



Elektro-Automatik



# EA-PS 10000 2U

Programmierbare  
DC-Stromversorgung

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

## Programmierbare DC-Stromversorgung



### Eigenschaften

- Weiteingangsbereich, 110 V - 240 V  $\pm 10\%$  1ph AC
- Aktive Power-Faktor-Korrektur, typisch 0,99
- Sehr hoher Wirkungsgrad bis über 95 %
- Spannung von 0 - 60 V bis 0 - 1500 V
- Strom von 0 - 6 A bis 0 - 120 A
- Flexible leistungsgeregelte DC-Ausgangsstufen (Autoranging)
- Regelmodus CV, CC, CP mit schnellem Übergang
- Digitale Regelung, hohe Auflösung mit 16bit ADCs und DACs, Auswahl der Regelgeschwindigkeit: Normal, Fast, Slow
- 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
- 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

<b>Allgemeine Spezifikationen</b>	
<b>AC-Eingang</b>	
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
Leckstrom	< 3,5 mA
Überspannungskategorie	2
Verschmutzungsgrad	2
<b>DC-Ausgang statisch</b>	
Lastausregelung CV	$\leq 0,05\%$ FS (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Netzausregelung CV	$\leq 0,01\%$ FS (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	$\leq 30$ ppm/ $^{\circ}$ C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Fernfühlung (Remote Sense)	$\leq 5\%$ U <sub>Nenn</sub>
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	$\leq 50$ ppm/ $^{\circ}$ C (Nach 30 Minuten Aufwärmphase)
Lastausregelung CP	$\leq 0,3\%$ FS (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
Lastausregelung CR	$\leq 0,3\%$ FS + 0,1% FS Strom (0 - 100% Last, konstante Eingangsspannung und konstante Temperatur)
<b>Schutzfunktionen</b>	
OVP	Überspannungsschutz einstellbar, 0 - 110% U <sub>Nenn</sub>
OCP	Überstromschutz einstellbar, 0 - 110% I <sub>Nenn</sub>
OPP	Überleistungsschutz einstellbar, 0 - 110% P <sub>Nenn</sub>
OT	Übertemperaturschutz, Ausgang schaltet ab bei unzureichender Kühlung
<b>DC-Ausgang dynamisch</b>	
Anstiegszeit 10 - 90% CV	$\leq 20$ ms
Abfallzeit 90 - 10% CV	$\leq 20$ ms
Anstiegszeit 10 - 90% CC	$\leq 10$ ms
Abfallzeit 90 - 10% CC	$\leq 10$ ms
<b>Display Genauigkeit</b>	
Spannung	$\leq 0,05\%$ FS
Strom	$\leq 0,1\%$ FS
<b>Isolation</b>	
AC-Eingang zum DC-Ausgang	3750 Vrms (1 Minute), Kriechstränge >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)
<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, Fernsteuerung Ein/Aus, DC Ausgang Ein/Aus
Ausgänge	Monitor U und I, Alarme, Referenzspannung, Status DC Ausgang, Status CV/CC
Genauigkeit U / I / P	0 - 10 V $\leq 0,2\%$ , 0 - 5 V $\leq 0,4\%$
<b>Gerätekonfiguration</b>	
Parallelbetrieb	Bis zu 64 Geräte aller Leistungsklassen der 10000 Serie, mit Master-Slave-Bus und Share-Bus

## Allgemeine Spezifikationen

### Sicherheit und EMV

Sicherheit	EN 61010-1 IEC 61010-1 UL 61010-1 CSA C22.2 No 61010-1 BS EN 61010-1
EMV	EN 55011, class B CISPR 11, class B FCC 47 CFR Part 15B, Unintentional Radiator, class B EN 61326-1 include tests according to: - EN 61000-4-2 - EN 61000-4-3 - EN 61000-4-4 - EN 61000-4-5 - EN 61000-4-6
Sicherheitsschutzklasse	1
Schutzart	IP20
<b>Umweltbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	0 - 50 °C
Lagertemperatur	-20 - 70 °C
Feuchtigkeit	≤80% RH, nicht kondensierend
Höhe	≤2000 m
<b>Mechanische Konstruktion</b>	
Kühlung	Forcierte Lüftung von vorne nach hinten, temperaturgesteuerte Lüfter
Abmessungen (B x H x T)	19" x 2HE x 462 mm (Nur Gehäuse, nicht über alles)
Gewicht	9,5 kg 1500 W Gerät   12,7 kg 3000 W Gerät

Technische Spezifikation	PS 10060-60	PS 10080-60	PS 10200-25	PS 10360-15	PS 10500-10
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 -200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit CV rms	10 mV BW 300 kHz	10 mV BW 300 kHz	30 mV BW 300 kHz	30 mV BW 300 kHz	40 mV BW 300 kHz
Restwelligkeit CV p-p	100 mV BW 20 MHz	100 mV BW 20 MHz	300 mV BW 20 MHz	300 mV BW 20 MHz	500 mV BW 20 MHz
Nennstrombereich	0 - 60 A	0 - 60 A	0 - 25 A	0 - 15 A	0 - 10 A
Nennleistungsbereich *1	0 - 1500 W (0 - 1200 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)
Ausgangskapazität	8640 µF	8640 µF	800 µF	330 µF	120 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke	94,0% *2	94,0% *2	94,5% *2	94,5% *2	95,0% *2
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1000 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+1000 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummer</b>	06230940	06230941	06230942	06230943	06230944

\*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	PS 10750-06				
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V				
Restwelligkeit CV rms	50 mV BW 300 kHz				
Restwelligkeit CV p-p	500 mV BW 20 MHz				
Nennstrombereich	0 - 6 A				
Nennleistungsbereich *1	0 - 1500 W (0 - 1200 W)				
Ausgangskapazität	40 µF				
Wirkungsgrad Quelle/Senke	95,0% *2				
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1500 V DC				
Positiver DC-Pol <-> PE	+2000 V DC				
<b>Artikelnummer</b>	06230945				

\*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	PS 10060-120	PS 10080-120	PS 10200-50	PS 10360-30	PS 10500-20
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 60 V	0 - 80 V	0 - 200 V	0 - 360 V	0 - 500 V
Restwelligkeit CV rms	10 mV BW 300 kHz	10 mV BW 300 kHz	30 mV BW 300 kHz	30 mV BW 300 kHz	40 mV BW 300 kHz
Restwelligkeit CV p-p	100 mV BW 20 MHz	100 mV BW 20 MHz	300 mV BW 20 MHz	300 mV BW 20 MHz	500 mV BW 20 MHz
Nennstrombereich	0 - 120 A	0 - 120 A	0 - 50 A	0 - 30 A	0 - 20 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)	0 - 3000 W (0 - 1500 W)
Ausgangskapazität	17280 µF	17280 µF	1600 µF	660 µF	240 µF
Wirkungsgrad Quelle/Senke	94,0% *2	94,0% *2	94,5% *2	94,5% *2	95,0% *2
<b>Isolation</b>					
Negativer DC-Pol <-> PE	±1000 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1000 V DC	±1500 V DC
Positiver DC-Pol <-> PE	+1000 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+1000 V DC	+2000 V DC
<b>Artikelnummer</b>	06230946	06230947	06230948	06230949	06230950

\*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	PS 10750-12	PS 11000-10	PS 11500-06		
<b>DC-Ausgang</b>					
Nennspannungsbereich	0 - 750 V	0 - 1000 V	0 - 1500 V		
Restwelligkeit CV rms	50 mV BW 300 kHz	100 mV BW 300 kHz	150 mV BW 300 kHz		
Restwelligkeit CV p-p	500 mV BW 20 MHz	2000 mV BW 20 MHz	6500 mV BW 20 MHz		
Nennstrombereich	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)		
Ausgangskapazität	80 µF	60 µF	20 µF		
Wirkungsgrad Quelle/Senke	95,0% *2	95,0% *2	95,0% *2		
<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>Artikelnummer</b>	06230951	06230952	06230953		

\*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 DC-Laborstromversorgungen der Serie PS 10000 von EA Elektro-Automatik wandeln die Energie aus dem Netz mit einem Wirkungsgrad bis über 96% in eine geregelte DC-Spannung um. Zur Serie PS 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 - 60 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 PS 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

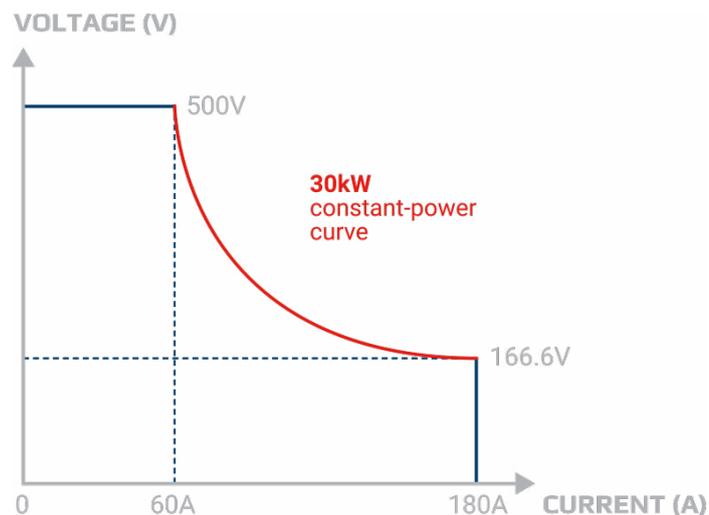
Die DC-Stromversorgungen der Serie PS 10000 verfügen über eine aktive PFC, die für einen geringen Energieverbrauch bei hohem Wirkungsgrad sorgt. Darüber hinaus stellen die Geräte dieser Serie einen sehr großen Eingangsspannungsbereich bereit. Dieser reicht bei einphasigen AC-Netzen von 110 V bis zu 240 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.

## DC-Ausgang

Der Ausgang der programmierbaren Stromversorgungen PS 10000 mit DC-Spannungen von 0-60 V bis 0-2000 V lässt Ströme von 0-6 A bis 0-1000 A 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

Diese Darstellung soll den Anwendern beispielhaft verdeutlichen, welche Bereiche an Spannung und Strom innerhalb der Leistungshyperbel zur Verfügung stehen.

## 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 PS 10000-Geräten durch vertikal verlegte Kupferschienen verbunden und parallelgeschaltet. So entsteht in einem 19"-Schrank mit 42 HE auf einer Fläche von 0,6 m<sup>2</sup> ein System mit 240 kW Leistung. Bei bis zu 8 Schränken mit insgesamt maximal 64 Einheiten je 30 kW sorgt der Master-Slave-Bus dafür, dass das System wie ein einzelnes Gerät funktioniert.

## Master-Slave-Bus und Share-Bus

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



## Beispieldarstellung

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

## Anwendungen

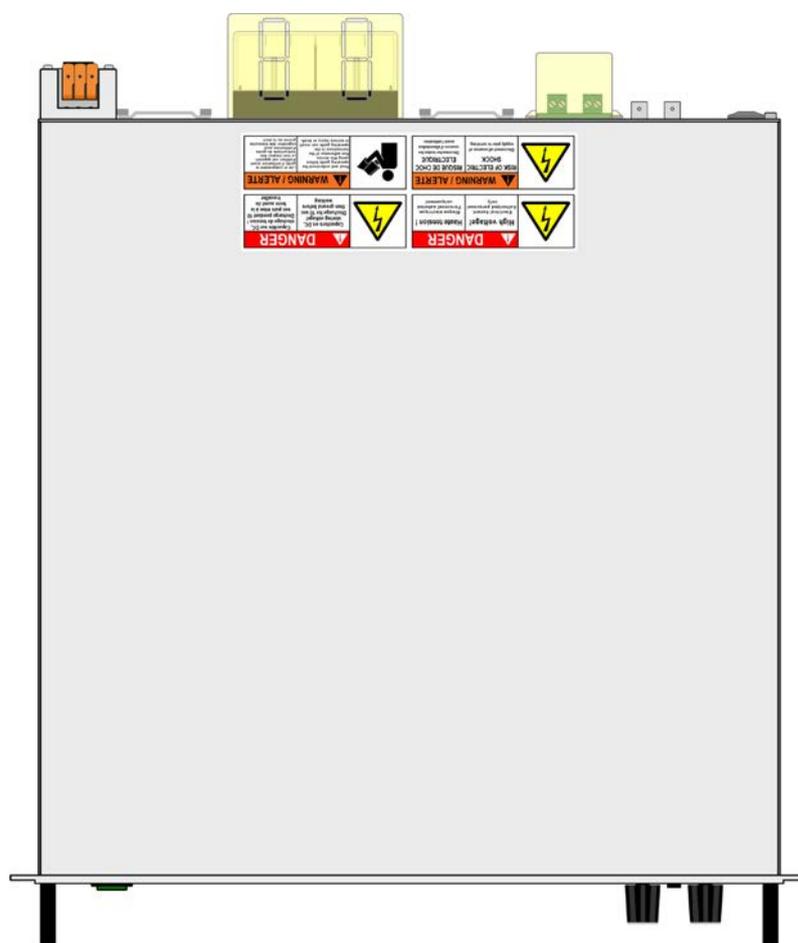
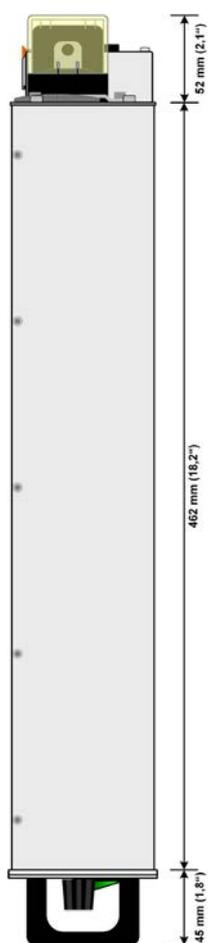
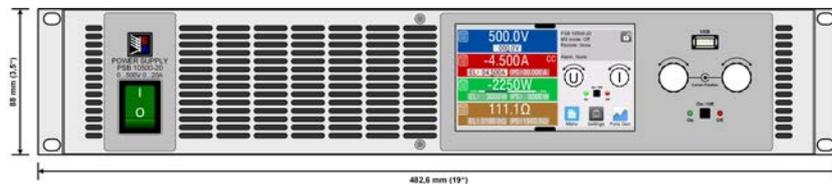
### Testen von Relais in der Produktion

Relais-Hersteller müssen in der Produktion ihre Produkte unterschiedlichen Tests unterziehen. Dabei werden die Spulen bei DC-Relais und auch die Kontakte mit genau definierten Spannungen und Ströme versorgt. Beim Test der Spulen sind wichtige Parameter wie Ansprech-, Betrieb-, Halte- und Abfallstrom wie auch die dazugehörigen Spannungen zu überprüfen und dokumentieren. Bei den Kontakten sind nicht nur die Stromtragfähigkeit und der Kontaktwiderstand wichtige Parameter sondern auch Spannungsfestigkeit und Abschaltvermögen sagen viel über die Qualität der Produkte aus. Um dies alles zu testen kommt ein automatisches Testsystem zum Einsatz. Ein Teil dieses Systems sind Geräte der Serie PS 10000 die mit ihren genauen und dynamischen Regelgrößen wie Spannung, Strom und Leistung die richtigen Werte für das beste Testergebnis liefern. Mit ihren vielen Schnittstellen lassen sie sich leicht in jedes Testsystem integrieren und liefern die benötigten Daten meist ohne zusätzliches Messequipment.

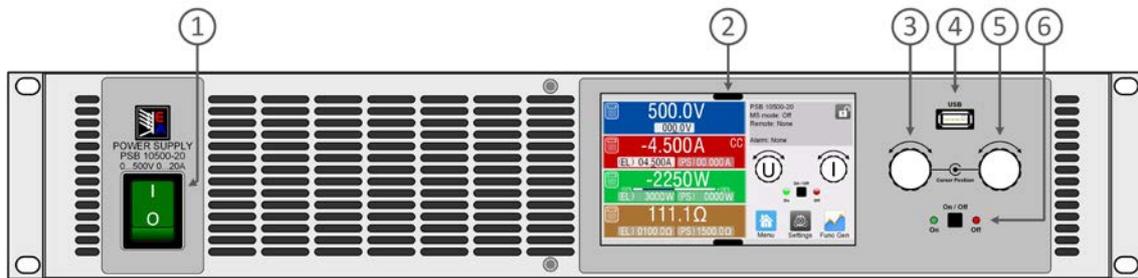
### On-board Charger Test

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 PS 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 Normal, Fast und Slow lassen sich die PS 10000-Geräte auf die Regeleigenschaften des On-Board-Chargers abstimmen.

# Technische Zeichnungen PS 10000 2U

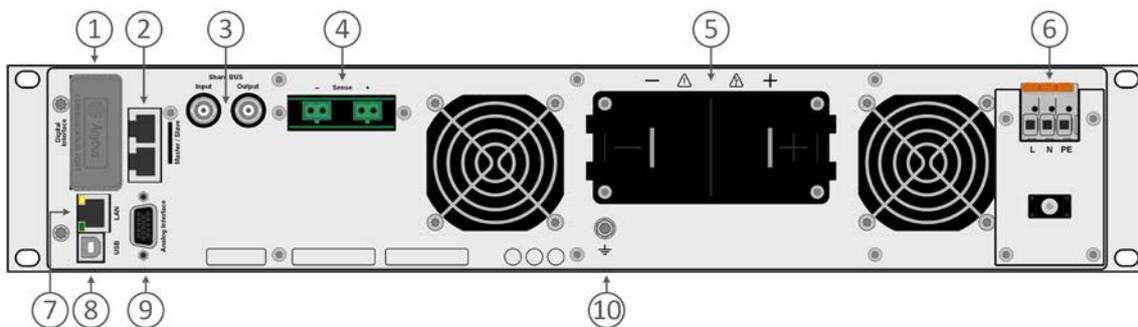


## Beschreibung Frontplatte PS 10000 2U



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 PS 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 Fernfühler der Ausgangsspannung (Remote sense)
5. Ausgangsklemme mit Kupferschiemenanschluss
6. Netzeingangsklemme
7. Ethernet Schnittstelle
8. USB Schnittstelle
9. Anschlussstecker (DB15 Female) für isolierte Analschnittstelle, Programmierung, Auslesen und andere Funktionen
10. Anschlussschraube Erdverbindung (PE)