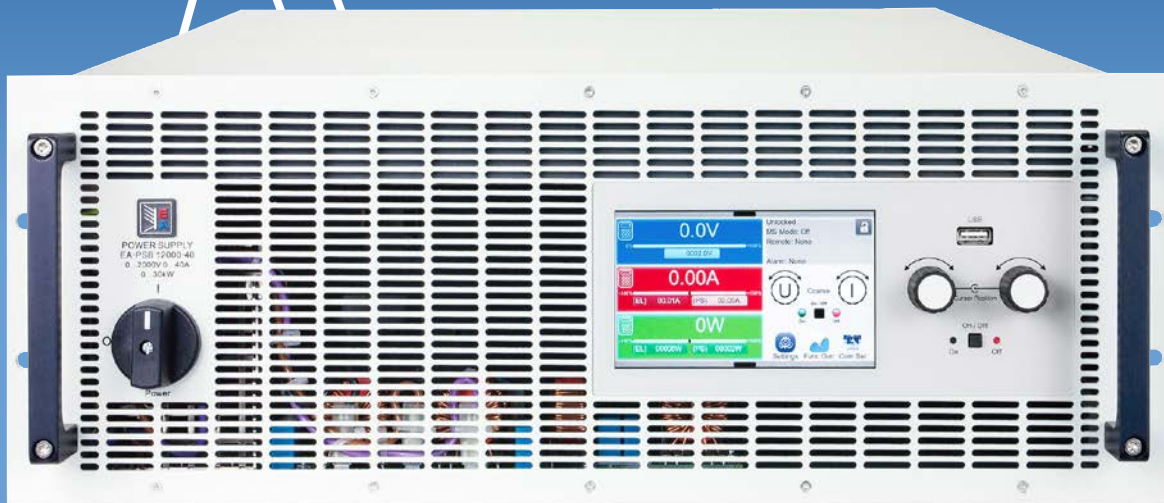




Elektro-Automatik



## DATENBLATT

# EA-PSB 10000 4U

Programmierbare bidirektionale  
DC-Stromversorgung

# EA-PSB 10000 4U 30 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-Betrieb mit Quelle und Senke
- Im Lastbetrieb regenerativ, mit Energierückspeisung ins Netz
- Sehr hoher Wirkungsgrad von bis zu 96%
- Hohe Performance mit 30 kW pro Einheit
- Spannungen von 0 - 10 V bis 0 - 2000 V
- Ströme von 0 - 40 A bis 0 - 1000 A
- Flexible, leistungsgeregelte DC-Ausgangsstufen (Autoranging)
- Regelmodi CV, CC, CP, CR mit schnellem Übergang
- Digitale Regelung, hohe Auflösung mit 16bit ADCs und DACs, Auswahl der Regelgeschwindigkeit: Normal, Schnell, Langsam
- 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
- Automotive-Testabläufe für LV123, LV124 und LV148
- Batterietest, Batteriesimulation und Brennstoffzellen simulation
- Photovoltaik-Testmodus (DIN EN 50530), MPPT
- 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

## Optionen

- Wasserkühlung in Edelstahl

## Technische Daten

| Allgemeine Spezifikationen       |                                                                                                                                            |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AC-Eingang</b>                |                                                                                                                                            |
| Spannung, Phasen                 | Bereich 1: 208 V, $\pm 10\%$ , 3ph AC (mit Reduzierung der DC-Ausgangsleistung auf 18 kW)<br>Bereich 2: 380 V - 480 V, $\pm 10\%$ , 3ph AC |
| Frequenz                         | 45 - 65 Hz                                                                                                                                 |
| Leistungsfaktor                  | ca. 0,99                                                                                                                                   |
| Ableitstrom                      | $< 10$ mA                                                                                                                                  |
| Einschaltstrom / Phasenstrom     | $\leq 56$ A                                                                                                                                |
| Überspannungskategorie           | 2                                                                                                                                          |
| <b>DC-Ausgang statisch</b>       |                                                                                                                                            |
| Lastausregelung CV               | $\leq 0,05\%$ FS (0 - 100% Last, konstante Ausgangsspannung und konstante Temperatur)                                                      |
| Netzausregelung CV               | $\leq 0,01\%$ FS (208 V - 480 V AC $\pm 10\%$ Netzspannung, konstante Last und konstante Temperatur)                                       |
| Stabilität CV                    | $\leq 0,02\%$ FS (Über 8 Stunden nach 30 Minuten Aufwärmphase, konstante Ausgangsspannung 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 Ausgangsspannung und konstante Temperatur)                                                       |
| Netzausregelung CC               | $\leq 0,01\%$ FS (208 V - 480 V AC $\pm 10\%$ Netzspannung, konstante Last und konstante Temperatur)                                       |
| Stabilität CC                    | $\leq 0,02\%$ FS (Über 8 Stunden nach 30 Minuten Aufwärmphase, konstante Ausgangsspannung und konstante Temperatur)                        |
| Temperaturkoeffizient CC         | $\leq 50$ ppm/ $^{\circ}$ C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)                                                                                 |
| Lastausregelung CP               | $\leq 0,3\%$ FS (0 - 100% Last, konstante Ausgangsspannung und konstante Temperatur)                                                       |
| Lastausregelung CR               | $\leq 0,3\%$ FS + $0,1\%$ FS Strom (0 - 100% Last, konstante Ausgangsspannung 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 (DC-Ausgang schaltet ab bei unzureichender Kühlung)                                                                   |
| <b>DC-Ausgang dynamisch</b>      |                                                                                                                                            |
| Anstiegszeit 10 - 90% CV         | $\leq 10$ ms                                                                                                                               |
| Abfallzeit 90 - 10% CV           | $\leq 10$ ms                                                                                                                               |
| Anstiegszeit 10 - 90% CC         | $\leq 2$ ms                                                                                                                                |
| Abfallzeit 90 - 10% CC           | $\leq 2$ 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) *1                                                                                            |
| AC-Eingang zum Gehäuse (PE)      | 2500 Vrms                                                                                                                                  |
| DC-Ausgang zum Gehäuse (PE)      | Abhängig vom Modell, siehe Modeltabellen                                                                                                   |
| DC-Ausgang 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 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, 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: $\leq 0,4\%$                                                                                             |

\*1 Modelle bis 80 V DC Nennspannung haben eine verstärkte Isolierung und alle Modelle ab 200 V DC Nennspannung eine Basisisolierung

| Allgemeine Spezifikationen      |                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gerätekonfiguration</b>      |                                                                                                                                                                                                                              |
| Parallelbetrieb                 | Bis zu 64 Geräte aller Leistungsklassen der 10000 Serie, mit Master-Slave-Bus und Share-Bus                                                                                                                                  |
| <b>Sicherheit und EMV</b>       |                                                                                                                                                                                                                              |
| Sicherheit                      | EN 61010-1<br>IEC 61010-1<br>UL 61010-1<br>CSA C22.2 No 61010-1<br>BS EN 61010-1                                                                                                                                             |
| EMV                             | EN 55011, class B<br>CISPR 11, class B<br>FCC 47 CFR part 15B, unintentional radiator, class B<br>EN 61326-1 inklusive Tests nach:<br>- EN 61000-4-2<br>- EN 61000-4-3<br>- EN 61000-4-4<br>- EN 61000-4-5<br>- EN 61000-4-6 |
| Sicherheitsschutzklasse         | 1                                                                                                                                                                                                                            |
| Schutzart                       | IP20                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Umweltbedingungen</b>        |                                                                                                                                                                                                                              |
| Betriebstemperatur              | 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), optional Wasserkühlung                                                                                                                             |
| Abmessungen (B x H x T)         | Gehäuse: 19" x 4HE x 668 mm<br>Über alles: 19" x 4HE x mind. 785 mm                                                                                                                                                          |
| Gewicht                         | 50 kg                                                                                                                                                                                                                        |
| Gewicht mit Wasserkühlung       | 56 kg                                                                                                                                                                                                                        |

| Technische Spezifikationen                    | PSB 10010-1000      | PSB 10060-1000      | PSB 10080-1000      | PSB 10200-420       |
|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>DC-Ausgang</b>                             |                     |                     |                     |                     |
| Nennspannungsbereich                          | 0 - 10 V            | 0 - 60 V            | 0 - 80 V            | 0 - 200 V           |
| Restwelligkeit in CV (rms)                    | ≤25 mV (BW 300 kHz) | ≤25 mV (BW 300 kHz) | ≤25 mV (BW 300 kHz) | ≤40 mV (BW 300 kHz) |
| Restwelligkeit in CV (pp)                     | ≤320 mV (BW 20 MHz) | ≤320 mV (BW 20 MHz) | ≤320 mV (BW 20 MHz) | ≤300 mV (BW 20 MHz) |
| U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke) | 0,62 V              | 0,62 V              | 0,62 V              | 1,8 V               |
| Nennstrombereich                              | 0 - 1000 A          | 0 - 1000 A          | 0 - 1000 A          | 0 - 420 A           |
| Nennleistungsbereich                          | 0 - 10000 W         | 0 - 30000 W         | 0 - 30000 W         | 0 - 30000 W         |
| Nennwiderstandsbereich                        | 0,003 Ω - 5 Ω       | 0,003 Ω - 5 Ω       | 0,003 Ω - 5 Ω       | 0,0165 Ω - 25 Ω     |
| Ausgangskapazität                             | 25380 µF            | 25380 µF            | 25380 µF            | 5400 µF             |
| Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)            | 93,8% *1            | 95,1% *1            | 95,5% *1            | 95,3% *1            |
| <b>Isolation</b>                              |                     |                     |                     |                     |
| Negativer DC-Pol <-> PE                       | ±600 V DC           | ±600 V DC           | ±600 V DC           | ±1000 V DC          |
| Positiver DC-Pol <-> PE                       | +600 V DC           | +600 V DC           | +600 V DC           | +1000 V DC          |
| <b>Artikelnummern</b>                         |                     |                     |                     |                     |
| Standard                                      | 30000810            | 30000800            | 30000801            | 30000802            |
| Standard + Wasserkühlung                      | 30000830            | 30000820            | 30000821            | 30000822            |

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

| Technische Spezifikationen                    | PSB 10360-240       | PSB 10500-180       | PSB 10750-120        | PSB 10920-125        |
|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| <b>DC-Ausgang</b>                             |                     |                     |                      |                      |
| Nennspannungsbereich                          | 0 - 360 V           | 0 - 500 V           | 0 - 750 V            | 0 - 920 V            |
| Restwelligkeit in CV (rms)                    | ≤55 mV (BW 300 kHz) | ≤70 mV (BW 300 kHz) | ≤200 mV (BW 300 kHz) | ≤250 mV (BW 300 kHz) |
| Restwelligkeit in CV (pp)                     | ≤320 mV (BW 20 MHz) | ≤350 mV (BW 20 MHz) | ≤800 mV (BW 20 MHz)  | ≤1200 mV (BW 20 MHz) |
| U <sub>Min</sub> für I <sub>Max</sub> (Senke) | 2,5 V               | 1,1 V               | 1,2 V                | 2 V                  |
| Nennstrombereich                              | 0 - 240 A           | 0 - 180 A           | 0 - 120 A            | 0 - 125 A            |
| Nennleistungsbereich                          | 0 - 30000 W         | 0 - 30000 W         | 0 - 30000 W          | 0 - 30000 W          |
| Nennwiderstandsbereich                        | 0,05 Ω - 90 Ω       | 0,08 Ω - 170 Ω      | 0,2 Ω - 370 Ω        | 0,25 Ω - 550 Ω       |
| Ausgangskapazität                             | 1800 µF             | 675 µF              | 450 µF               | 100 µF               |
| Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu)            | 95,8% *1            | 96,5% *1            | 96,5% *1             | 96,5% *1             |
| <b>Isolation</b>                              |                     |                     |                      |                      |
| 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           |
| <b>Artikelnummern</b>                         |                     |                     |                      |                      |
| Standard                                      | 30000803            | 30000804            | 30000805             | 30000809             |
| Standard + Wasserkühlung                      | 30000823            | 30000824            | 30000825             | 30000829             |

\*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

| Technische Spezifikationen         | PSB 11000-80         | PSB 11500-60         | PSB 12000-40         |  |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| <b>DC-Ausgang</b>                  |                      |                      |                      |  |
| Nennspannungsbereich               | 0 - 1000 V           | 0 - 1500 V           | 0 - 2000 V           |  |
| Restwelligkeit in CV (rms)         | ≤300 mV (BW 300 kHz) | ≤400 mV (BW 300 kHz) | ≤500 mV (BW 300 kHz) |  |
| Restwelligkeit in CV (pp)          | ≤1600 mV (BW 20 MHz) | ≤2400 mV (BW 20 MHz) | ≤3000 mV (BW 20 MHz) |  |
| $U_{Min}$ für $I_{Max}$ (Senke)    | 3,4 V                | 3,2 V                | 3,7 V                |  |
| Nennstrombereich                   | 0 - 80 A             | 0 - 60 A             | 0 - 40 A             |  |
| Nennleistungsbereich               | 0 - 30000 W          | 0 - 30000 W          | 0 - 30000 W          |  |
| Nennwiderstandsbereich             | 0,4 Ω - 650 Ω        | 0,8 Ω - 1500 Ω       | 1,7 Ω - 2700 Ω       |  |
| Ausgangskapazität                  | 200 µF               | 75 µF                | 50 µF                |  |
| Wirkungsgrad Quelle/Senke (bis zu) | 95,8% *1             | 96,5% *1             | 96,5% *1             |  |
| <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                           | 30000806             | 30000807             | 30000808             |  |
| Standard + Wasserkühlung           | 30000826             | 30000827             | 30000828             |  |

\*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 von bis zu 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 typischen 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 Leistungsreich.

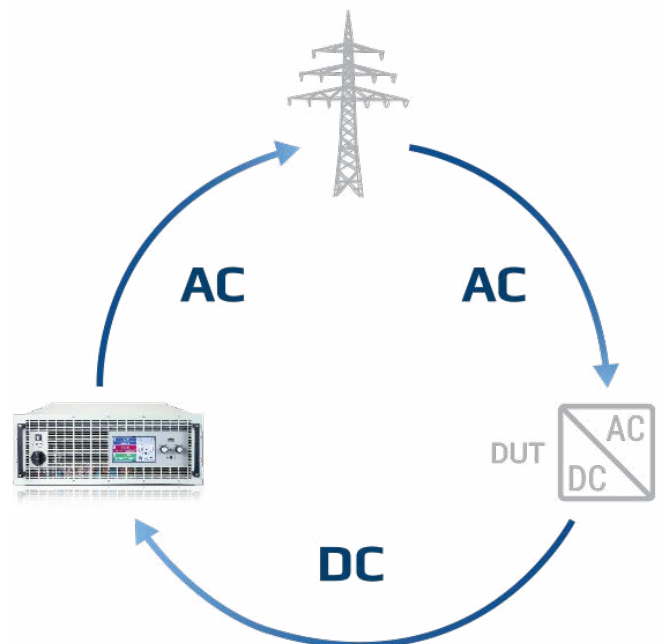
Um höhere Leistungen und Ströme zu realisieren, haben alle Geräte einen Master-Slave-Bus. Dieser ermöglicht mit 64 parallel geschalteten Geräten den Aufbau eines Systems, das bis zu 1920 kW und 64000 A zur Verfügung stellt. Dieses System arbeitet wie ein einzelnes Gerät und kann aus unterschiedlichen Leistungsklassen bestehen, lediglich die Spannungsklasse muß übereinstimmen. So können Anwender ein 75 kW-System aus zwei 30 kW 4U und einem 15 kW 3U-Gerät der Serie PSB oder PSBE 10000 aufbauen. Zudem stehen typische Funktionalitäten aus dem Laborbereich zur Verfügung. Dazu zählen ein umfangreich ausgestatteter Funktionsgenerator, ein Alarm- und Warnmanagement, verschiedene optionale digitale Industrieschnittstellen, Softwarelösungen und viele weitere Funktionen.

## AC-Anschluß

Die 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 Modellen von 110 V bis zu 240 V und bei dreiphasigen Modellen von 208 V bis zu 380 V, 400 V und 480 V. Somit können die Geräte weltweit an den meisten Netzen betrieben werden. Sie passen sich, ohne weiteren Konfigurationsaufwand, dem jeweils vorhandenen Netz an. Beim einphasigen 110/120 V oder dreiphasigen 208 V AC-Netz wird automatisch eine Reduzierung (Derating) der DC-Ausgangsleistung eingestellt.

## Netzrückspeisung

Die im Lastbetrieb aufgenommene Energie wird mit einem Wirkungsgrad von bis zu 96% in das angeschlossene Netz zurückgespeist. 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 Netzrückspeisung

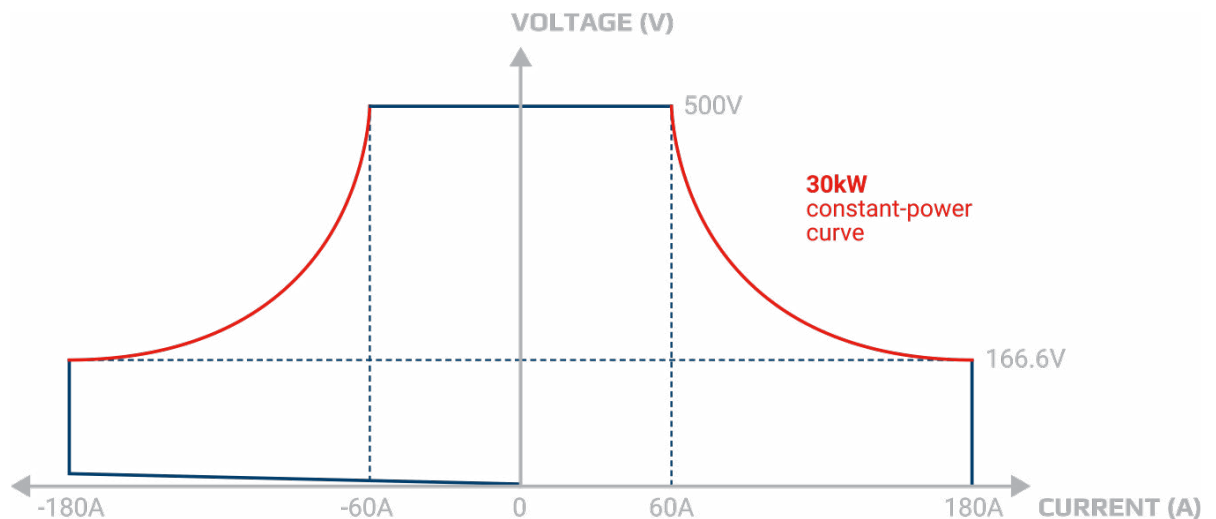
Die obige Darstellung zeigt anhand einer Anwendung, wie das „Device under test“ die aus dem Netz bezogene Energie in Gleichstrom umwandelt und an das Gerät von EA abgibt. Die bidirektionale Stromversorgung PSB 10000 wandelt diese Energie wiederum in AC-Strom um und speist sie zurück in das Netz.

## DC-Ausgang

Der DC-Ausgang der bidirektionalen Stromversorgungen PSB 10000 4U läßt DC-Spannungen von 0 - 10 V bis 0 - 2000 V und positive bzw. negative Ströme von 0 - 40 A bis 0 - 1000 A als 2-Quadranten-Gerät zu. Durch die flexible Ausgangsstufe mit dem sogenannten 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 in Form von Kupferschwertern 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 eine bidirektionale programmierbare DC-Stromversorgung automatisch einen größeren DC-Ausgangsbereich sowohl für Spannung als auch Strom bietet, während die volle Leistung über diesen großen Betriebsbereich konstant gehalten wird. Diese Lösung ermöglicht die Verwendung einer einzigen Stromversorgung, um mehr Spannungs- und Stromkombinationen zu ermöglichen.

## Funktionsgenerator

In allen Modellen 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 auf USB-Stick gespeichert und bei Bedarf erneut geladen werden. Das spart wertvolle Zeit. Für die Simulation einer Photovoltaikanlage oder einer Brennstoffzelle liegen leicht anpassbare Tabellen bereit. Mit der integrierten und variablen PV-Kennlinie nach DIN EN 50530 können unterschiedliche Solarmodule definiert und ganze Tagesverläufe nachgebildet 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.

Weitere optionale Industrieschnittstellen, die einen Plug & Play-Slot nutzen, 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 nur 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 von bis zu 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 den Überstromschutz (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.

### Brennstoffzellentest

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 der Prüfling auf seine elektrischen Eigenschaften unter verschiedenen Bedingungen geprüft werden. Hierzu wird ein flexibles Testsystem benötigt, das auch Messdaten bereitstellt. Mit der Sequencing- & Logging-Funktion der Software EA-Power Control können Testabläufe geladen, sowie Daten vom Gerät 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 Spannungsreglerdynamik der Stromversorgungen anpassbar. Über die drei Modi Normal, Schnell und Langsam lassen sich die PSB 10000-Geräte auf die Regeleigenschaften des On-board-Chargers abstimmen.

### Solar-Array-Simulation

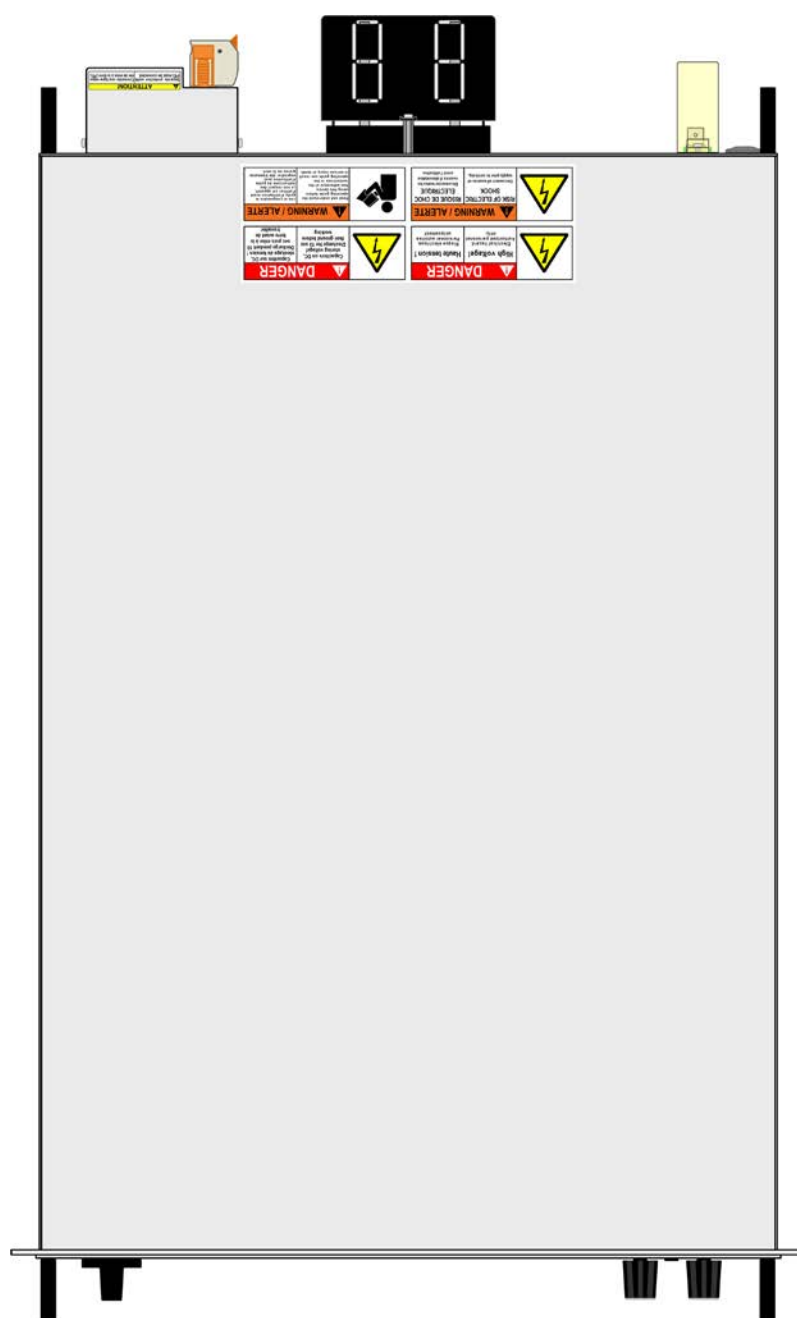
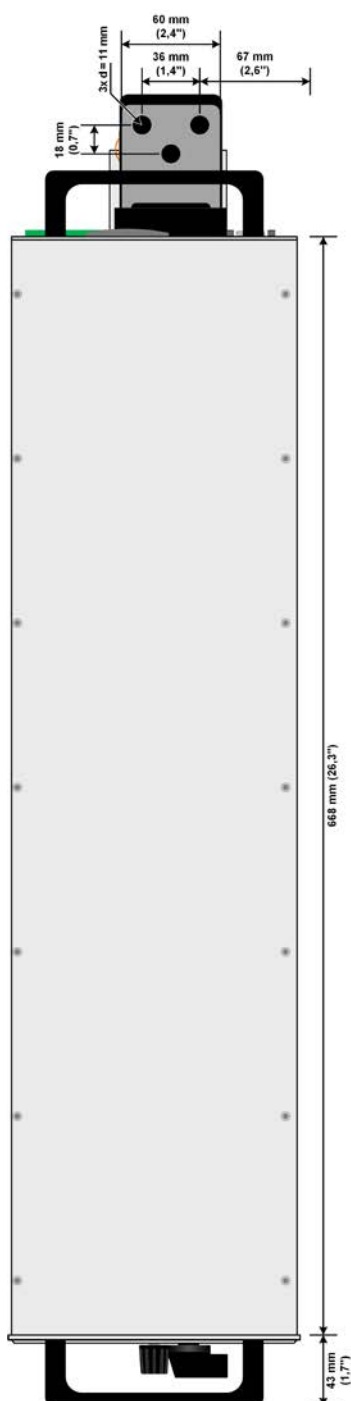
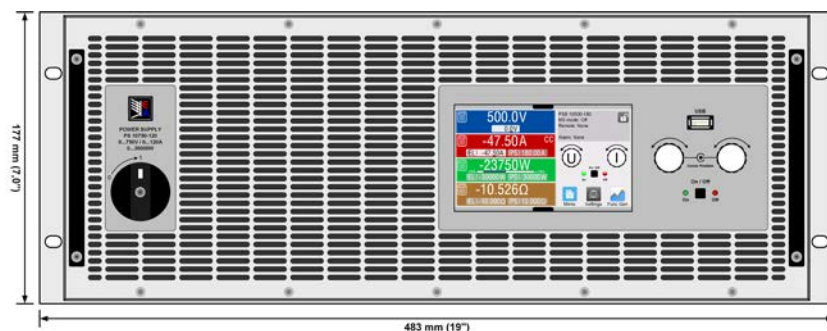
Die programmierbaren Stromversorgungen der Serie PSB 10000 eignen sich hervorragend als Prüfsysteme für PV-Wechselrichter, da sie über die notwendige Simulationsmöglichkeit für Solarmodule verfügen. Anwender können ihre Simulationsmodelle nach EN 50530 oder Sandia schnell und einfach programmieren und die Eigenschaften unterschiedlichster Solarzellenmaterialien verwenden. Parameter wie Einstrahlung (wechselnde Beschattung durch Wolken), Paneltechnologie und Temperatur werden berücksichtigt. So lassen sich alle relevanten elektrischen Eigenschaften eines PV-Wechselrichters, inklusive des besonders wichtigen Wirkungsgrads ermitteln.

Dank der hochauflösenden 16-bit-Technologie und einer hohen Abtastrate liefern die programmierbaren Stromversorgungen exakte Ergebnisse, die dokumentiert und in einer Excel-Datei gespeichert werden können.

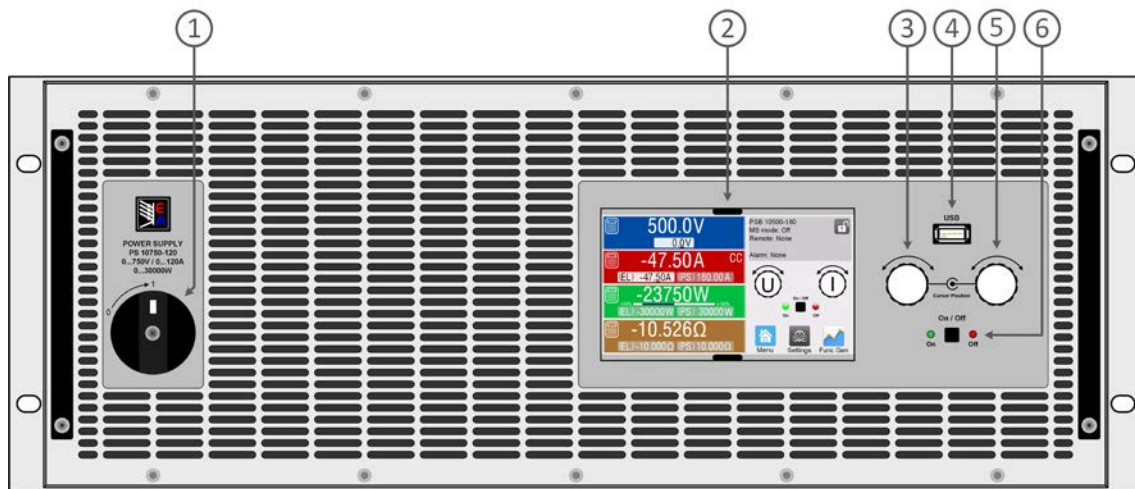
### Batterierecycling

Zusammen mit der Software EA-Power Control 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 Netzzurückspeisung der aufgenommenen Energie mit einem Wirkungsgrad bis zu 96% ist dieser Vorgang zudem sehr kosteneffizient.

## Technische Zeichnungen PSB 10000 4U $\leq 200$ V

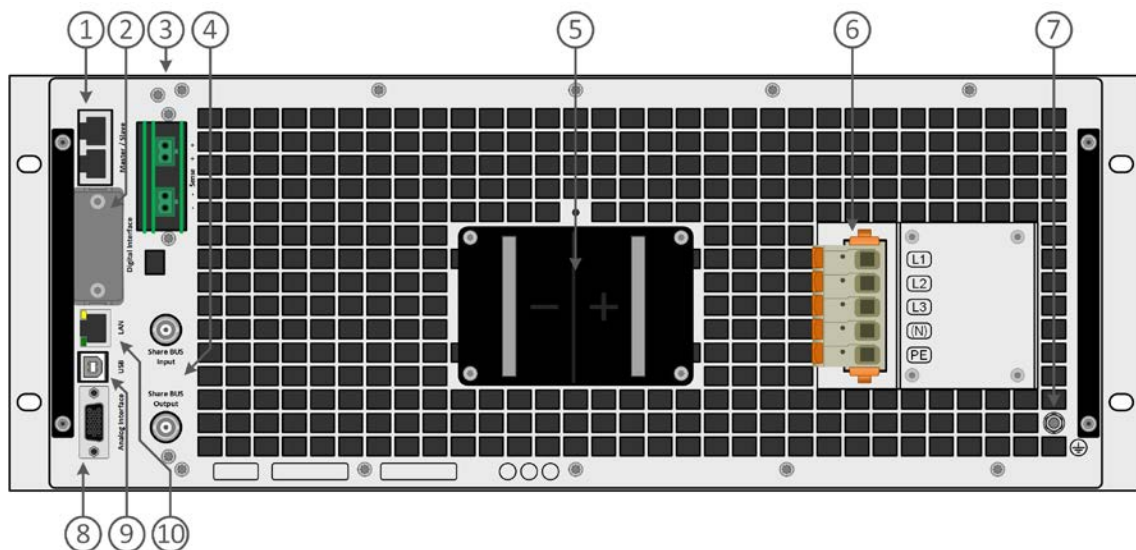


## Beschreibung Frontplatte PSB 10000 4U



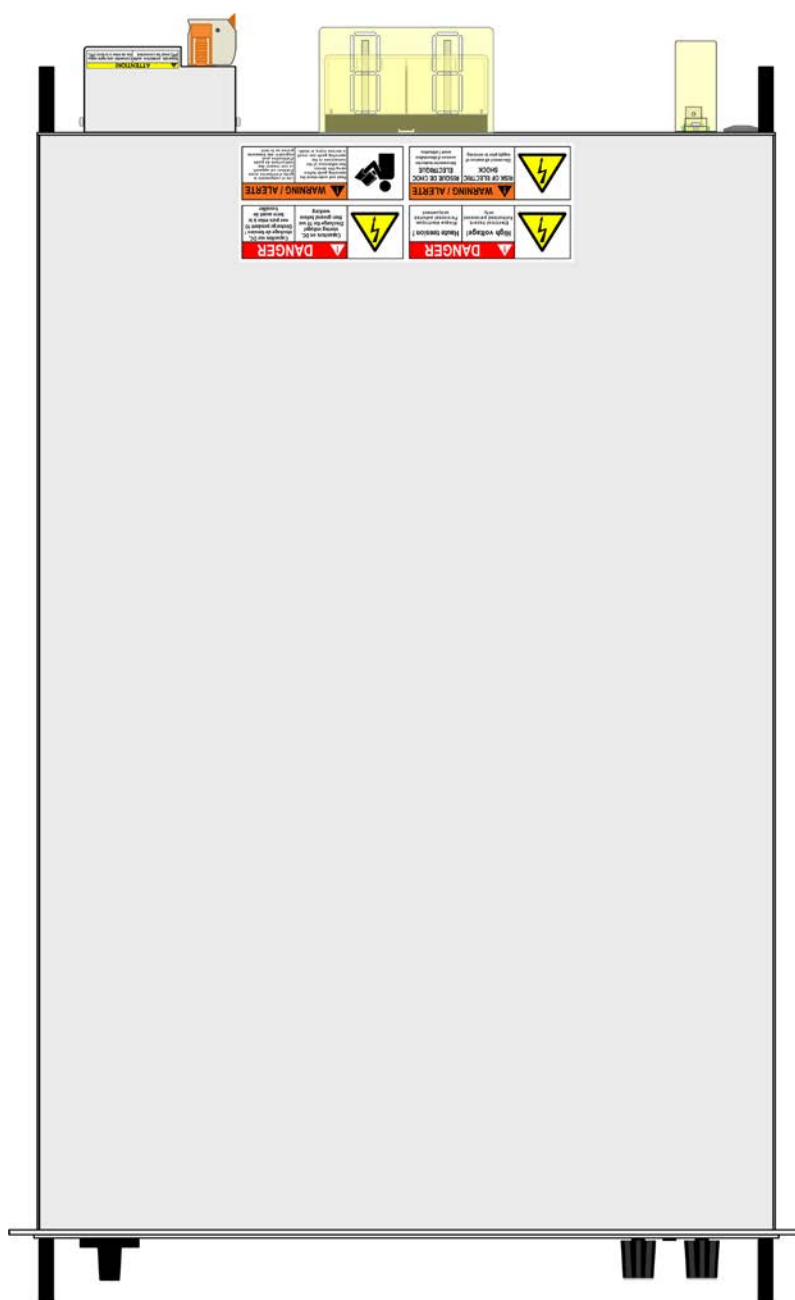
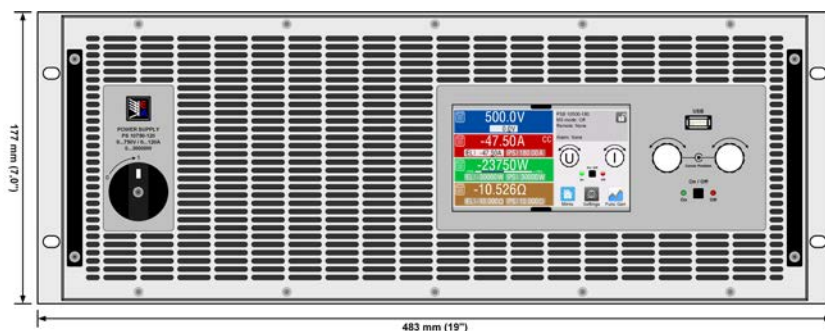
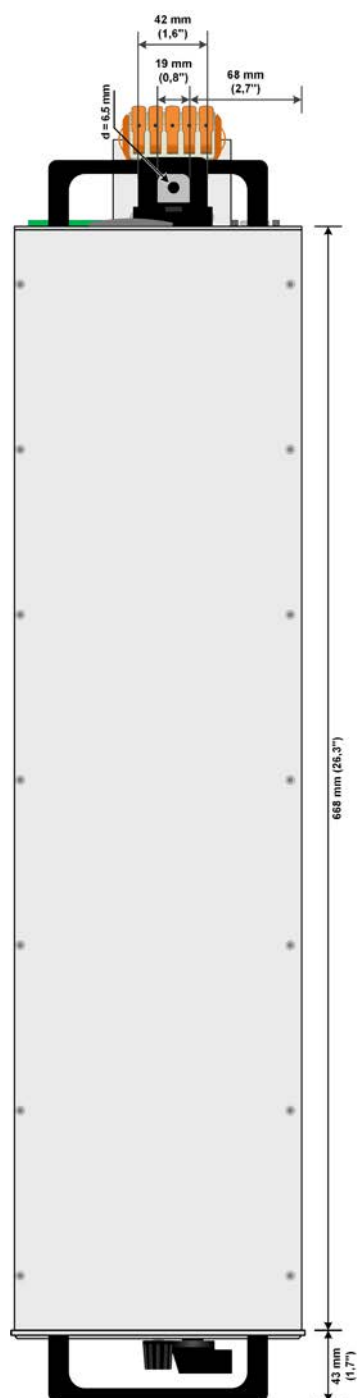
1. Netzschalter
2. TFT-Display, mit berührungsempfindlicher Oberfläche (Touchscreen)
3. Drehknopf mit Tastfunktion für Einstellungen
4. USB-Host, für USB-Sticks zum Daten mitschreiben und einlesen
5. Drehknopf mit Tastfunktion für Einstellungen
6. Ein / Aus Taster mit LED Statusanzeige

## Beschreibung Rückplatte PSB 10000 4U $\leq 200\text{ V}$

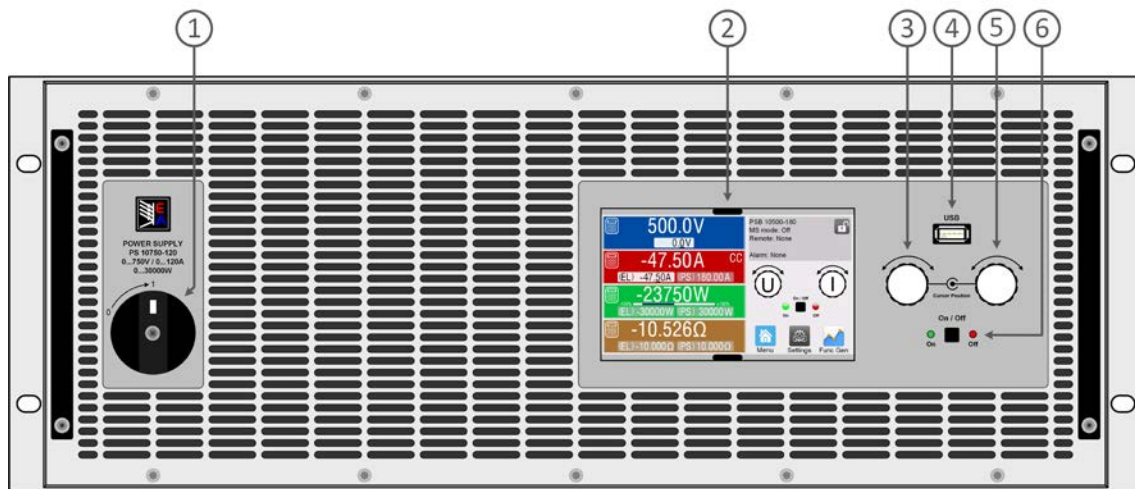


1. Master-Slave-Bus-Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
2. Steckplatz für optionale Schnittstellen
3. Eingangsklemmen für Fernfühlung der Ausgangsspannung (remote sense)
4. Share-Bus-Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
5. DC-Ausgangsklemme mit Kupfer-Anschlußschwertern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

## Technische Zeichnungen PSB 10000 4U $\leq 200\text{ V}$ 4U $\geq 360\text{ V}$

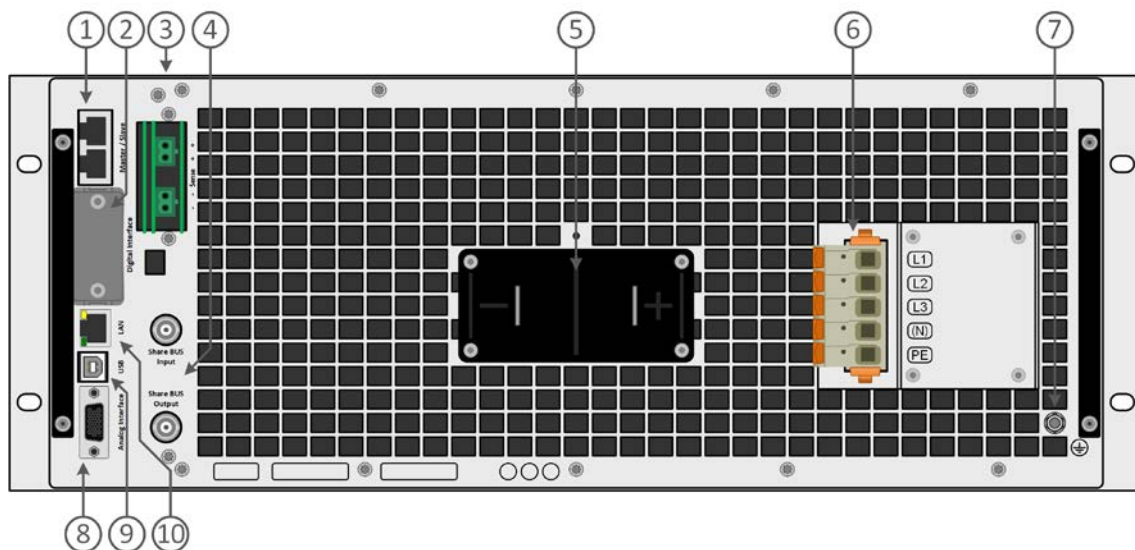


## Beschreibung Frontplatte PSB 10000 4U



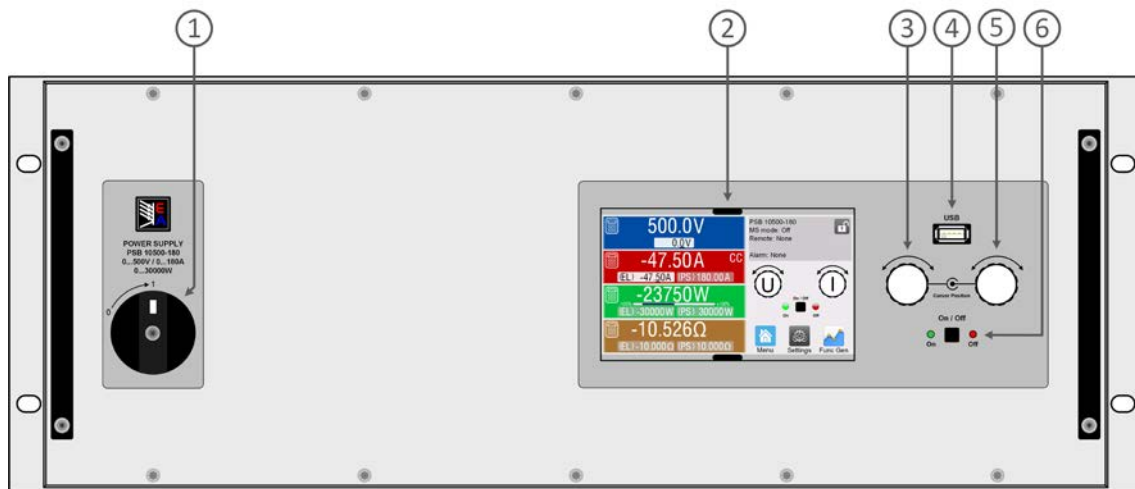
1. Netzschalter
2. TFT-Display, mit berührungsempfindlicher Oberfläche (Touchscreen)
3. Drehknopf mit Tastfunktion für Einstellungen
4. USB-Host, für USB-Sticks zum Daten mitschreiben und einlesen
5. Drehknopf mit Tastfunktion für Einstellungen
6. Ein / Aus Taster mit LED Statusanzeige

## Beschreibung Rückplatte PSB 10000 4U $\geq 360$ V



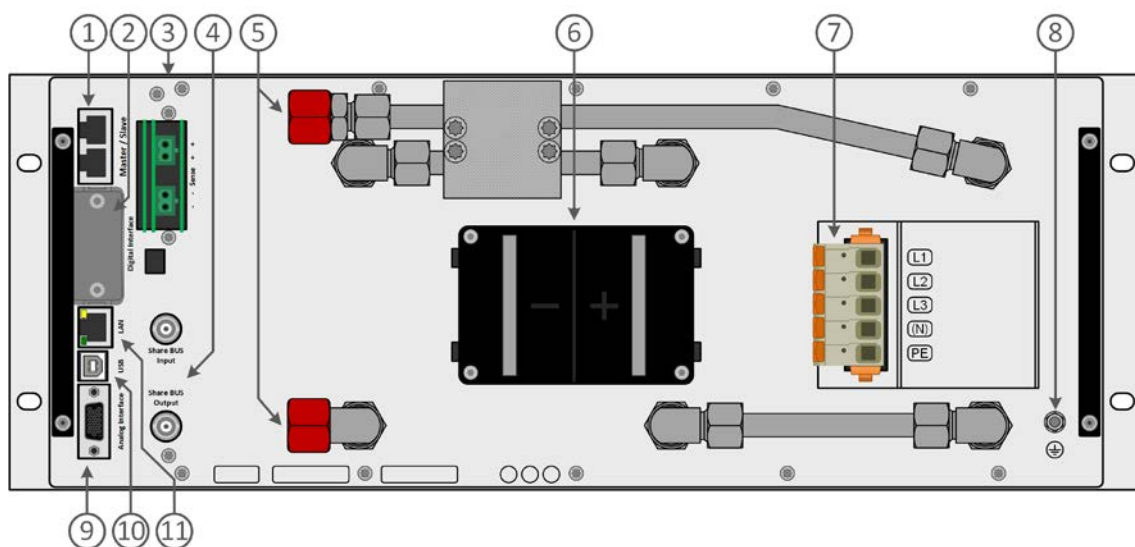
1. Master-Slave-Bus-Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
2. Steckplatz für optionale Schnittstellen
3. Eingangsklemmen für Fernfühlung der Ausgangsspannung (remote sense)
4. Share-Bus-Anschlüsse zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
5. DC-Ausgangsklemme mit Kupfer-Anschlußschwertern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

## Beschreibung Frontplatte PSB 10000 4U mit Option Wasserkühlung



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

## Beschreibung Rückplatte PSB 10000 4U mit Option Wasserkühlung



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

**EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG**

Helmholtzstr. 31-37  
41747 Viersen

Phone +49 2162 3785 - 0  
Fax +49 2162 1623 - 0  
[ea1974@elektroautomatik.com](mailto:ea1974@elektroautomatik.com)

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

