

## Programmierbare DC-Labornetzgeräte



- Weiteingangsbereich 90...264 V, mit aktiver PFC
- Hoher Wirkungsgrad bis 93%
- Ausgangsleistungen: 0...1000 W bis 0...3000 W
- Ausgangsspannungen: 0...40 V bis 0...750 V
- Ausgangsströme: 0...4 A bis 0...120 A
- Flexible, leistungsgeregelte Ausgangsstufe
- Diverse Schutzfunktionen (OVP, OCP, OPP, OTP)
- Bedienfeld mit Tasten und farbiger TFT-Anzeige für Istwerte, Sollwerte, Zustand und Alarm
- Galvanisch getrennte, analoge Schnittstelle
- 40 V-Modelle gemäß SELV nach EN 60950
- Entladeschaltung ( $U_{out} < 60\text{ V}$  in  $\leq 10\text{ s}$ )
- USB- und Ethernetschnittstelle serienmäßig, alternativ fest installierter IEEE/GPIB-Port
- EMV nach EN 55022 Klasse B
- SCPI-Befehlssprache

### Allgemeines

Die mikroprozessorgesteuerten Labornetzgeräte der Serie PS 9000 2U bieten dem Anwender viele Funktionen und Features serienmäßig, die das Arbeiten mit diesen Geräten erheblich erleichtern. Das übersichtliche Bedienfeld bietet mit zwei Drehknöpfen, sechs Tasten und einer übersichtlichen, farbigen TFT-Anzeige für Werte und Status alle Möglichkeiten, das Gerät einfach und mit wenigen Handgriffen zu bedienen.

### AC-Anschluß

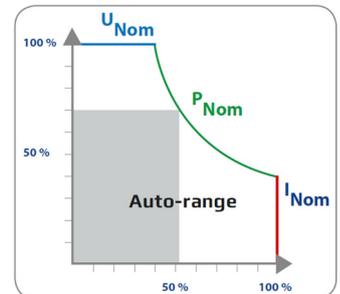
Alle Geräte besitzen eine aktive Leistungsfaktorkorrektur (PFC), wobei die Modelle bis 1,5 kW auch für den weltweiten Einsatz an Netzspannungen von 90 VAC bis 264 VAC geeignet sind. Bei den 1,5 kW-Geräten wird die Ausgangsleistung bei einer Eingangsspannung <150 VAC auf 1 kW, sowie bei 3 kW-Geräten bei <205 VAC auf 2,5 kW reduziert.

## Leistung

Alle Modelle haben eine flexible, leistungsgeregelte Ausgangsstufe, die bei hoher Ausgangsspannung den Strom oder bei hohem Ausgangsstrom die Spannung so reduziert, daß die maximale Ausgangsleistung nicht überschritten wird. Der Leistungswert ist hierbei einstellbar. So kann mit nur einem Gerät ein breites Anwendungsspektrum abgedeckt werden.

## DC-Ausgang

Zur Verfügung stehen Geräte mit DC-Ausgangsspannungen zwischen 0...40 V und 0...750 V, Strömen zwischen 0...4 A und 0...120 A und Leistungen zwischen 0...1000 W und 0...3000 W. Strom, Spannung und Leistung sind somit jeweils zwischen 0% und 100% kontinuierlich einstellbar, egal ob bei manueller Bedienung oder per Fernsteuerung über analoge oder digitale Schnittstelle. Der DC-Ausgang befindet sich auf der Rückseite der Geräte.



## Entlade-Schaltung

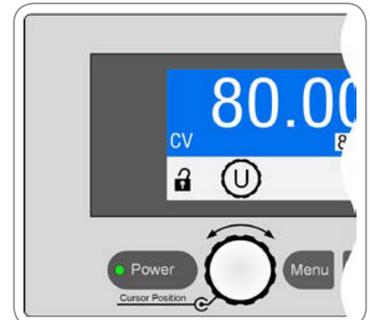
Modelle mit einer Nennspannung ab 200 V beinhalten eine Entladeschaltung. Diese entlädt nach dem Ausschalten des DC-Ausgangs die Ausgangskapazitäten und sorgt bei keiner oder geringer Last dafür, daß die teils gefährlich hohe Ausgangsspannung in max. 10 Sekunden auf unter 60 V DC sinkt. Dieser Wert gilt als Grenze für berührunggefährliche Spannung.

## Schutzfunktionen

Um die angeschlossenen Verbraucher vor Beschädigung zu schützen, können eine Überspannungsschwelle (OVP), eine Überstromschwelle (OCP), sowie eine Überleistungsschwelle (OPP) eingestellt werden. Bei Erreichen eines dieser Werte wird der DC-Ausgang abgeschaltet und es wird eine Alarmmeldung in der Anzeige, sowie auf den Schnittstellen ausgegeben. Weiterhin gibt es einen Übertemperaturschutz, der den DC-Ausgang bei Überhitzung abschaltet.

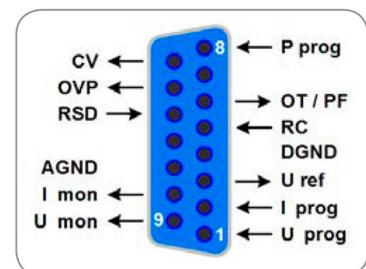
## Anzeige- und Bedienelemente

Alle wichtigen Informationen werden auf einer Farb TFT-Anzeige dargestellt. So stehen die aktuellen Ausgangswerte und die voreingestellten Sollwerte für Spannung und Strom, die Regelungsart (CV, CC, CP) und andere Status, Fehlermeldungen und Einstellungen des Setup-Menüs übersichtlich zur Verfügung. Um das Einstellen der Werte über die Drehknöpfe zu erleichtern, können diese per Druckbetätigung die einzustellende Dezimalposition umschalten. All das trägt zur Bedienerfreundlichkeit der Geräte bei. Über eine Bedienfeldsperre können die Bedienelemente gesperrt werden, um das Gerät vor ungewollter Fehlbedienung und somit auch den Verbraucher zu schützen.



## 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 und Leistung 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 Stauseingänge und -ausgänge.

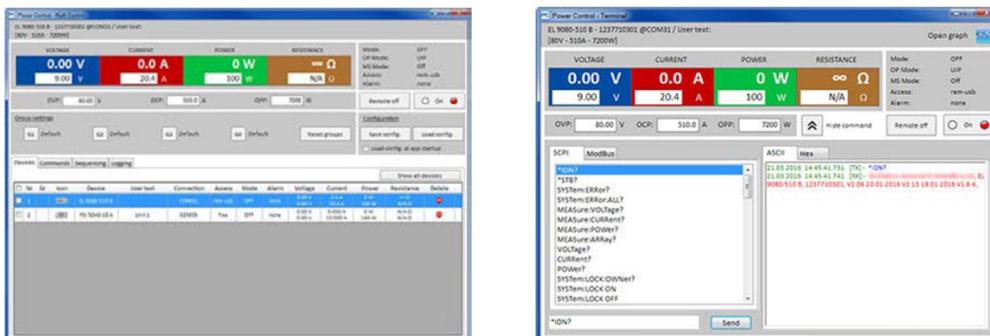


## Digitale Schnittstellen

Bei allen Modellen sind auf der Rückseite serienmäßig zwei bis 1500 V DC galvanisch getrennte digitale Schnittstellen (Standard: 1x USB & 1x Ethernet, mit Option 3W: 1x USB & 1x GPIB) verbaut. USB und Ethernet können wahlweise mittels SCPI-Befehlssprache oder ModBus RTU-Protokoll zum Steuern und Überwachen der Geräte genutzt werden, GPIB nur mit SCPI.

## Software und Programmierung

Für die Fernsteuerung wird die Windows-Software Power Control (siehe Seite 136) mitgeliefert, die bereits mehrere gleiche oder unterschiedliche Modell der Serie PS 9000 2U fernsteuern und überwachen kann. Außerdem sind damit Firmware-Updates möglich, sowie Datenaufzeichnung und die halbautomatische Tabellensteuerung „Sequencing“. Für anspruchsvollere Applikationen mit kundenspezifischer Software-Erstellung gibt es eine Programmier-Dokumentation, sowie LabView VIs zur direkten Einbindung in LabView. Alle Modelle der Serie PS 9000 2U unterstützen die Kommunikationsprotokolle SCPI und ModBus RTU über USB und Ethernet. Modelle mit der installierten Option 3W können über den GPIB-Anschluß nur per SCPI kommunizieren.



## Fernfühlung (Sensing)

Der serienmäßig vorhandene Fernfühleingang (Sense) kann direkt am Verbraucher angeschlossen werden, um Spannungsabfall auf den Lastleitungen zu kompensieren. Das Gerät erkennt selbständig, wenn die Senseleitungen angeschlossen sind und regelt die Ausgangsspannung direkt am Verbraucher. Der Anschluß für den Fernfühleingang befindet sich auf der Rückseite der Geräte.

## Optionen

- **3-Wege-Schnittstelle (3W) mit einem fest installierten GPIB-Steckplatz statt des Ethernet-Slots**

TECHNISCHE DATEN	Series PS 9000 2U
<b>AC: Anschluß</b>	
Spannung	90...264 V, 1ph+N (Modelle / Models 1000 W - 1500 W) 180...264 V, 1ph+N (Modelle / Models 3000 W)
Frequenz	45...66 Hz
Leistungsfaktor	>0.99
Leistungsreduktion	Modelle / Models 1500 W: < 150 V AC auf / to Pout max 1000 W Modelle / Models 3000 W: < 207 V AC auf / to Pout max 2500 W
<b>DC: Spannung</b>	
Genauigkeit	<0.1% vom Nennwert
Stabilität bei 0-100% Last	<0.05% vom Nennwert
Stabilität bei $\pm 10\% \Delta U_{AC}$	<0.02% vom Nennwert
Ausregelung 10-100% Last	<2 ms
Anstiegszeit 10-90%	Max. 30 ms
Überspannungsschutz	Einstellbar, 0...110% $U_{Nenn}$
<b>DC: Strom</b>	
Genauigkeit	<0.2% vom Nennwert
Stabilität bei 1-100% $\Delta U_{DC}$	<0.15% vom Nennwert
Stabilität bei $\pm 10\% \Delta U_{AC}$	<0.05% vom Nennwert
<b>DC: Leistung</b>	
Genauigkeit	<1% vom Nennwert
<b>Überspannungskategorie</b>	2
<b>Schutzvorrichtungen</b>	OTP, OVP, OCP, OPP, PF <sup>(1)</sup>
<b>Spannungsfestigkeit</b>	
AC-Eingang zu Gehäuse	2500 V DC
AC-Eingang zu DC-Ausgang	2500 V DC
DC-Ausgang zu Gehäuse (PE)	Negativ: max. 400 V DC, Positiv: max. 400 V DC + Ausgangsspannung
Verschmutzungsgrad	2
Schutzklasse	1
Anzeige und Bedieneinheit	Farbige Anzeige, Drehknöpfe und Tasten

**PS 9000 2U**  
1000 W - 3000 W



TECHNISCHE DATEN	Series PS 9000 2U	
<b>Digitale Schnittstellen</b>		
Eingebaut	1x USB Typ B für Kommunikation, 1x Ethernet Optional: 1x GPIB (mit Option 3W)	
<b>Analoge Schnittstelle</b>	Eingebaut, 15-polige Sub-D-Buchse, galvanisch getrennt	
Signalbereich	0...5 V oder 0...10 V (umschaltbar)	
Eingänge	U, I, P, Fernsteuerung ein-aus, DC-Ausgang ein-aus	
Ausgänge	U, I, Überspannung, Alarmer, Referenzspannung	
Genauigkeit U / I / P	0...10 V: <0.2%	0...5 V: <0.4%
<b>Parallelschaltung</b>	Möglich, über Share-Bus-Betrieb oder analoge Schnittstelle	
Master-Slave	Nein	
<b>Normen</b>	EN 60950, EN 61326, EN 55022 Klasse B / Class B	
<b>Kühlung</b>	Temperaturgeregelte(r) Lüfter	
<b>Betriebstemperatur</b>	0...50 °C	
<b>Lagertemperatur</b>	-20...70 °C	
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	<80%, nicht kondensierend	
<b>Betriebshöhe</b>	<2000 m	
<b>Mechanik</b>	1000 W / 1500 W	3000 W
<b>Gewicht <sup>(2)</sup></b>	12 kg	15 kg
<b>Abmessungen (B x H x T) <sup>(3)</sup></b>	19" x 2 HE/U x 463 mm	19" x 2 HE/U x 463 mm

(1) Siehe Seite 146

(2) Standardausführung, Modelle mit Optionen können abweichen

(3) Gehäuse der Standardausführung und ohne Aufbauten, Varianten mit Optionen können abweichen

**PS 9000 2U**  
1000 W - 3000 W

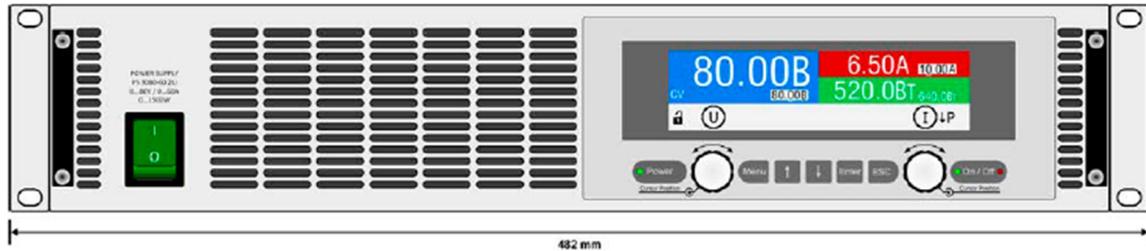
Modell	Spannung	Strom	Leistung	Wirkungs-grad	Restwelligkeit U <sup>(2)</sup>	Restwelligkeit I <sup>(2)</sup>	Programmierung <sup>(1)</sup>	
							U	I
PS 9040-40 2U	0...40 V	0...40 A	0...1000 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	3.7 mA <sub>RMS</sub>	~1.5 mV	~1.5 mV
PS 9080-40 2U	0...80 V	0...40 A	0...1000 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	3.7 mA <sub>RMS</sub>	~3 mV	~1.5 mV
PS 9200-15 2U	0...200 V	0...15 A	0...1000 W	≤93%	164 mV <sub>pp</sub> / 34 mV <sub>RMS</sub>	2.2 mA <sub>RMS</sub>	~7.6 mV	~0.6 mA
PS 9360-10 2U	0...360 V	0...10 A	0...1000 W	≤93%	210 mV <sub>pp</sub> / 59 mV <sub>RMS</sub>	1.6 mA <sub>RMS</sub>	~13.7 mV	~0.4 mA
PS 9500-06 2U	0...500 V	0...6 A	0...1000 W	≤93%	190 mV <sub>pp</sub> / 48 mV <sub>RMS</sub>	0.5 mA <sub>RMS</sub>	~19 mV	~0.23 mA
PS 9750-04 2U	0...750 V	0...4 A	0...1000 W	≤93%	212 mV <sub>pp</sub> / 60 mV <sub>RMS</sub>	0.3 mA <sub>RMS</sub>	~28.6 mV	~0.15 mA
PS 9040-60 2U	0...40 V	0...60 A	0...1500 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	5.6 mA <sub>RMS</sub>	~1.5 mV	~2.3 mA
PS 9080-60 2U	0...80 V	0...60 A	0...1500 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	5.6 mA <sub>RMS</sub>	~3 mV	~2.3 mA
PS 9200-25 2U	0...200 V	0...25 A	0...1500 W	≤93%	164 mV <sub>pp</sub> / 34 mV <sub>RMS</sub>	3.3 mA <sub>RMS</sub>	~7.6 mV	~1 mA
PS 9360-15 2U	0...360 V	0...15 A	0...1500 W	≤93%	210 mV <sub>pp</sub> / 59 mV <sub>RMS</sub>	2.4 mA <sub>RMS</sub>	~13.7 mV	~0.6 mA
PS 9500-10 2U	0...500 V	0...10 A	0...1500 W	≤93%	190 mV <sub>pp</sub> / 48 mV <sub>RMS</sub>	0.7 mA <sub>RMS</sub>	~19 mV	~0.4 mA
PS 9750-06 2U	0...750 V	0...6 A	0...1500 W	≤93%	212 mV <sub>pp</sub> / 60 mV <sub>RMS</sub>	0.5 mA <sub>RMS</sub>	~28.6 mV	~0.23 mA
PS 9040-120 2U	0...40 V	0...120 A	0...3000 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	11 mA <sub>RMS</sub>	~3 mV	~4.6 mA
PS 9080-120 2U	0...80 V	0...120 A	0...3000 W	≤92%	114 mV <sub>pp</sub> / 8 mV <sub>RMS</sub>	11 mA <sub>RMS</sub>	~1.5 mV	~4.6 mA
PS 9200-50 2U	0...200 V	0...50 A	0...3000 W	≤93%	164 mV <sub>pp</sub> / 34 mV <sub>RMS</sub>	6.5 mA <sub>RMS</sub>	~7.6 mV	~1.9 mA
PS 9360-30 2U	0...360 V	0...30 A	0...3000 W	≤93%	210 mV <sub>pp</sub> / 59 mV <sub>RMS</sub>	5 mA <sub>RMS</sub>	~13.7 mV	~1.2 mA
PS 9500-20 2U	0...500 V	0...20 A	0...3000 W	≤93%	190 mV <sub>pp</sub> / 48 mV <sub>RMS</sub>	1.5 mA <sub>RMS</sub>	~19 mV	~0.8 mA
PS 9750-12 2U	0...750 V	0...12 A	0...3000 W	≤93%	212 mV <sub>pp</sub> / 60 mV <sub>RMS</sub>	0.9 mA <sub>RMS</sub>	~28.6 mV	~0.5 mA

(1) Programmierbare Auflösung ohne Berücksichtigung von Gerätefehlern

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

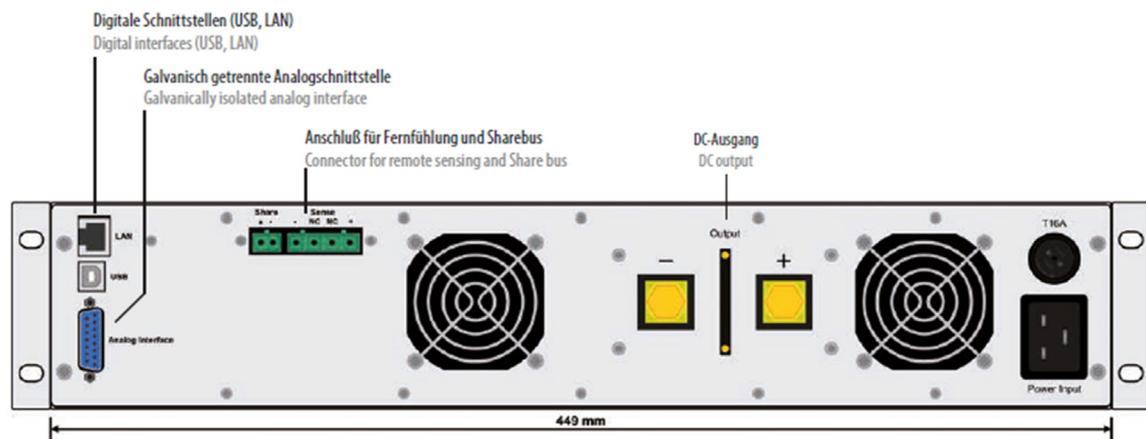
(3) Artikelnummer der Standardausführung, Modelle mit Option 3W abweichend

**Ansichten**



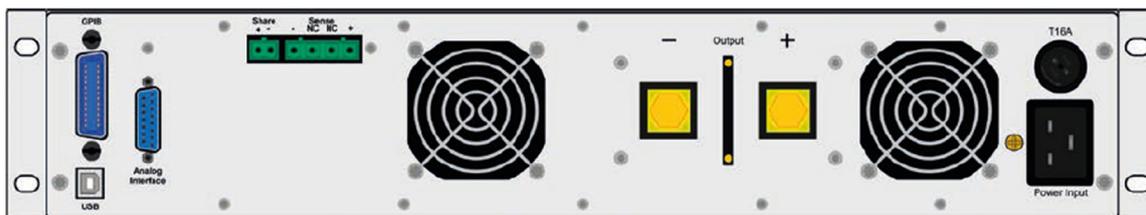
Vorderansicht

Front view



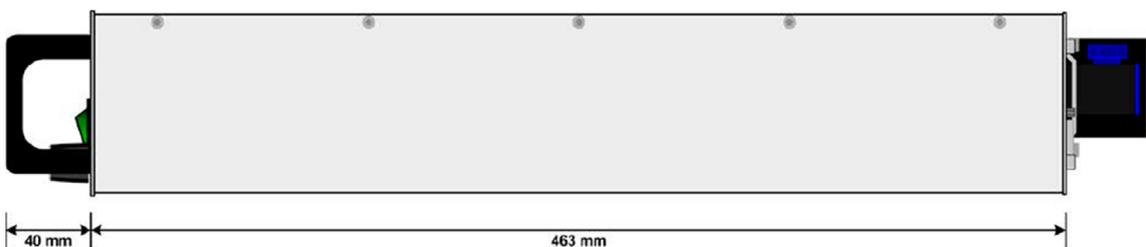
Rückansicht Standardmodell

Rear view of base model



Rückansicht Modell mit 3W-Option

Rear view of model with option 3W



Seitenansicht Standardmodell

Side view of base model