

# EA-PSB 9000 5 kW - 15 kW



## Programmierbare bidirektionale DC-Netzgeräte



EA-PSB 91500-30 3U



- 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: 5 kW, 10 kW oder 15 kW, erweiterbar bis 540 kW
- Spannungen: 60 V bis 1500 V
- Ströme: 20 A bis 360 A
- Flexible, leistungsgeregelte DC<->AC-Stufe
- Schutzfunktionen (OVP, OCP, OPP, OTP)
- Intuitives TFT-Touch-Panel mit Anzeige für alle Werte, Zustandsanzeigen und Meldungen
- Fernfühleingang mit automatischer Erkennung
- Galvanisch getrennte, analoge Schnittstelle
- Integrierter Funktionsgenerator
- Batterietest, MPP-Tracking-Simulation
- PV-Simulation nach DIN EN 50530
- USB-Schnittstelle serienmäßig
- Optionale, digitale Schnittstellenmodule
- SCPI- und ModBus RTU/TCP-Befehlssprache
- LabView unterstützt

### Allgemeines

Die mikroprozessorgesteuerten, bidirektionalen Stromversorgungen der Serie EA-PSB 9000 3U bieten dem Anwender zwei Geräte in einem: 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, wie bei Serie EA-ELR 9000.

Im Quelle-Betrieb ist das Gerät eine regelbare, flexible Leistungsquelle wie 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 9000 5 kW - 15 kW

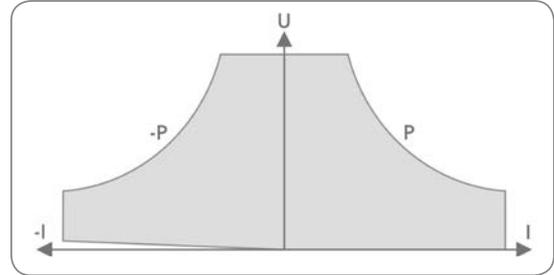
### AC-Anschluß

Alle Modelle besitzen eine aktive Leistungsfaktorkorrektur (PFC) und sind für den Einsatz an Drehstromnetzen mit Nennspannung zwischen 380 V<sub>AC</sub> und 480 V<sub>AC</sub> ausgelegt. Während des Lastbetriebs wird die DC-seitig aufgenommene Energie umgewandelt und mit einer hohen Effizienz in das lokale Stromnetz zurückgespeist. Das hilft Energiekosten zu sparen.

### 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...1500 V, Strömen zwischen 0...20 A und 0...360 A und Leistungen von 0...5 kW, 0...10 kW oder 0...15 kW. Der DC-Anschluß befindet sich auf der Rückseite der Geräte.

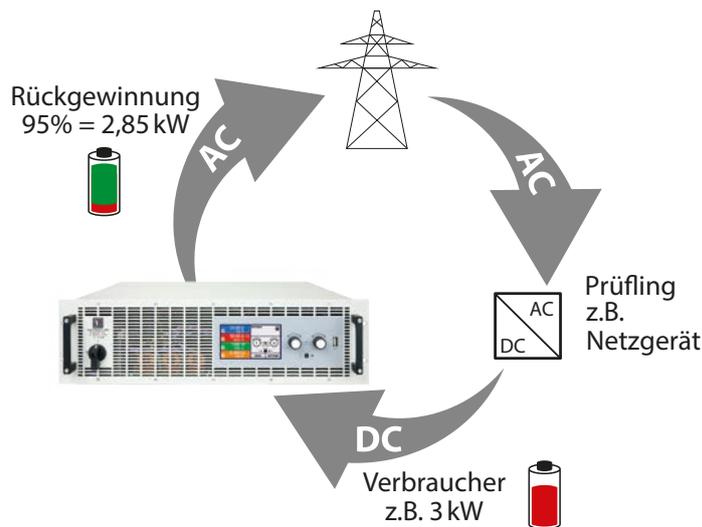
### Quelle-Senke-Betrieb

Eins der hervorstechenden Merkmale der 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. Das wird auch Zwei-Quadranten-Betrieb genannt.

### Netzurückspeisung

Beim einem Gerät dieser Serie dient der Netzanschluß auch immer zur Energierückspeisung der am DC-Eingang aufgenommenen Leistung bei Lastbetrieb, die mit einer Effizienz von bis zu 95% 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:



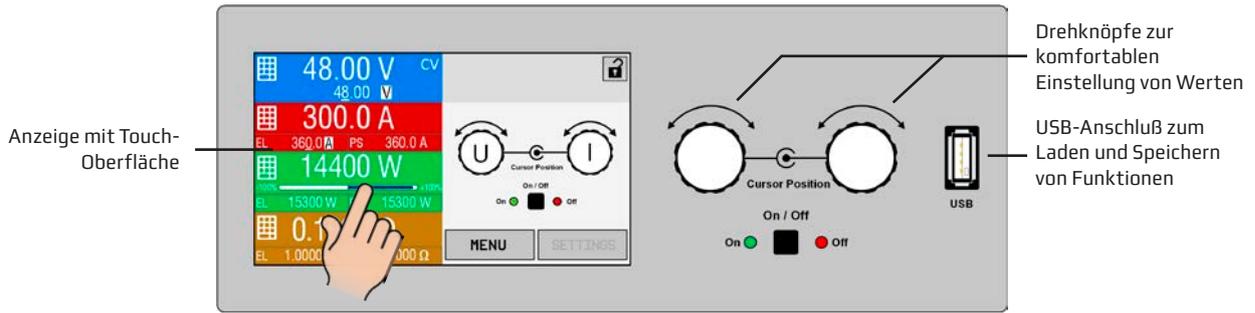
Der Betrieb dieser rückspeisenden Geräte im Sinne einer Energieerzeugung am öffentlichen Stromnetz ist nicht vorgesehen. Eine zusätzliche Überwachungseinheit mit Abschaltvorrichtung (Netz- und Anlagenschutz, früher: ENS) kann optional installiert werden, um beim sogenannten Inselbetrieb für zusätzlichen Schutz von Personen und auch des lokalen Netzes zu dienen. Unabhängig davon, ob der Anwender die Überwachungseinheit installiert hat oder nicht, verfügen die Geräte über eine einfache und nicht redundante Abschaltfunktion für den Fall einer Unterbrechung der Netzzuleitung. Hierzu werden die Netzfrequenz und die Netzspannung überwacht und bei Über- oder Unterschreitung von Grenzwerten eine automatische Abschaltung der Leistungsendstufen eingeleitet.



# EA-PSB 9000 5 kW - 15 kW



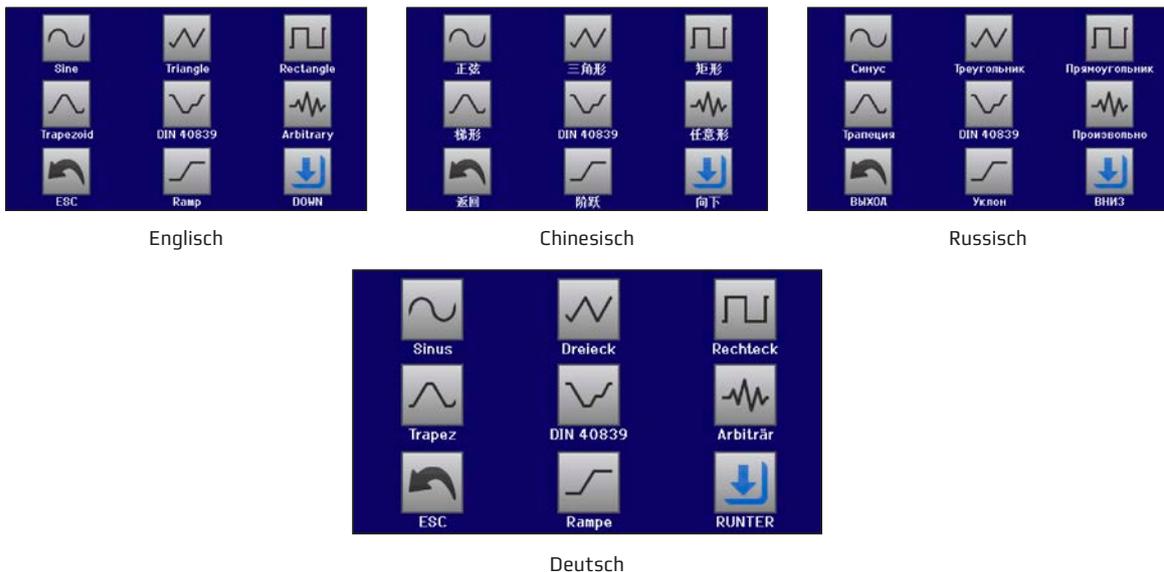
## Anzeige- und Bedienelemente



Istwerte und Sollwerte von Ein- bzw. Ausgangsspannung, -strom und -leistung werden auf einem 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.

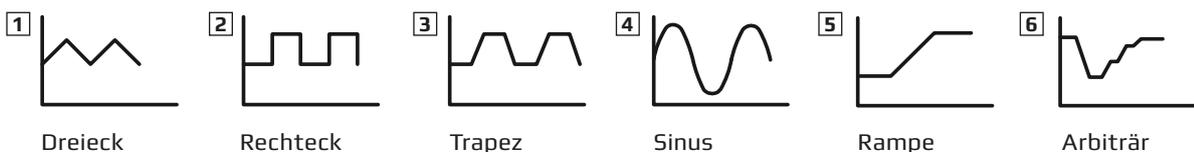
## Mehrsprachige Bedienoberfläche



## 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.

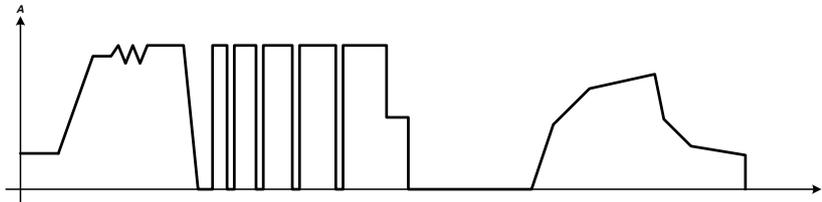
Die vordefinierten Funktionen bieten alle benötigten Parameter, wie z. B. Y-Offset, Zeit bzw. Frequenz oder die Amplitude, zur freien Einstellung durch den Anwender.



## EA-PSB 9000 5 kW - 15 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. Im Bild unten wird ein fiktives Beispiel für eine komplexe Funktion aus 40 Sequenzpunkten gezeigt, wie sie für den Arbiträrgenerator am Gerät oder extern erstellt und geladen bzw. gespeichert werden kann:



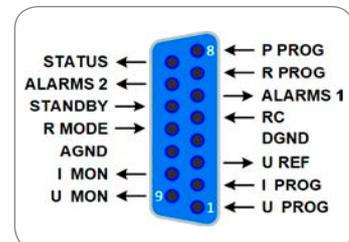
Weiterhin gibt es einen XY-Generator mit dem sich mehrere zusätzliche Funktionen realisieren lassen. Da ist zum Einen die IU-Funktion, die eine frei anwenderdefinierbare Tabelle (ladbar als CSV-Datei von USB-Stick) darstellt, und zum Anderen gibt es zwei durch anwenderdefinierbare Eckdaten generierte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

### Master-Slave

Alle Modelle bieten standardmäßig einen digitalen Master-Slave-Bus, mit dem bis zu 32 Geräte (identische Modelle) in Parallelschaltung verbunden und zu einem Gesamtsystem mit Summenbildung der Istwerte (Strom, Spannung, Leistung) zusammengefügt werden können. Die Konfiguration des Master-Slave-Betriebs wird bei allen Einheiten am Bedienfeld oder per Fernsteuerung über eine der beiden digitalen Schnittstellen vorgenommen. Die Bedienung des Masters kann manuell, aber auch über irgendeine der rückseitigen Schnittstellen erfolgen.

### 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 Stauseingänge 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 eine kostenpflichtige Freischaltung werden weitere Funktionen zugänglich, wie PV-Simulation (Standard, EN 50530, Sandia, SAS) oder Batterietest und MPP-Tracking uvm.



### Optionen

- Steck- und nachrüstbare, digitale Schnittstellenmodule für CAN, CANopen, Profibus, ProfiNET (1- oder 2-Port), RS232, EtherCAT oder ModBus TCP. Für diese Schnittstellen steht ein Steckplatz auf der Rückseite der Geräte (nur Standardmodelle) zur Verfügung, so daß Nachrüstung oder Wechsel der Schnittstellen problemlos möglich sind. Die Schnittstellen werden vom Gerät automatisch eingebunden. Siehe Seite 148.
- 3-Wege-Schnittstelle (3W) mit einem fest installierten GPIB-Steckplatz statt des Standard-Slots für nachrüstbare Schnittstellenmodule
- Wasserkühlung (auf Anfrage, siehe auch Seite 161)
- Netz- und Anlagenschutz 3-phasig (EA-ENS2, nur für 400 V AC-Versorgung, siehe Seite 153)



## EA-PSB 9000 5 kW - 15 kW



Technische Daten	Serie EA-PSB 9000 3U	
AC: Anschluß		
- Spannung / Phasen	342...528 V, 2ph/3ph	
- Frequenz	45...66 Hz	
- Leistungsfaktor	>0.99	
DC: Spannung		
- Genauigkeit	≤0.1% vom Nennwert	
- Stabilität bei 0-100% Last	≤0.05% vom Nennwert	
- Stabilität bei ±10% ΔU <sub>AC</sub>	≤0.02% vom Nennwert	
- Ausregelung 10-100% Last	≤1,5 ms	
- Anstiegszeit (Quelle) 10-90%	Max. 30 ms	
- Überspannungsschutz	Einstellbar, 0... 110% U <sub>Nenn</sub>	
DC: Strom		
- Genauigkeit	≤0.2% vom Nennwert	
- Stabilität bei 1-100% ΔU <sub>DC</sub>	≤0.15% vom Nennwert	
- Anstiegszeit (Senke) 10-90%	≤1 ms	
DC: Leistung		
- Genauigkeit	≤1% vom Nennwert	
DC: Widerstand		
- Genauigkeit	≤1% vom max. Widerstand + 0,3% vom Nennstrom	
Schutzvorrichtungen	OT, OVP, OPP, PF, OCP <sup>(2)</sup>	
Spannungsfestigkeit		
- DC-Ausgang zu Gehäuse (PE)	Abhängig vom Modell, siehe Modelltabellen	
Verschmutzungsgrad	2	
Schutzklasse	1	
Anzeige / Bedieneinheit	Grafikdisplay mit Touchpanel	
Digitale Schnittstellen		
- Eingebaut	1x USB Typ B für Kommunikation	
- Steckplatz	1x für nachrüstbare Steckmodule (nicht bei Option 3W)	
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	U, I, Überspannung, Alarmer, Referenzspannung	
- Genauigkeit U / I / P / R	0...10 V: ≤0.2%	0...5 V: ≤0.4%
Parallelschaltung	Ja, über Master-Slave-Bus, bis zu 32 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	Temperaturgeregelte 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) <sup>(1)</sup>	19" x 3 HE x 670 mm	

(1) Nur Gehäuse, nicht über alles  
(2) Siehe Seite 162

## EA-PSB 9000 5 kW - 15 kW



Technische Daten	PSB 9060-120 3U	PSB 9080-120 3U	PSB 9200-70 3U	PSB 9360-40 3U
Nennspannung & Bereich	0...60 V	0...80 V	0...200 V	0...360 V
- Restwelligkeit (Quelle) <sup>(1)</sup>	$\leq 200 \text{ mV}_{PP} / \leq 16 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 200 \text{ mV}_{PP} / \leq 16 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 300 \text{ mV}_{PP} / \leq 40 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 320 \text{ mV}_{PP} / \leq 55 \text{ mV}_{RMS}$
Isolation DC- zu PE	$\pm 400 \text{ V DC}$	$\pm 400 \text{ V DC}$	$\pm 725 \text{ V DC}$	$\pm 725 \text{ V DC}$
Isolation DC+ zu PE	$\pm 400 \text{ V DC}$	$\pm 400 \text{ V DC}$	$\pm 1000 \text{ V DC}$	$\pm 1000 \text{ V DC}$
Nennstrom & Bereich	0...120 A	0...120 A	0...70 A	0...40 A
Nennleistung & Bereich	0...5000 W	0...5000 W	0...5000 W	0...5000 W
Wirkungsgrad Rückspeisung	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$
Gewicht <sup>(2)</sup>	$\approx 18 \text{ kg}$			
Artikelnummer <sup>(3)</sup>	30000319	30000301	30000302	30000303



Technische Daten	PSB 9500-30 3U	PSB 9750-20 3U	PSB 9060-240 3U	PSB 9080-240 3U
Nennspannung & Bereich	0...500 V	0...750 V	0...60 V	0...80 V
- Restwelligkeit (Quelle) <sup>(1)</sup>	$\leq 350 \text{ mV}_{PP} / \leq 70 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 800 \text{ mV}_{PP} / \leq 200 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 320 \text{ mV}_{PP} / \leq 25 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 320 \text{ mV}_{PP} / \leq 25 \text{ mV}_{RMS}$
Isolation DC- zu PE	$\pm 1500 \text{ V DC}$	$\pm 1500 \text{ V DC}$	$\pm 400 \text{ V DC}$	$\pm 400 \text{ V DC}$
Isolation DC+ zu PE	$\pm 1800 \text{ V DC}$	$\pm 1800 \text{ V DC}$	$\pm 400 \text{ V DC}$	$\pm 400 \text{ V DC}$
Nennstrom & Bereich	0...30 A	0...20 A	0...240 A	0...240 A
Nennleistung & Bereich	0...5000 W	0...5000 W	0...10000 W	0...10000 W
Wirkungsgrad Rückspeisung	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$
Gewicht <sup>(2)</sup>	$\approx 18 \text{ kg}$	$\approx 18 \text{ kg}$	$\approx 25 \text{ kg}$	$\approx 25 \text{ kg}$
Artikelnummer <sup>(3)</sup>	30000304	30000305	30000320	30000306



Technische Daten	PSB 9200-140 3U	PSB 9360-80 3U	PSB 9500-60 3U	PSB 9750-40 3U
Nennspannung & Bereich	0...200 V	0...360 V	0...500 V	0...750 V
- Restwelligkeit (Quelle) <sup>(1)</sup>	$\leq 300 \text{ mV}_{PP} / \leq 40 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 320 \text{ mV}_{PP} / \leq 55 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 350 \text{ mV}_{PP} / \leq 70 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 800 \text{ mV}_{PP} / \leq 200 \text{ mV}_{RMS}$
Isolation DC- zu PE	$\pm 725 \text{ V DC}$	$\pm 725 \text{ V DC}$	$\pm 1500 \text{ V DC}$	$\pm 1500 \text{ V DC}$
Isolation DC+ zu PE	$\pm 1000 \text{ V DC}$	$\pm 1000 \text{ V DC}$	$\pm 1800 \text{ V DC}$	$\pm 1800 \text{ V DC}$
Nennstrom & Bereich	0...140 A	0...80 A	0...60 A	0...40 A
Nennleistung & Bereich	0...10000 W	0...10000 W	0...10000 W	0...10000 W
Wirkungsgrad Rückspeisung	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$
Gewicht <sup>(2)</sup>	$\approx 25 \text{ kg}$			
Artikelnummer <sup>(3)</sup>	30000307	30000308	30000309	30000310



Technische Daten	PSB 9060-360 3U	PSB 9080-360 3U	PSB 9200-210 3U	PSB 9360-120 3U
Nennspannung & Bereich	0...60 V	0...80 V	0...200 V	0...360 V
- Restwelligkeit (Quelle) <sup>(1)</sup>	$\leq 320 \text{ mV}_{PP} / \leq 25 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 320 \text{ mV}_{PP} / \leq 25 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 300 \text{ mV}_{PP} / \leq 40 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 320 \text{ mV}_{PP} / \leq 55 \text{ mV}_{RMS}$
Isolation DC- zu PE	$\pm 400 \text{ V DC}$	$\pm 400 \text{ V DC}$	$\pm 725 \text{ V DC}$	$\pm 725 \text{ V DC}$
Isolation DC+ zu PE	$\pm 400 \text{ V DC}$	$\pm 400 \text{ V DC}$	$\pm 1000 \text{ V DC}$	$\pm 1000 \text{ V DC}$
Nennstrom & Bereich	0...360 A	0...360 A	0...210 A	0...120 A
Nennleistung & Bereich	0...15000 W	0...15000 W	0...15000 W	0...15000 W
Wirkungsgrad Rückspeisung	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$
Gewicht <sup>(2)</sup>	$\approx 32 \text{ kg}$			
Artikelnummer <sup>(3)</sup>	30000321	30000312	30000313	30000314

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

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

(3) Artikelnummer der Basisausführung, Modelle mit Option(en) abweichend

# EA-PSB 9000 5 kW - 15 kW



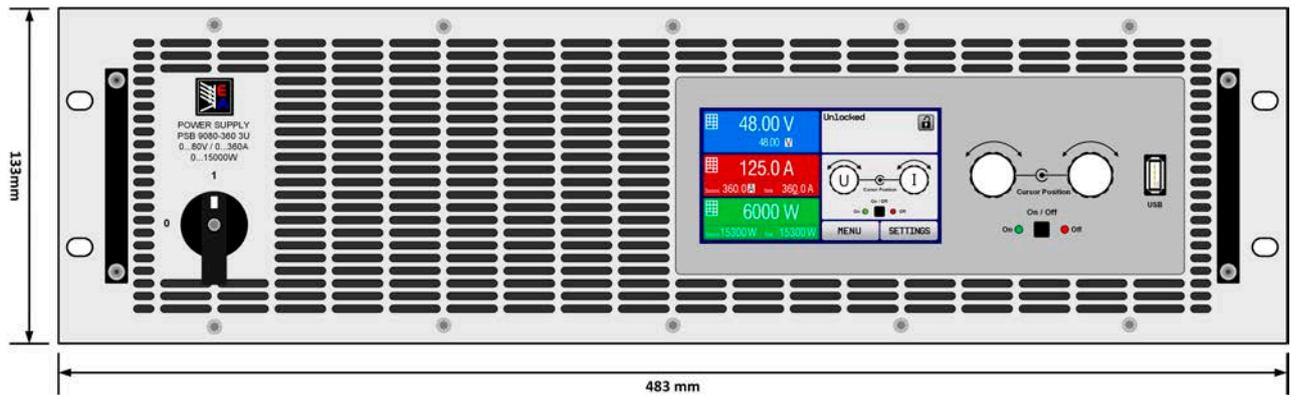
Technische Daten	PSB 9500-90 3U	PSB 9750-60 3U	PSB 91000-40 3U	PSB 91500-30 3U
Nennspannung & Bereich	0...500 V	0...750 V	0...1000 V	0...1500 V
- Restwelligkeit (Quelle) <sup>(1)</sup>	$\leq 350 \text{ mV}_{PP} / \leq 70 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 800 \text{ mV}_{PP} / \leq 200 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 1600 \text{ mV}_{PP} / \leq 300 \text{ mV}_{RMS}$	$\leq 2400 \text{ mV}_{PP} / \leq 400 \text{ mV}_{RMS}$
Spannungsfestigkeit				
- Negativer DC-Pol <-> PE	$\pm 1500 \text{ V DC}$	$\pm 1500 \text{ V DC}$	$\pm 1500 \text{ V DC}$	$\pm 1500 \text{ V DC}$
- Positiver DC-Pol <-> PE	$\pm 1800 \text{ V DC}$	$\pm 1800 \text{ V DC}$	$\pm 1800 \text{ V DC}$	$\pm 1800 \text{ V DC}$
Nennstrom & Bereich	0...90 A	0...60 A	0...40 A	0...30 A
Nennleistung & Bereich	0...15000 W	0...15000 W	0...15000 W	0...15000 W
Wirkungsgrad Rückspeisung	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$	$\approx 95\%$
Gewicht <sup>(2)</sup>	$\approx 32 \text{ kg}$	$\approx 32 \text{ kg}$	$\approx 32 \text{ kg}$	$\approx 32 \text{ kg}$
Artikelnummer <sup>(3)</sup>	30000315	30000316	30000317	30000318

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

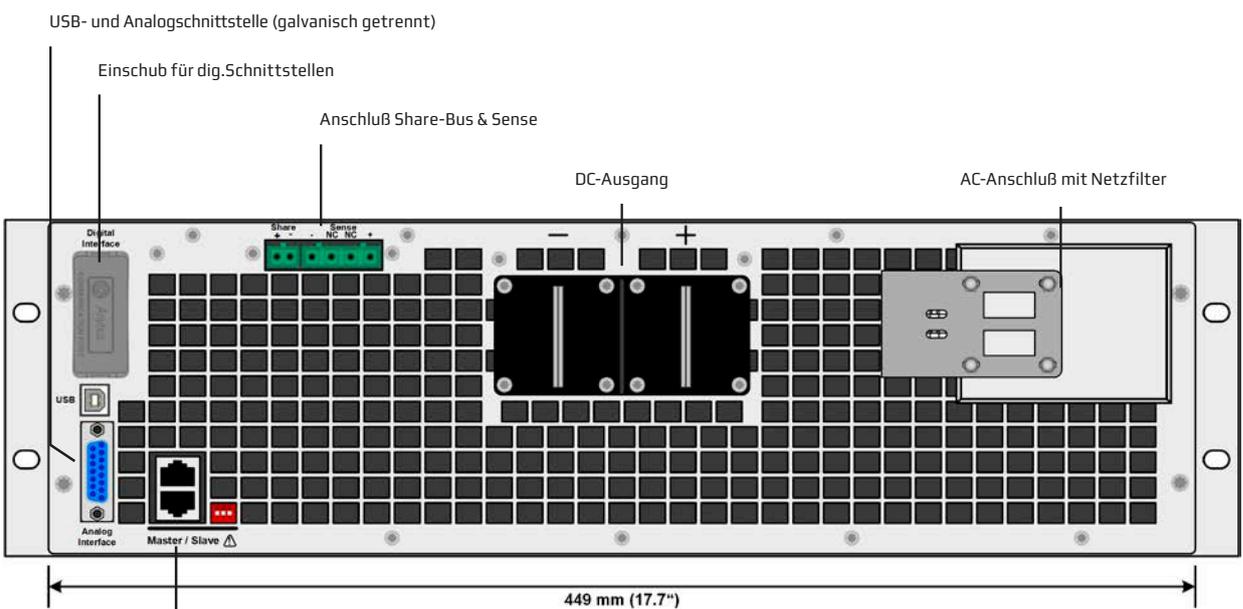
(2) Gewicht der Basisausführung, Modelle mit Option(en) können abweichen

(3) Artikelnummer der Basisausführung, Modelle mit Option(en) abweichend

## Ansichten



Vorderansicht



Anschlüsse für Master-Slave-Bus

Rückansicht Standardmodell