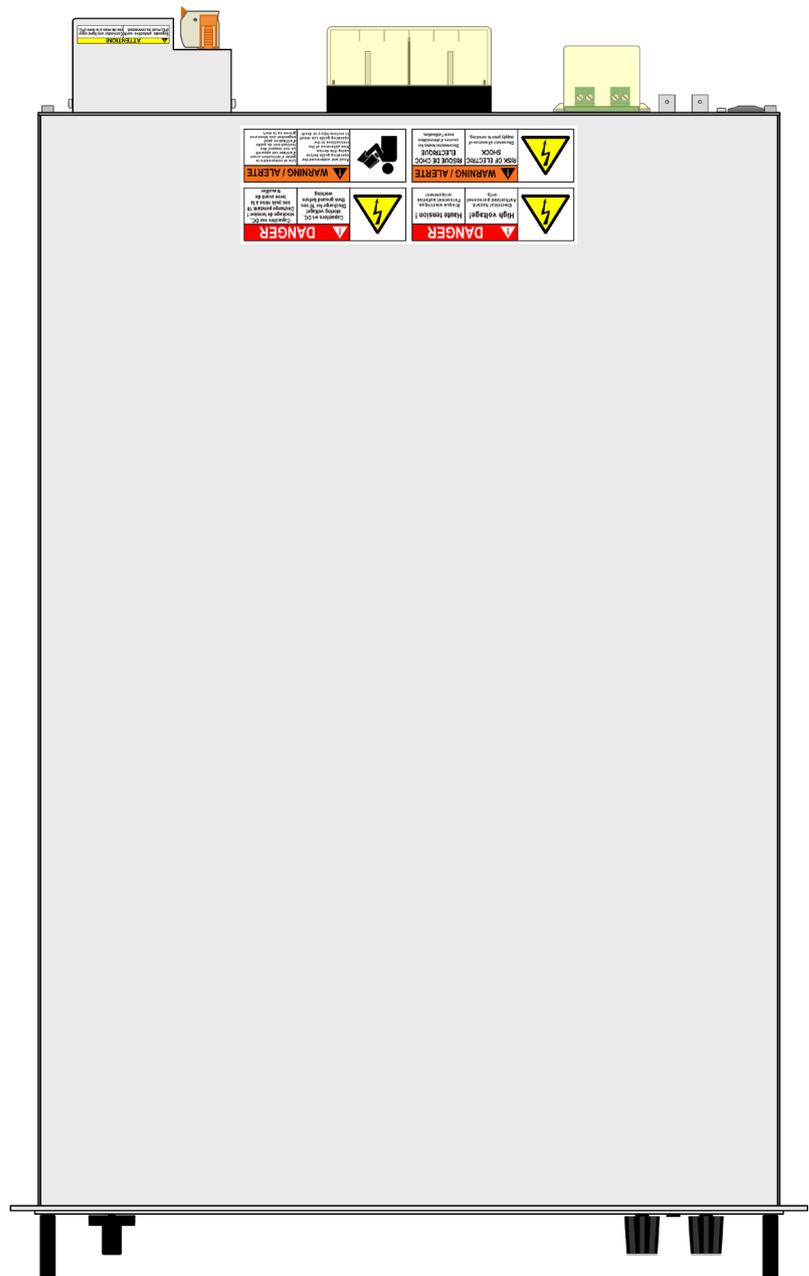
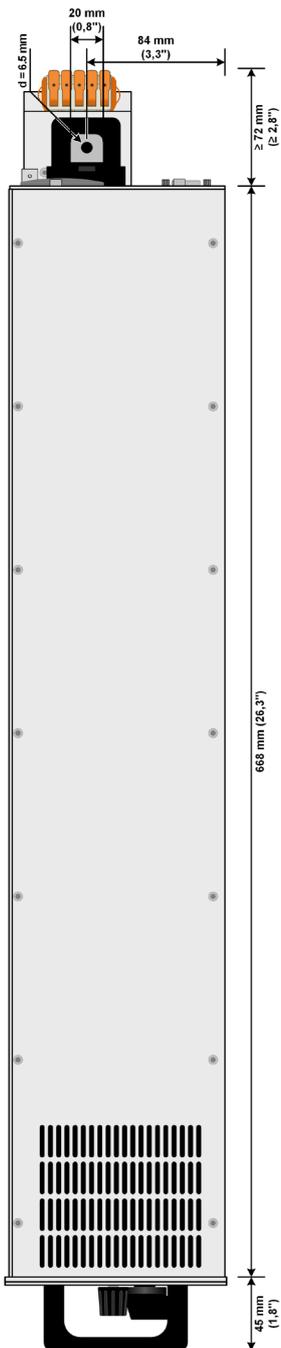
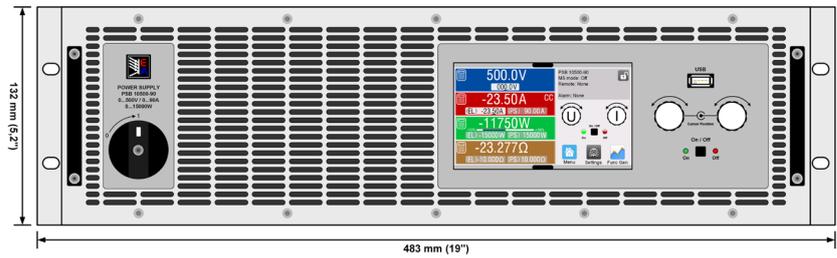
### Batterierecycling

Mit den bidirektionalen Stromversorgungen der Serie PSB 10000 lassen sich ausrangierte Akkus aus Elektrofahrzeugen auf ihre mögliche Weiterverwendung prüfen. Bei der Charakterisierung des Batteriepacks wird zunächst der Akku auf seine Restkapazität (State-Of-Health) geprüft, um die Eignung für ein Second-Life festzustellen. Diese fest integrierte Funktion kann auf Knopfdruck abgerufen werden. Ergibt die Prüfung eine zu geringe Restkapazität, muss der Akku für das anschließende Recycling vollständig entladen werden. Dabei garantiert das echte Autoranging der Geräte die maximal mögliche restlose Entladung durch die hohen Lastströme, auch bei Spannungen unter 2 V. Dank der Netzrückspeisung der aufgenommenen Energie mit einem Wirkungsgrad bis über 96 % ist dieser Vorgang zudem sehr kosteneffizient.

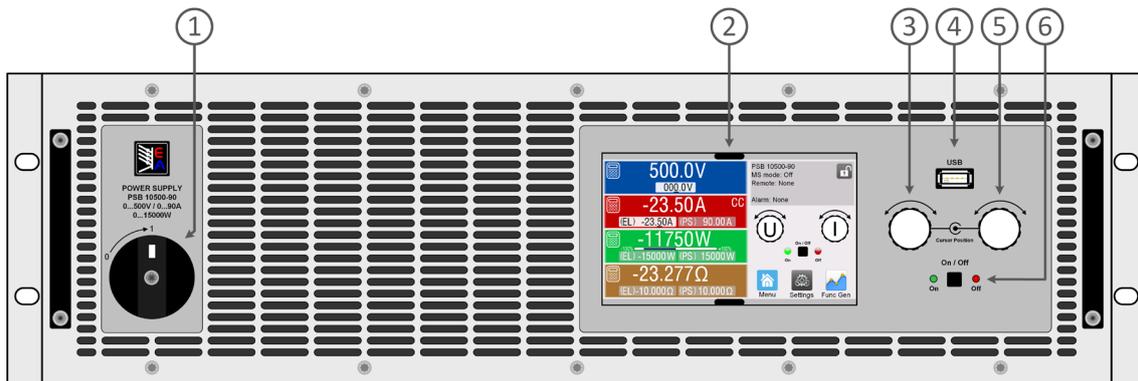
# Technische Zeichnungen PSB 10000 3U $\leq 200$ V



# Technische Zeichnungen PSB 10000 3U $\geq 360$ V

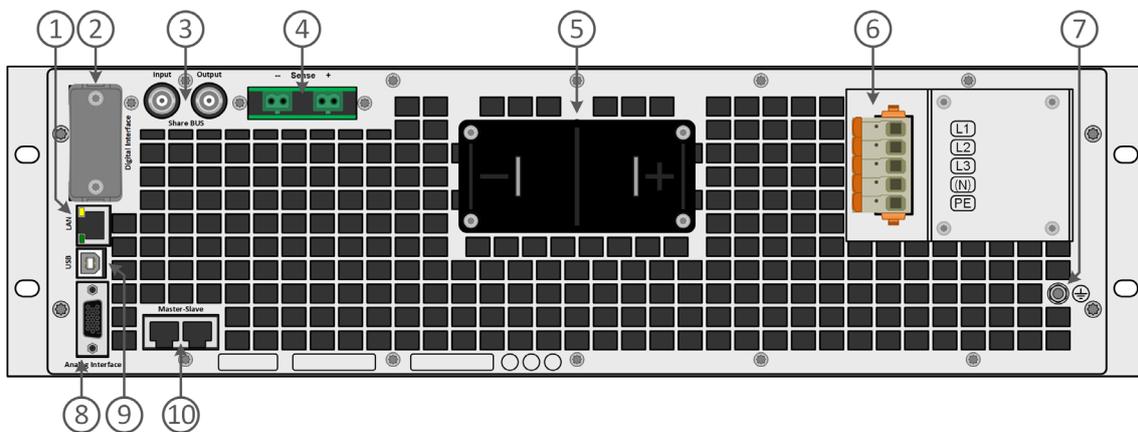


## Beschreibung Frontplatte PSB 10000 3U



1. Hauptschalter
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

## Beschreibung Rückplatte PSB 10000 3U



1. Ethernet Schnittstelle
2. Steckplatz für optionale Schnittstellen
3. Share-Bus Schnittstelle zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
4. Eingangsklemmen für Fernfühlung der Ausgangsspannung (Remote sense)
5. Ausgangsklemme mit Kupferschienenanschluss
6. Netzeingangsklemme
7. Anschlussschraube Erdverbindung (PE)
8. Anschlussstecker (DB15 Female) für isolierte Anlogschnittstelle, Programmierung, Auslesen und andere Funktionen
9. USB Schnittstelle
10. Master-Slave-Bus Schnittstelle zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung

## **Contact**

### **Power4Test GmbH**

Grünwalder Weg 13a  
82008 Unterhaching  
Germany

Tel: +49 89 95890293

Fax +49 89 95890295

Email [info@power4test.com](mailto:info@power4test.com)

[www.power4test.com](http://www.power4test.com)

