



Elektro-Automatik



DATENBLATT

EA-PSB 10000 2U

Programmierbare bidirektionale
DC-Stromversorgung

EA-PSB 10000 2U 1,5 KW / 3,0 KW

Programmierbare bidirektionale
DC-Stromversorgung



Eigenschaften

- Weiteingangsbereich, 110 V - 240 V \pm 10 % 1p 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 95 %
- Spannung von 0 - 10 V bis 0 - 1500 V
- Strom von 0 - 6 A bis 0 - 120 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	
AC-Eingang	
Spannung, Phasen	110 V / 120 V / 208 V / 220 V / 230 V / 240 V $\pm 10\%$, 1ph AC (110 V / 120 V 1ph mit Derating, siehe Modelliste)
Frequenz	45 - 66 Hz
Leistungsfaktor	>0,99
Ableitstrom	<3,5 mA
Überspannungskategorie	2
Verschmutzungsgrad	2
DC-Ausgang statisch	
Lastausregelung CV	$\leq 0,05\%$ FS (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Netzausregelung CV	$\leq 0,01\%$ FS (110 V - 240 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	≤ 30 ppm/ $^{\circ}$ C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Fernföhlung (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 (110 V - 240 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	≤ 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)
Schutzfunktionen	
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
DC-Ausgang dynamisch	
Anstiegszeit 10 - 90% CV	≤ 20 ms
Abfallzeit 90 - 10% CV	≤ 20 ms
Anstiegszeit 10 - 90% CC	≤ 10 ms
Abfallzeit 90 - 10% CC	≤ 10 ms
Display Genauigkeit	
Spannung	$\leq 0,05\%$ FS
Strom	$\leq 0,1\%$ FS
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 Model, siehe Modeltablelle
DC-Ausgang zu den Schnittstellen	1000 V DC (Modelle bis 360 V Ausgang), 1500 V DC (Modelle ab 500 V Ausgang)
Digitale Schnittstellen	
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
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, 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 $\leq 0,4\%$
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, 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	
Umweltbedingungen		
Betriebstemperatur	0 - 50 °C	
Lagertemperatur	-20 - 70 °C	
Feuchtigkeit	≤80% RH, nicht kondensierend	
Höhe	≤2000 m	
Mechanische Konstruktion		
Kühlung	Forcierte Lüftung von vorne nach hinten, temperaturgesteuerte Lüfter	
Abmessungen (B x H x T)	19" x 2HE x 462 mm (Nur Gehäuse, nicht über alles)	
Gewicht	9,5 kg 1500 W Gerät	12,7 kg 3000 W Gerät

Technische Spezifikation	PSB 10010-60	PSB 10060-60	PSB 10080-60	PSB 10200-25	PSB 10360-15
DC-Ausgang					
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	30 mV BW 300 kHz	30 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	300 mV BW 20 MHz
U_{Min} für I_{Max} (Senke)	0,8 V	0,8 V	0,8 V	2 V	2 V
Nennstrombereich	0 - 60 A	0 - 60 A	0 - 60 A	0 - 25 A	0 - 15 A
Nennleistungsbereich *1	0 - 600 W	0 - 1500 W (0 - 1200 W)	0 - 1500 W (0 - 1200 W)	0 - 1500 W (0 - 1200 W)	0 - 1500 W (0 - 1200 W)
Nennwiderstandsbereich	0,04 Ω - 80 Ω	0,04 Ω - 80 Ω	0,04 Ω - 80 Ω	0,25 Ω - 500 Ω	0,8 Ω - 1600 Ω
Ausgangskapazität	8640 μF	8640 μF	8640 μF	800 μF	330 μF
Wirkungsgrad Quelle/Senke	93,0% *2	94,0% *2	94,0% *2	94,5% *2	94,5% *2
Isolation					
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
Artikelnummer	30000734	30000720	30000721	30000722	30000723

*1 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) für 110 V AC und 120 V AC Netzspannung

*2 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

Technische Spezifikation	PSB 10500-10	PSB 10750-06			
DC-Ausgang					
Nennspannungsbereich	0 - 500 V	0 - 750 V			
Restwelligkeit CV rms	40 mV BW 300 kHz	50 mV BW 300 kHz			
Restwelligkeit CV p-p	500 mV BW 20 MHz	500 mV BW 20 MHz			
U_{Min} für I_{Max} (Senke)	2,5 V	2,5 V			
Nennstrombereich	0 - 10 A	0 - 6 A			
Nennleistungsbereich *1	0 - 1500 W (0 - 1200 W)	0 - 1500 W (0 - 1200 W)			
Nennwiderstandsbereich	2 Ω - 3000 Ω	4 Ω - 6000 Ω			
Ausgangskapazität	120 μF	40 μF			
Wirkungsgrad Quelle/Senke	95,0% *2	95,0% *2			
Isolation					
Negativer DC-Pol <-> PE	± 1500 V DC	± 1500 V DC			
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC			
Artikelnummer	30000724	30000725			

*1 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) für 110 V AC und 120 V AC Netzspannung

*2 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

Technische Spezifikation	PSB 10010-120	PSB 10060-120	PSB 10080-120	PSB 10200-50	PSB 10360-30
DC-Ausgang					
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	30 mV BW 300 kHz	30 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	300 mV BW 20 MHz
U_{Min} für I_{Max} (Senke)	0,8 V	0,8 V	0,8 V	2 V	2 V
Nennstrombereich	0 - 120 A	0 - 120 A	0 - 120 A	0 - 50 A	0 - 30 A
Nennleistungsbereich *1	0 - 1200 W	0 - 3000 W (0 - 1500 W)	0 - 3000 W (0 - 1500 W)	0 - 3000 W (0 - 1500 W)	0 - 3000 W (0 - 1500 W)
Nennwiderstandsbereich	0,02 Ω - 24 Ω	0,02 Ω - 24 Ω	0,02 Ω - 40 Ω	0,1 Ω - 250 Ω	0,4 Ω - 800 Ω
Ausgangskapazität	17280 μF	17280 μF	17280 μF	1600 μF	660 μF
Wirkungsgrad Quelle/Senke	93,0% *2	94,0% *2	94,0% *2	94,5% *2	94,5% *2
Isolation					
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
Artikelnummer	30000735	30000726	30000727	30000728	30000729

*1 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) für 110 V AC und 120 V AC Netzspannung

*2 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

Technische Spezifikation	PSB 10500-20	PSB 10750-12	PSB 11000-10	PSB 11500-06	
DC-Ausgang					
Nennspannungsbereich	0 - 500 V	0 - 750 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	
Restwelligkeit CV rms	40 mV BW 300 kHz	50 mV BW 300 kHz	100 mV BW 300 kHz	150 mV BW 300 kHz	
Restwelligkeit CV p-p	500 mV BW 20 MHz	500 mV BW 20 MHz	2000 mV BW 20 MHz	6500 mV BW 20 MHz	
U_{Min} für I_{Max} (Senke)	2,5 V	2,5 V	4 V	4,2 V	
Nennstrombereich	0 - 20 A	0 - 12 A	0 - 10 A	0 - 6 A	
Nennleistungsbereich *1	0 - 3000 W (0 - 1500 W)	0 - 3000 W (0 - 1500 W)	0 - 3000 W (0 - 1500 W)	0 - 3000 W (0 - 1500 W)	
Nennwiderstandsbereich	1 Ω - 1500 Ω	2 Ω - 3000 Ω	3 Ω - 6000 Ω	8 Ω - 6000 Ω	
Ausgangskapazität	240 μF	80 μF	60 μF	20 μF	
Wirkungsgrad Quelle/Senke	95,0% *2	95,0% *2	95,0% *2	95,0% *2	
Isolation					
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	
Artikelnummer	30000730	30000731	30000732	30000733	

*1 Der Wert in Klammern gilt für den Zustand des Derating (Leistungsreduzierung) für 110 V AC und 120 V AC Netzspannung

*2 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

Allgemein

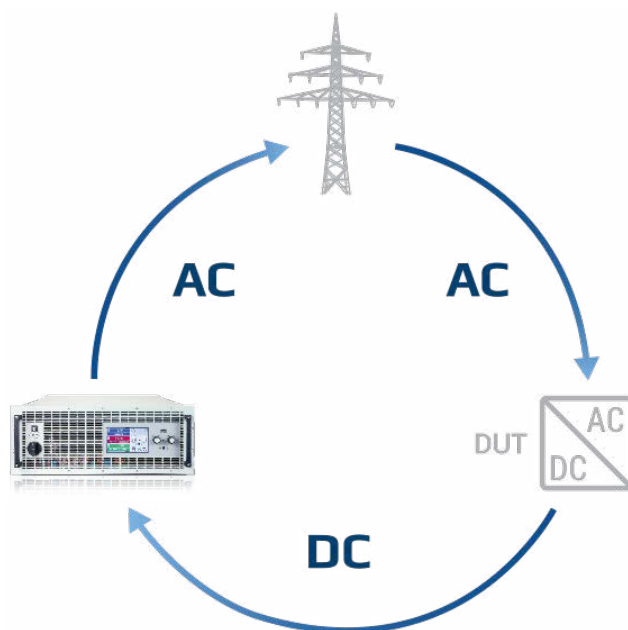
Die bidirektionalen DC-Laborstromversorgungen der Serie PSB 10000 von EA Elektro-Automatik sind Zwei-Quadranten-Geräte, die sowohl die Funktion einer Stromversorgung als auch die einer elektronischen Last übernehmen können. Im Lastbetrieb arbeiten die DC-Stromversorgungen regenerativ und speisen die 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

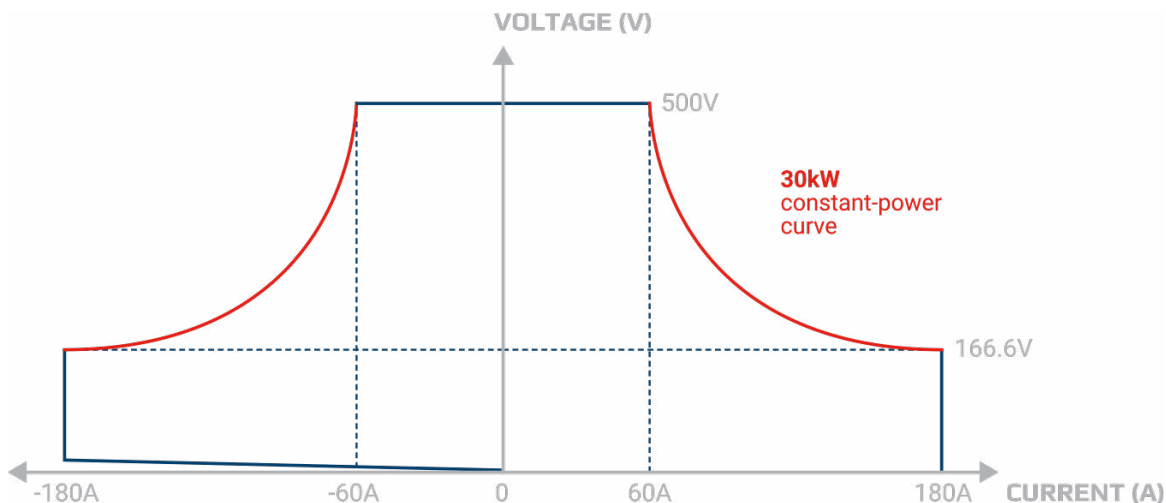
Diese Darstellung zeigt anhand einer Anwendung, wie das „Device under test“ die aus dem Netz bezogene Energie in Gleichstrom umwandelt und an das Gerät von EA abgibt. Die bidirektionale Stromversorgung PSB 10000 wandelt diese Energie wiederum in AC-Strom um und speist sie zurück in das Netz.

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 Anwendern 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 bidirektionales 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 realisieren.

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. 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 m² 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.

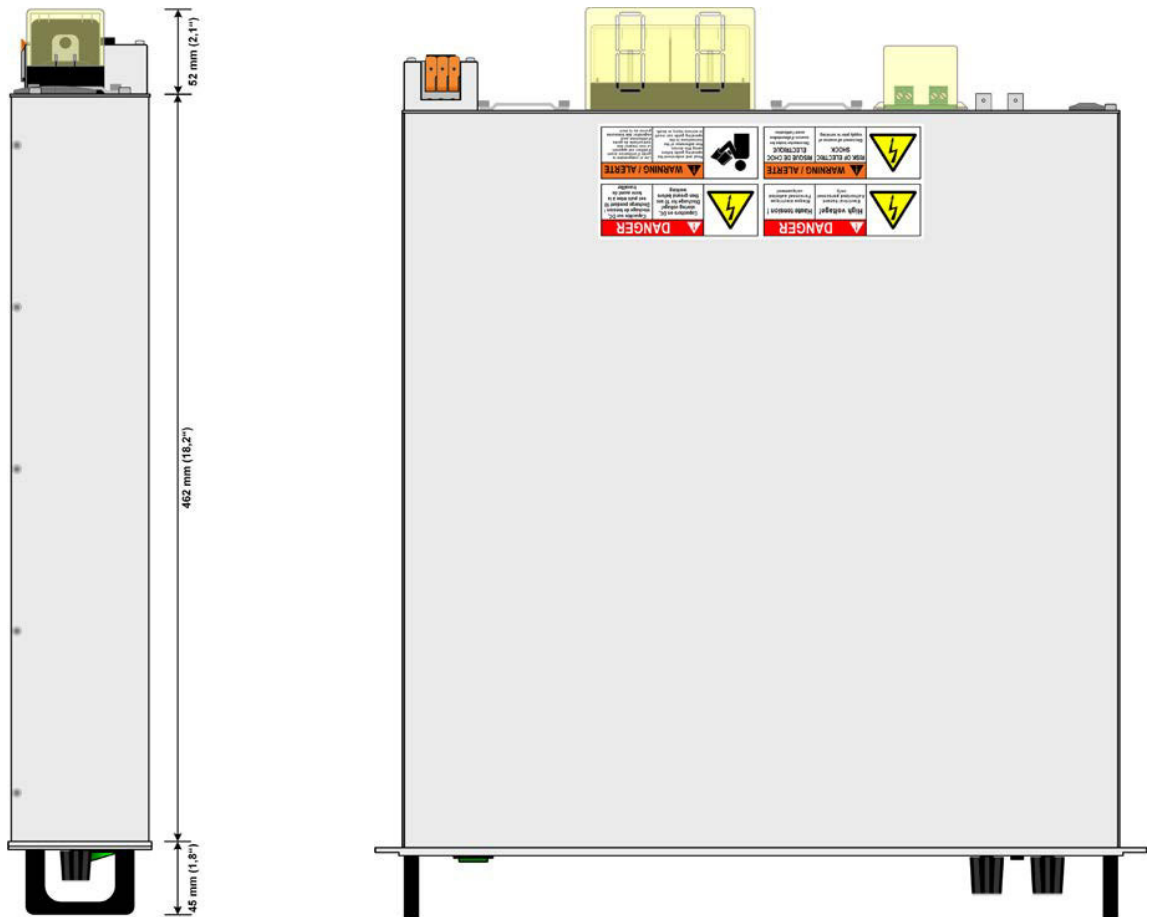
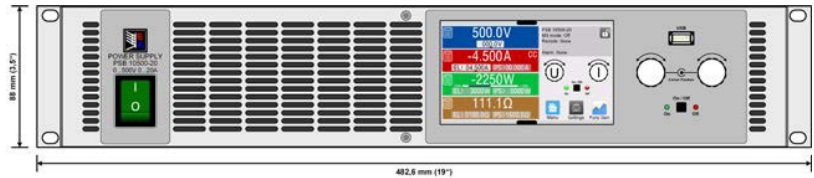
Solar Array Simulation

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.

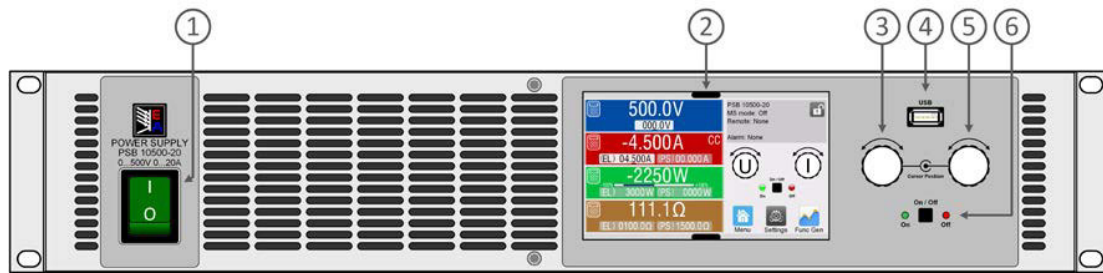
Batterierecycling

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 Netzspeisung der aufgenommenen Energie mit einem Wirkungsgrad bis über 96 % ist dieser Vorgang zudem sehr kosteneffizient.

Technische Zeichnungen PSB 10000 2U

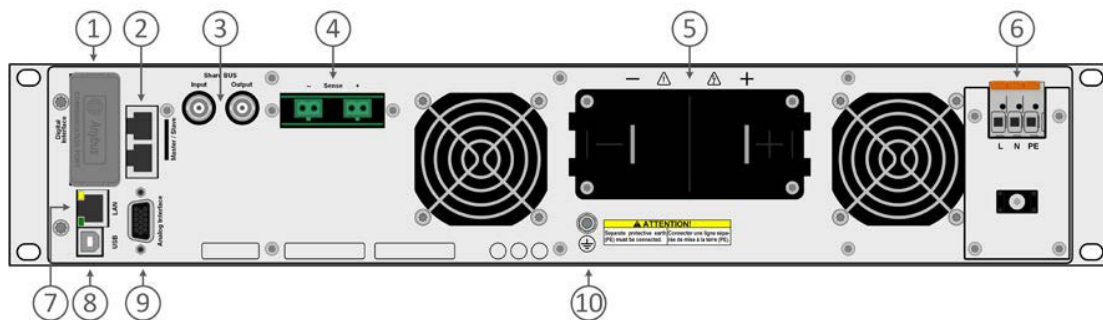


Beschreibung Frontplatte PSB 10000 2U



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 2U



1. Steckplatz für optionale Schnittstellen
2. Master-Slave-Bus Schnittstelle zum Einrichten eines Systems für Parallelschaltung
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. Ethernet Schnittstelle
8. USB Schnittstelle
9. Anschlussstecker (DB15 Female) für isolierte Analschnittstelle, Programmierung, Auslesen und andere Funktionen
10. Anschlussschraube Erdverbindung (PE)

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





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, ZweiQuadranten-Betrieb mit Quelle und Senke
- Im Lastbetrieb regenerativ mit Energierückspeisung ins Netz
- Sehr hoher Wirkungsgrad bis zu 96%
- Hohe Performance mit bis zu 15 kW pro Einheit
- Spannungen von 0 - 10 V bis 0 - 2000 V
- Ströme von 0 - 20 A bis 0 - 510 A
- Flexible leistungsgeregelte DC-Eingangs-/Ausgangsstufen (Autoranging)
- Regelmodi CV, CC, CP, CR mit schnellem Übergang
- Digitale Regelung, hohe Auflösung mit 16bit ADCs und DACs, Auswahl der Spannungsreglergeschwindigkeit: 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

Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen	
AC-Eingang	
Spannung, Phasen	Bereich 1: 208 V, $\pm 10\%$, 3ph AC (mit Reduzierung der DC-Ausgangsleistung auf 3 / 6 / 9 kW) Bereich 2: 380 - 480 V, $\pm 10\%$, 3ph AC
Frequenz	45 - 65 Hz
Leistungsfaktor	ca. 0,99
Ableitstrom	<5 mA
Einschaltstrom	@400 V: ca. 40 A pro Phase
Überspannungskategorie	2
DC-Ausgang statisch	
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 $\pm 10\%$ Eingangsspannung, 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	≤ 30 ppm/ $^{\circ}$ C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Fernföhlung (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 $\pm 10\%$ Eingangsspannung, 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	≤ 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)
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	≤ 20 ms
Abfallzeit 90 - 10% CV	≤ 20 ms
Anstiegszeit 10 - 90% CC	≤ 10 ms
Abfallzeit 90 - 10% CC	≤ 10 ms
Anzeigegenauigkeit	
Spannung	$\leq 0,05\%$ FS
Strom	$\leq 0,1\%$ FS
Isolation	
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 Modelstabellen
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 getrennt	USB, Ethernet (100 MBit) für Kommunikation, 1x USB Host zur Datenerfassung
Optional, galvanisch getrennt	CAN, CANopen, RS232, ModBus TCP, Profinet, Profibus, EtherCAT, Ethernet
Analoge Schnittstellen	
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-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	
Gerätekonfiguration	
Parallelbetrieb	Bis zu 64 Geräte aller Leistungsklassen der 10000 Serien, mit Master-Slave-Bus und Share-Bus
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 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 Luftkühlung von vorn nach hinten (temperaturgesteuerte Lüfter)
Abmessungen (B x H x T)	Gehäuse: 19" x 3HE x 668 mm Über alles: 19" x 3HE x mind. 777 mm
Gewicht	5 kW Gerät: 18 kg 10 kW Gerät: 25,4 kg 15 kW Gerät: 32,8 kg

Technische Spezifikationen	PSB 10010-170	PSB 10060-170	PSB 10080-170	PSB 10200-70	PSB 10360-40
DC-Ausgang					
Nennspannungsbereich	0 - 10 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V
Restwelligkeit in 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 in CV (pp)	≤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_{Min} für I_{Max} (Senke)	0,5 V	0,5 V	0,5 V	2 V	2 V
Nennstrombereich	0 - 170 A	0 - 170 A	0 - 170 A	0 - 70 A	0 - 40 A
Nennleistungsbereich	0 - 1700 W	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2
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
Isolation					
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
Artikelnummer	30000736	30000737	30000738	30000739	30000740

*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

Technische Spezifikationen	PSB 10500-30	PSB 10750-20			
DC-Ausgang					
Nennspannungsbereich	0 - 500 V	0 - 750 V			
Restwelligkeit in CV (rms)	≤70 mV (BW 300 kHz)	≤200 mV (BW 300 kHz)			
Restwelligkeit in CV (pp)	≤350 mV (BW 20 MHz)	≤800 mV (BW 20 MHz)			
U_{Min} für I_{Max} (Senke)	2,2 V	2,5 V			
Nennstrombereich	0 - 30 A	0 - 20 A			
Nennleistungsbereich	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2	0 - 5000 W (0 - 3000 W) *2			
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			
Isolation					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC	±1500 V DC			
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC	+2000 V DC			
Artikelnummer	30000741	30000742			

*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

Technische Spezifikationen	PSB 10010-340	PSB 10060-340	PSB 10080-340	PSB 10200-140	PSB 10360-80
DC-Ausgang					
Nennspannungsbereich	0 - 10 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V
Restwelligkeit in 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 in CV (pp)	≤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 _{Min} für I _{Max} (Senke)	0,5 V	0,5 V	0,5 V	2 V	2 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 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2
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
Isolation					
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
Artikelnummer	30000743	30000744	30000745	30000746	30000747

*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

Technische Spezifikationen	PSB 10500-60	PSB 10750-40	PSB 11000-30	PSB 11500-20	
DC-Ausgang					
Nennspannungsbereich	0 - 500 V	0 - 750 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	
Restwelligkeit in CV (rms)	≤70 mV (BW 300 kHz)	≤200 mV (BW 300 kHz)	≤200 mV (BW 300 kHz)	≤400 mV (BW 300 kHz)	
Restwelligkeit in CV (pp)	≤350 mV (BW 20 MHz)	≤800 mV (BW 20 MHz)	≤1000 mV (BW 20 MHz)	≤2000 mV (BW 20 MHz)	
U _{Min} für I _{Max} (Senke)	2,2 V	2,5 V	4 V	5 V	
Nennstrombereich	0 - 60 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A	
Nennleistungsbereich	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	0 - 10000 W (0 - 6000 W) *2	
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	
Isolation					
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	
Artikelnummer	30000748	30000749	30000750	30000751	

*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

Technische Spezifikationen	PSB 10010-510	PSB 10060-510	PSB 10080-510	PSB 10200-210	PSB 10360-120
DC-Ausgang					
Nennspannungsbereich	0 - 10 V	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V
Restwelligkeit in 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 in CV (pp)	≤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_{Min} für I_{Max} (Senke)	0,5 V	0,5 V	0,5 V	2 V	2 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 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2
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
Isolation					
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
Artikelnummer	30000709	30000700	30000701	30000702	30000703

*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

Technische Spezifikationen	PSB 10500-90	PSB 10750-60	PSB 11000-40	PSB 11500-30	PSB 12000-20
DC-Ausgang					
Nennspannungsbereich	0 - 500 V	0 - 750 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V	0 - 2000 V
Restwelligkeit in 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 in CV (pp)	≤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_{Min} für I_{Max} (Senke)	2,2 V	2,5 V	5,6 V	5,6 V	7,2 V
Nennstrombereich	0 - 90 A	0 - 60 A	0 - 40 A	0 - 30 A	0 - 20 A
Nennleistungsbereich	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2	0 - 15000 W (0 - 9000 W) *2
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
Isolation					
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
Artikelnummer	30000704	30000705	30000706	30000707	30000708

*1 Bei 100% Leistung und 100% Ausgangsspannung

*2 In der von der AC-Spannung abhängigen Leistungsreduktion (Derating)

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 Leistungsbe- reich.

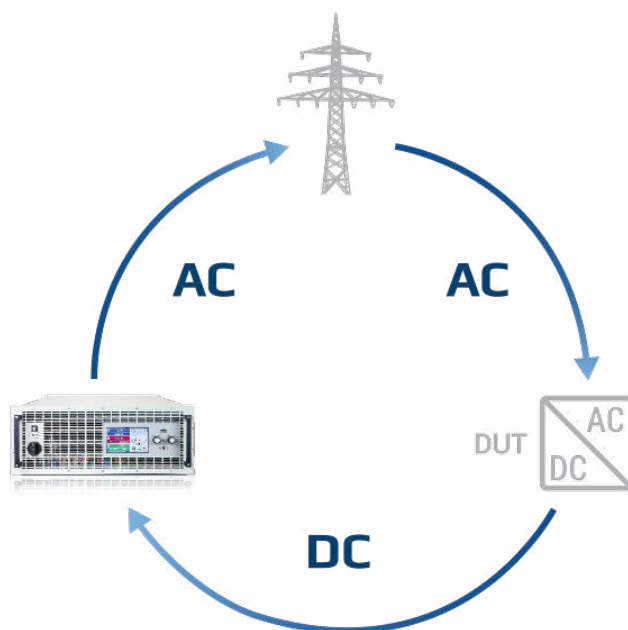
Um höhere Leistungen und Ströme zu realisieren, haben alle Geräte einen Master-Slave-Bus. Dieser ermöglicht mit 64 parallel geschalteten Geräten den Aufbau eines Systems, das bis zu 1920 kW und 64000 A zur Verfügung stellt. Dieses System arbeitet wie ein einzelnes Gerät und kann aus unterschiedlichen Leistungsklassen bestehen, lediglich die Spannungs-klasse 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.

Netzurückspeisung

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.

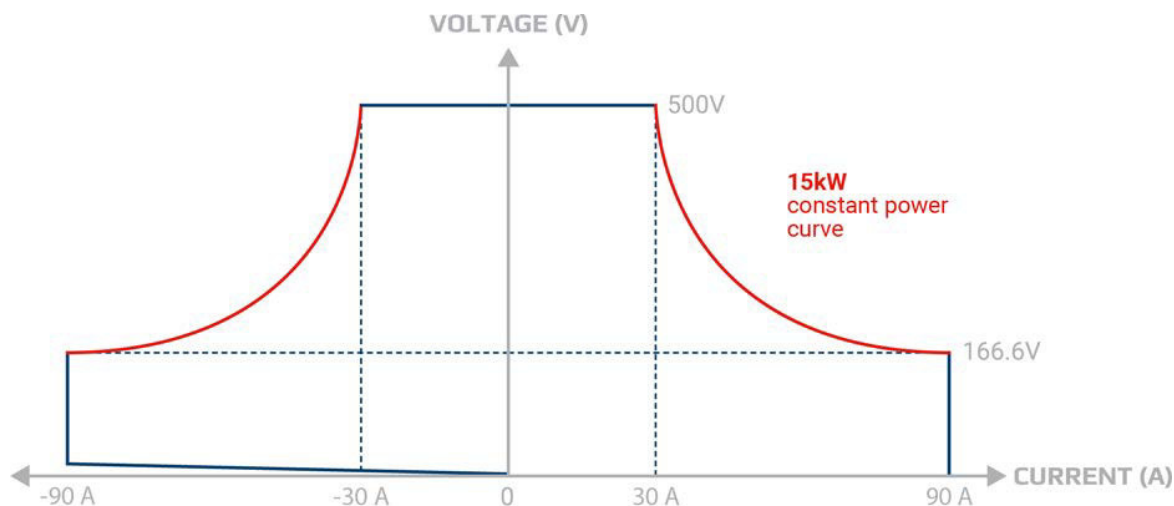


Prinzipdarstellung Netzurückspeisung

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 3U läßt DC-Spannungen von 0 - 10 V bis 0 - 2000 V und positive bzw. negative Ströme von 0 - 20 A bis 0 - 510 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 960 kW realisieren. Um sie aufzubauen, werden die Ausgänge an den PSB 10000 3U-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 180 kW Leistung. Bei bis zu 6 Schränken mit insgesamt maximal 64 Einheiten je 15 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 mit 30 kW 4U-Einheiten.

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

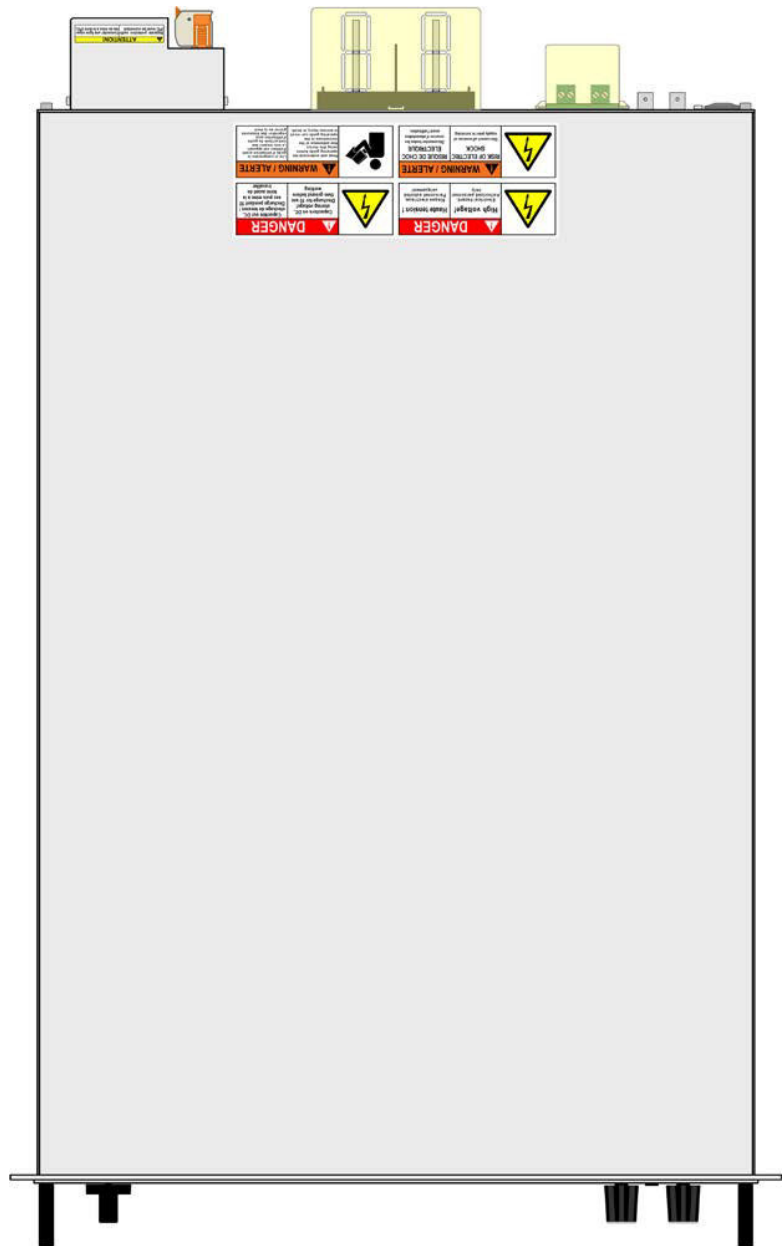
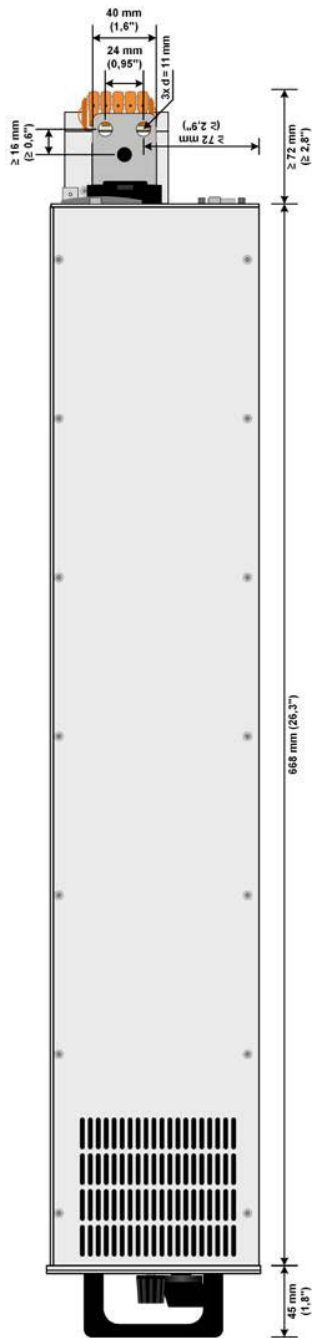
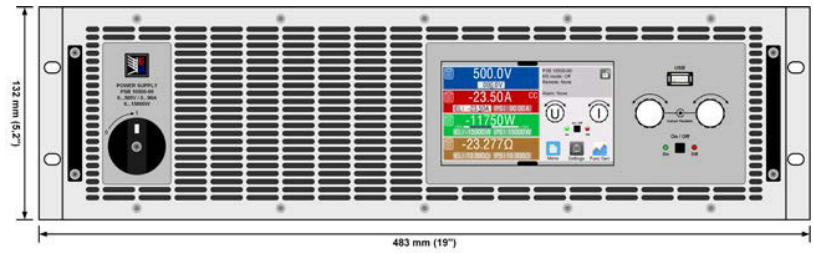
Die programmierbaren Stromversorgungen der Serie PSB 10000 eignen sich hervorragend als Prüfsysteme für PV-Wechselrichter, da sie über die notwendige Simulationsmöglichkeit für Solarmodule verfügen. Anwender können ihre Simulationsmodelle nach EN 50530 oder Sandia schnell und einfach programmieren und 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.

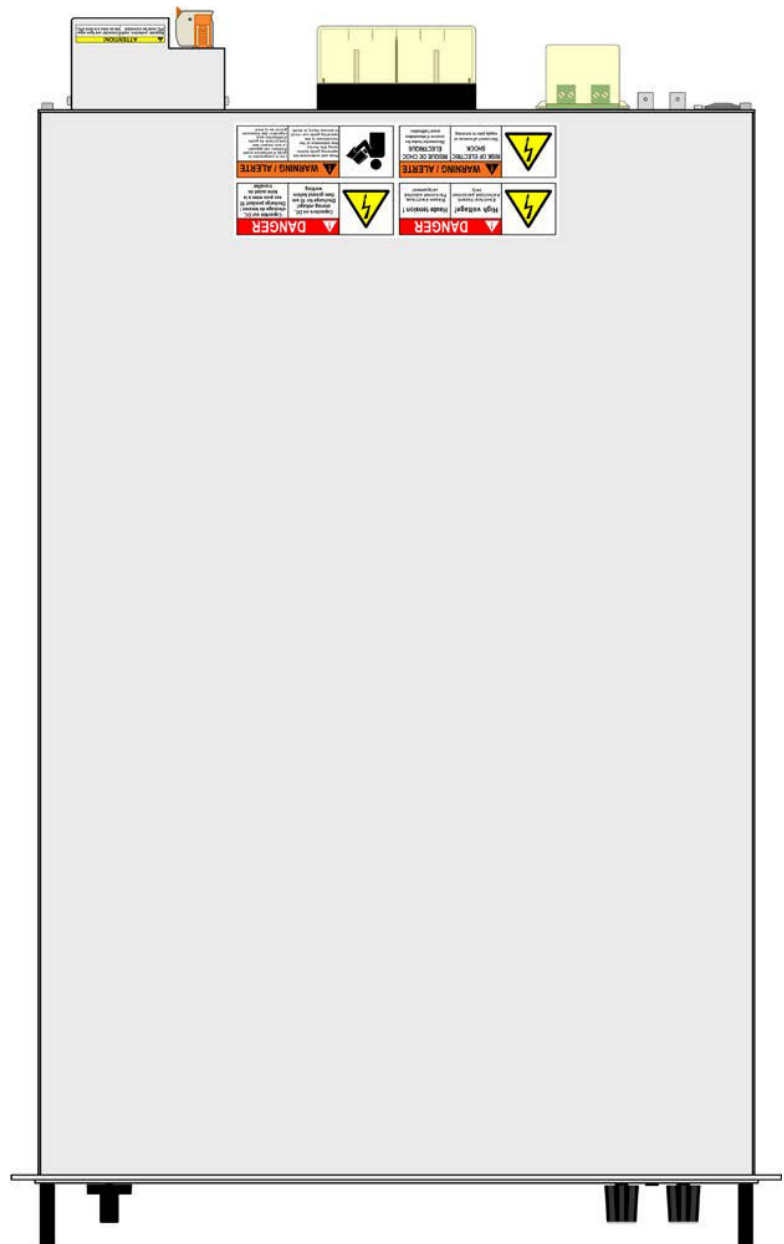
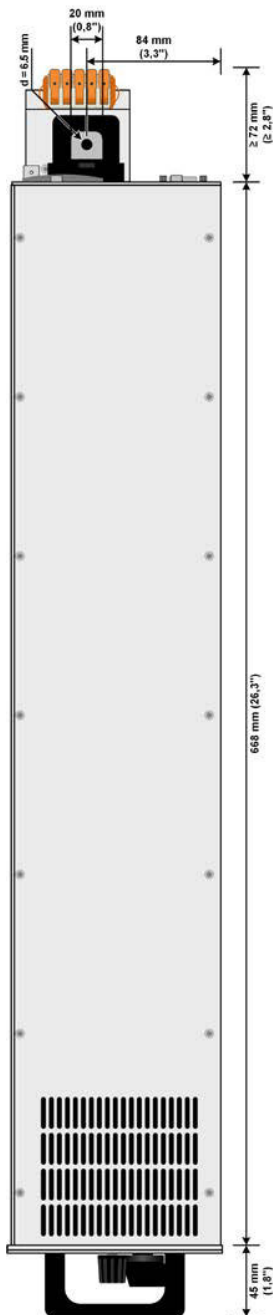
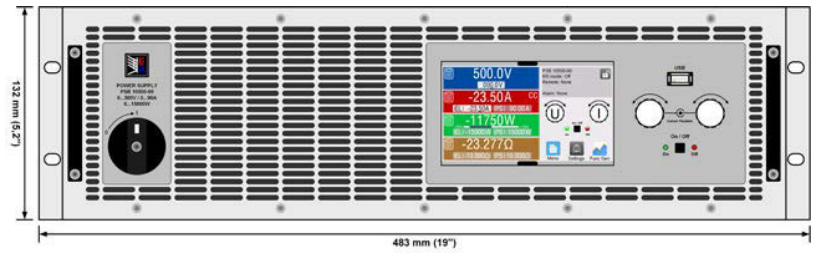
Batterierecycling

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 Netzspeisung der aufgenommenen Energie mit einem Wirkungsgrad bis zu 96% ist dieser Vorgang zudem sehr kosteneffizient.

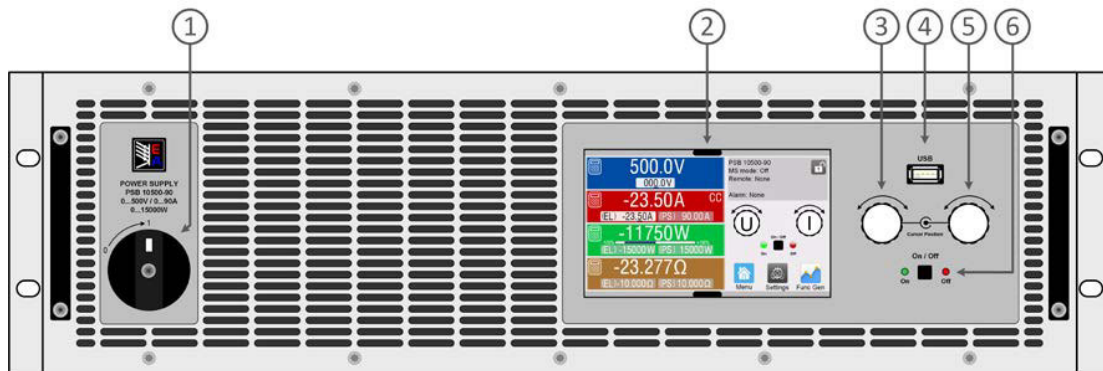
Technische Zeichnungen PSB 10000 3U ≤ 200 V



Technische Zeichnungen PSB 10000 3U ≥ 360 V

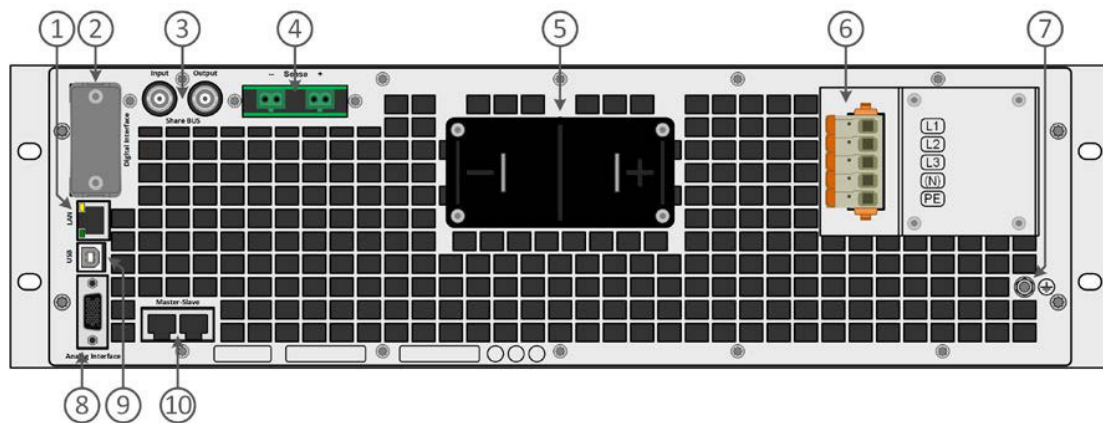


Beschreibung Frontplatte PSB 10000 3U



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

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



EA-PSB 10000 30 kW



Programmierbare bidirektionale DC-Netzgeräte



EA-PSB 10750-120



- AC-Eingangsbereich 342-528 V, für Betrieb an 380 V, 400 V und 480 V Netzen
- Bidirektional - Last und Netzgerät in Einem
- Energie-Rückgewinnung mit hohem Wirkungsgrad
- Leistungen: 30 kW pro Gerät, erweiterbar bis 1920 kW
- Spannungen: 60 V bis 2000 V
- Ströme: 40 A bis 1000 A pro Gerät
- Flexible, leistungsgeregelte DC<->AC-Stufe
- Schutzfunktionen (OVP, OCP, OPP, OTP)
- Großes TFT-Touch-Panel mit Anzeige für alle Werte, Zustandsanzeigen und Meldungen
- Fernfühleingang mit automatischer Erkennung
- Galvanisch getrennte Schnittstellen (Analog, USB, Ethernet, Slot) serienmäßig
- Integrierter Funktionsgenerator
- Batterietest, MPP-Tracking-Simulation
- PV-Simulation nach DIN EN 50530
- Optionale, digitale Schnittstellenmodule
- SCPI- und ModBus-Befehlssprache
- LabView unterstützt, Steuerungssoftware für Windows

Allgemeines

Die neuen bidirektionalen Stromversorgungen der Serie EA-PSB 10000 bieten viel Leistung auf wenig Raum, und zwar **30 kW in nur 4 Höheneinheiten (HE)**. Im Vergleich zur Serie EA-PSB 9000 3U ergibt sich bei 30 Kilowatt Leistung eine **Platzersparnis** von 2 HE.

Auch hier stehen dem Anwender zwei Geräte in einem zur Verfügung: ein Netzgerät (Quelle) und eine elektronische Last (Senke) mit Energierückgewinnung. Dadurch bringen die Geräte serienmäßig die Funktion des Zwei-Quadranten-Betriebs mit sich. Die interne, elektronische Last sorgt für eine hohe Spannungsdynamik, indem Sie die notwendigen Kapazitäten am DC-Anschluß entlädt und dient für eine angeschlossene Quelle als vollwertige Last mit Energierückgewinnung in Systemen von bis **1920 Kilowatt** Leistung.

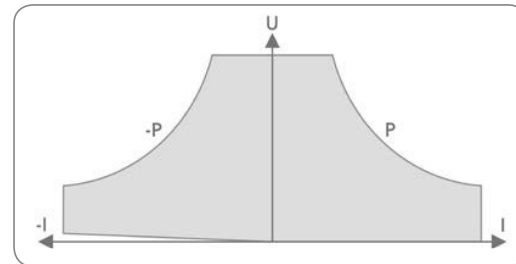
Im Quelle-Betrieb ist das Gerät eine regelbare, flexible Leistungsquelle wie z. B. die Labornetzgeräte aus der Serie EA-PSI 9000 3U. Dabei vereint es alle Vorteile beider Geräte und eliminiert gleichzeitig die Nachteile von zwei separaten Geräten hinsichtlich Gewicht, Platzbedarf, Kosten und Einbindung in Testsoftware.

EA-PSB 10000 30 kW**AC-Anschluß**

Alle Modelle besitzen eine aktive Leistungsfaktorkorrektur (PFC) und sind für den Einsatz an Drehstromnetzen mit Nennspannung zwischen 380 V_{AC} und 480 V_{AC} ausgelegt. Während des Lastbetriebs wird die DC-seitig aufgenommene Energie umgewandelt und mit einer hohen Effizienz von bis zu 95% in das lokale Stromnetz zurückgespeist. Das spart sehr viel Energiekosten ein.

**Flexible Leistungsregelung**

Alle Modelle haben eine flexible, leistungsgeregelte bidirektionale Wandlerstufe, die in der Betriebsart als Quelle, bei hoher Ausgangsspannung den Strom oder bei hohem Ausgangsstrom die Spannung so begrenzt, daß die maximale Ausgangsleistung nicht überschritten wird. In der Betriebsart Senke ist das ähnlich. Der Leistungssollwert ist hierbei einstellbar. So kann mit nur einem Gerät ein breites Anwendungsspektrum abgedeckt werden.

**DC-Ausgang**

Zur Verfügung stehen Geräte mit DC-Spannungen zwischen 0...60 V und 0...**2000 V**, Strömen zwischen 0...40 A und 0...**1000 A** sowie eine Leistungsklasse mit 0...30 kW. Der DC-Anschluß befindet sich auf der Rückseite der Geräte.

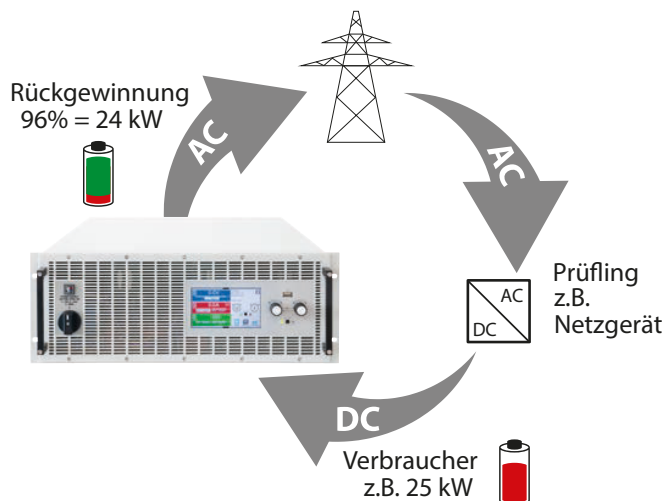
Quelle-Senke-Betrieb

Eins der hervorstechenden Merkmale dieser Geräte ist die Integration einer elektronischen Last (Senke) und eines Netzgerätes (Quelle) in einem Gehäuse. Es kann dadurch nicht nur wahlweise als Quelle oder Senke arbeiten, sondern wechselt zwischen beiden Betriebsarten zudem noch übergangs- und zeitverlustlos. Diese Betriebsart wird auch Zwei-Quadranten-Betrieb genannt.

Netzzurückspeisung

Beim allen Geräten dieser Serie dient der Netzanschluß auch immer zur Energierückspeisung der am DC-Eingang bei Lastbetrieb aufgenommenen Leistung, die mit einer Effizienz von bis zu 95,5% umgewandelt wird. Diese Art der Rückgewinnung von Energie hilft Kosten zu sparen und vermeidet aufwendige Kühlsysteme im Vergleich zu herkömmlichen Lasten, die ihre Eingangsleistung in Wärme umwandeln.

Prinzipdarstellung:

**Master-Slave**

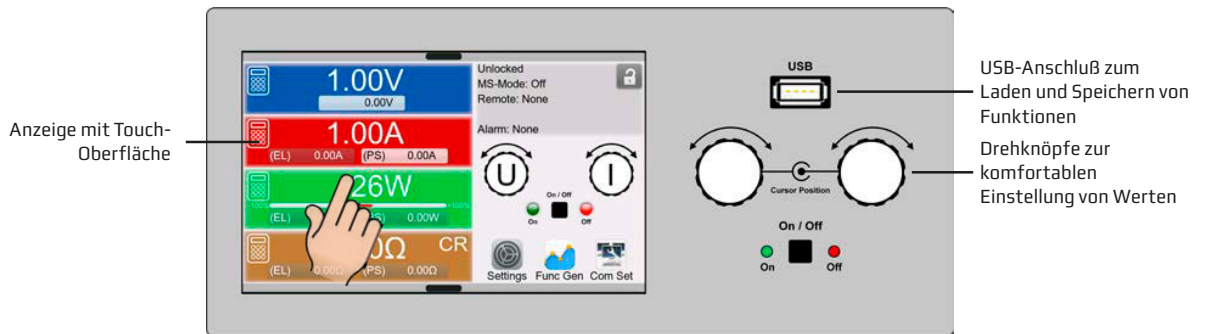
Alle Modelle bieten standardmäßig einen digitalen Master-Slave-Bus, über den bis zu 64 Geräte (identische Modelle) in Parallelschaltung verbunden und zu einem Gesamtsystem mit Summenbildung der Istwerte (Strom, Spannung, Leistung) zusammengefügt werden können. Das ermöglicht **Gesamtleistungen bis 1920 kW**.

Die Konfiguration des Master-Slave-Betriebs wird bei allen Einheiten am Bedienfeld oder per Fernsteuerung über eine der digitalen Schnittstellen vorgenommen. Die spätere Bedienung des Masters kann manuell, aber auch über eine der rückseitigen Schnittstellen ferngesteuert erfolgen, analog oder digital.

EA-PSB 10000 30 kW



Anzeige- und Bedienelemente



Istwerte und Sollwerte von Ein- bzw. Ausgangsspannung, -strom und -leistung werden auf einem 5“-Grafikdisplay übersichtlich dargestellt. Die farbige TFT-Anzeige ist berührungssensitiv und ermöglicht intuitive Bedienung aller Funktionen des Gerätes.

Mittels Drehknöpfen oder auch per Direkteingabe über eine Zehnertastatur können Spannung, Strom, Leistung und der Widerstand eingestellt werden. Sie dienen außerdem dazu Einstellungen im Menü vornehmen zu können. Zum Schutz gegen Fehlbedienung können die Bedienelemente gesperrt werden.

Mehrsprachige Bedienoberfläche



Englisch



Chinesisch



Russisch



Deutsch

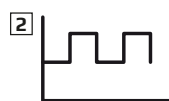
Funktionsgenerator

Alle Modelle dieser Serie verfügen über einen softwarebasierten Funktionsgenerator, der typische Funktionen, wie unten in der Grafik dargestellt, generieren und entweder auf die Spannung oder den Strom anwenden kann. Er kann komplett am Gerät über das Touch-Panel konfiguriert und gesteuert werden oder aber auch per Fernsteuerung über eine der digitalen Schnittstellen.

Die vordefinierten Funktionen bieten alle benötigten Parameter, wie z. B. Y-Offset, Zeit bzw. Frequenz oder die Amplitude, zur freien Einstellung durch den Anwender.



Dreieck



Rechteck



Trapez



Sinus



Rampe



Arbiträr

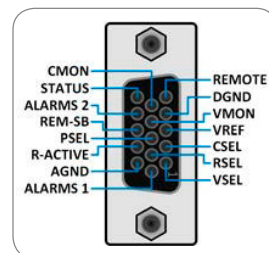
EA-PSB 10000 30 kW

Zusätzlich zu den Standardfunktionen, die auf einem sogenannten Arbiträrgenerator basieren, ist dieser arbiträre Generator offen zugänglich, um komplexe Abläufe für z. B. Produktprüfungen aus bis zu 99 Sequenzpunkten erstellen und ablaufen lassen zu können. Diese Sequenzpunkte können mittels USB-Stick und dem USB-Port am Bedienfeld gespeichert und geladen werden, um so einen schnellen Wechsel zwischen verschiedenen Test- bzw. Prüfsequenzen zu ermöglichen.

Weiterhin gibt es einen XY-Generator mit dem sich mehrere zusätzliche Funktionen realisieren lassen. Da ist zum Einen die IU-Funktion, die eine frei anwenderdefinierbare Tabelle (ladbar als CSV-Datei von USB-Stick) darstellt, und zum Anderen gibt es zwei durch anwenderdefinierbare Eckdaten generierte PV-Kennlinien, u. A. auch nach **DIN EN 50530**.

Analogschnittstelle

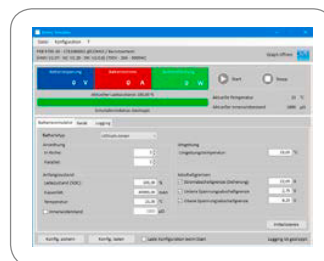
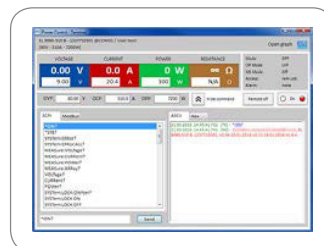
Eine galvanisch getrennte Analogschnittstelle befindet sich auf der Rückseite des Gerätes. Sie verfügt über analoge Steuereingänge für 0...10 V oder 0...5 V um Spannung, Strom, Leistung und Widerstand von 0...100% zu programmieren. Ausgangsspannung und Ausgangsstrom können über analoge Monitorausgänge mit 0...10 V oder 0...5 V ausgelesen werden. Weiterhin gibt es einige Statuseingänge und -ausgänge.



Steuerungssoftware

Für Windows-PCs wird die Steuerungs-Software **EA Power Control** mitgeliefert, welche Fernsteuerung mehrerer gleicher oder unterschiedlicher Geräte ermöglicht. Sie bietet eine übersichtliche Anzeige der Soll- und Istwerte, sowie Direkteingabe von SCPI- und ModBus RTU-Befehlen, eine Firmware-Update-Funktion und die halbautomatische Tabellensteuerung „Sequencing“. Die per Lizenzcode freischaltbare App „Multi Control“ ermöglicht die Steuerung und Überwachung von bis zu 20 Geräten gleichzeitig und in einem Fenster. Dabei sind zusätzlich das „Sequencing“ und auch Datenaufzeichnung möglich. Die Software unterstützt die beiden integrierten Schnittstellen USB und Ethernet. Siehe Seite 158.

Außerdem gibt es die optional käufliche und per USB-Dongle lizenzierte Batteriesimulationssoftware **EA Battery Simulator**, welche in Zusammenarbeit mit einem EA-PSB 10000 Gerät und innerhalb dessen Nenndaten die Simulation von Blei- oder Lithium-Ionen-Batterien und daraus gebildete Reihen- und Parallelschaltungen simuliert. Der Anwender kann hierfür diverse Anfangsparameter konfigurieren. Nach dem Start läuft die Simulation vollkommen automatisch. Sie ermöglicht batteriebezogene Tests bezüglich Laden und Entladen in einem großen Spannungs- und Strombereich als für solche Anwendungen bisher übliche Geräte. Damit kann aufwendiges Testequipment ersetzt und platz- sowie kostenmäßig reduziert werden.



Wasserkühlung

Während Geräte mit einem herkömmlichen Wasserkühlsystem oft zusätzlich Warmluft abführen, die durch lüftergekühlte interne Komponenten wie z. B. eine Hilfversorgung entsteht, bietet diese Serie erstmalig eine optional erhältliche Wasserkühlung, bei der keine Wärme mehr in die Luft abgegeben, sondern komplett über das Wasser abgeführt wird. Das kann helfen, die Installation von teuren Absaugungsanlagen in Schränken oder Räumen einzusparen. Diese Option ist zudem auch erstmalig für alle Spannungsclassen verfügbar.

Optionen

- Steck- und nachrüstbare, digitale Schnittstellenmodule für CAN, CANopen, Profibus, ProfiNET (1- oder 2-Port), RS232, EtherCAT oder ModBus TCP (1- oder 2-Port). Für diese Schnittstellen steht ein Steckplatz auf der Rückseite der Geräte zur Verfügung, so daß Nachrüstung oder Wechsel problemlos möglich sind)
- Wasserkühlung
- Netz- und Anlagenschutz 3-phasig (EA-ENS2, nur für 400 V AC-Versorgung)



EA-PSB 10000 30 kW

Technische Daten	Serie EA-PSB 10000 4U	
AC: Anschluß		
- Spannung / Phasen	342...528 V, 3ph	
- Frequenz	45...66 Hz	
- Leistungsfaktor	>0.99	
DC: Spannung		
- Genauigkeit	≤0,05% vom Nennwert	
- Stabilität bei 0-100% Last	≤0,05% vom Nennwert	
- Stabilität bei ±10% ΔU _{AC}	≤0,02% vom Nennwert	
- Ausregelung 10-100% Last	≤2 ms	
- Anstiegszeit (Quelle) 10-90%	Max. 30 ms	
- Überspannungsschutz	Einstellbar, 0...110% U _{Nenn}	
DC: Strom		
- Genauigkeit	≤0,1% vom Nennwert	
- Stabilität bei 1-100% ΔU _{DC}	≤0,15% vom Nennwert	
- Anstiegszeit (Senke) 10-90%	≤1 ms	
DC: Leistung		
- Genauigkeit	≤0,3% vom Nennwert	
DC: Widerstand		
- Genauigkeit	≤0,3% vom max. Widerstand + 0,1% vom Nennstrom	
Schutzvorrichtungen	OT, OVP, OPP, PF, OCP, SF	
Spannungsfestigkeit		
- DC-Ausgang zu Gehäuse (PE)	Abhängig vom Modell, siehe Modelltabellen	
Verschmutzungsgrad	2	
Schutzklasse	1	
Anzeige / Bedieneinheit	5" Grafikdisplay mit Touchpanel	
Digitale Schnittstellen		
- Eingebaut	1x USB und 1x Ethernet (100 MBit) für Kommunikation, galvanisch getrennt 1x USB Typ A für Datenaufzeichnung	
- Steckplatz	1x für nachrüstbare Steckmodule (CAN, CANopen, RS232, ModBus TCP, Profinet, Profibus, Ether-CAT)	
Analoge Schnittstelle	Eingebaut, 15-polige D-Sub-Buchse, galvanisch getrennt	
- Signalbereich	0...5 V oder 0...10 V (umschaltbar)	
- Eingänge	U, I, P, R, Fernsteuerung ein-aus, DC-Ausgang ein-aus, Widerstandsmodus ein-aus	
- Ausgänge	Monitor U und I, Alarme, Referenzspannung, Status	
- Genauigkeit U / I / P / R	0...10 V: ≤0.2%	0...5 V: ≤0.4%
Parallelschaltung	Ja, über Master-Slave- und Share-Bus, bis zu 64 Einheiten	
Normen	EN 61010-1:2011-07, EN 50160:2011-02 Netzklasse 2 EN 61000-6-2:2016-05, EN 61000-6-3:2011-09 Klasse B	
Kühlung	Temperaturgeregelter Lüfter (optional: Wasser)	
Betriebstemperatur	0...50 °C	
Lagertemperatur	-20...70 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	≤80%, nicht kondensierend	
Betriebshöhe	≤2000 m	
Abmessungen (B x H x T) ⁽¹⁾	19" x 4 HE x 670 mm	

(1 Nur Gehäuse, nicht über alles)

EA-PSB 10000 30 kW

Technische Daten	PSB 10060-1000 4U	PSB 10080-1000 4U	PSB 10200-420 4U
Nennspannung & Bereich	0...60 V	0...80 V	0...200 V
- Restwelligkeit (Quelle) ⁽¹⁾	$\leq 480 \text{ mV}_{pp} / \leq 37 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 480 \text{ mV}_{pp} / \leq 37 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 450 \text{ mV}_{pp} / \leq 60 \text{ mV}_{RMS}$
Spannungsfestigkeit			
- Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm 500 \text{ V DC}$	$\pm 500 \text{ V DC}$	$\pm 800 \text{ V DC}$
- Positiver DC-Pol <-> PE	$+600 \text{ V DC}$	$+600 \text{ V DC}$	$+1000 \text{ V DC}$
Nennstrom & Bereich	0...1000 A	0...1000 A	0...420 A
Nennleistung & Bereich	0...30 kW	0...30 kW	0...30 kW
Wirkungsgrad ⁽⁴⁾	Bis zu 94%	Bis zu 94%	Bis zu 94,2%
Gewicht ⁽²⁾	$\approx 50 \text{ kg}$	$\approx 50 \text{ kg}$	$\approx 50 \text{ kg}$
Artikelnummer (Standard)	30000800	30000801	30000802
Artikelnummer (WC) ⁽³⁾	30000820	30000821	30000822

Technische Daten	PSB 10360-240 4U	PSB 10500-180 4U	PSB 10750-120 4U
Nennspannung & Bereich	0...360 V	0...500 V	0...750 V
- Restwelligkeit (Quelle) ⁽¹⁾	$\leq 480 \text{ mV}_{pp} / \leq 83 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 525 \text{ mV}_{pp} / \leq 105 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 1200 \text{ mV}_{pp} / \leq 300 \text{ mV}_{RMS}$
Spannungsfestigkeit			
- Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm 1500 \text{ V DC}$	$\pm 1500 \text{ V DC}$	$\pm 1500 \text{ V DC}$
- Positiver DC-Pol <-> PE	$+2000 \text{ V DC}$	$+2000 \text{ V DC}$	$+2000 \text{ V DC}$
Nennstrom & Bereich	0...240 A	0...180 A	0...120 A
Nennleistung & Bereich	0...30 kW	0...30 kW	0...30 kW
Wirkungsgrad ⁽⁴⁾	Bis zu 94,6%	Bis zu 95,3%	Bis zu 95,5%
Gewicht ⁽²⁾	$\approx 50 \text{ kg}$	$\approx 50 \text{ kg}$	$\approx 50 \text{ kg}$
Artikelnummer (Standard)	30000803	30000804	30000805
Artikelnummer (WC) ⁽³⁾	30000823	30000824	30000825

Technische Daten	PSB 11000-80 4U	PSB 11500-60 4U	PSB 12000-40 4U
Nennspannung & Bereich	0...1000 V	0...1500 V	0...2000 V
- Restwelligkeit ⁽¹⁾	$\leq 2400 \text{ mV}_{pp} / \leq 450 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 3600 \text{ mV}_{pp} / \leq 600 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 3600 \text{ mV}_{pp} / \leq 600 \text{ mV}_{RMS}$
Spannungsfestigkeit			
- Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm 1500 \text{ V DC}$	$\pm 1500 \text{ V DC}$	$\pm 1500 \text{ V DC}$
- Positiver DC-Pol <-> PE	$+2000 \text{ V DC}$	$+2000 \text{ V DC}$	$+2000 \text{ V DC}$
Nennstrom & Bereich	0...80 A	0...60 A	0...40 A
Nennleistung & Bereich	0...30 kW	0...30 kW	0...30 kW
Wirkungsgrad ⁽⁴⁾	Bis zu 94,6%	Bis zu 95,3%	Bis zu 95,5%
Gewicht ⁽²⁾	$\approx 50 \text{ kg}$	$\approx 50 \text{ kg}$	$\approx 50 \text{ kg}$
Artikelnummer (Standard)	30000806	30000807	30000808
Artikelnummer (WC) ⁽³⁾	30000826	30000827	30000828

(1) RMS-Wert: gemessen bei NF mit BWL 300 kHz, PP-Wert: gemessen bei HF mit BWL 20MHz

(2) Gewicht der Standardausführung, Modelle mit Option(en) können abweichen

(3) WC = Variante mit Wasserkühlung

(4) In beide Richtungen, also Quelle- oder Senke-Betrieb

