

## Bedienungsanleitung Instruction Manual

# PS 8000 T

## Laboratory Power Supply



PS 8016-20T:	09 200 120
PS 8032-10T:	09 200 121
PS 8065-05T:	09 200 122
PS 8032-30T:	09 200 123
PS 8065-10T:	09 200 124

PS 8160-04T:	09 200 125
PS 8080-40T:	09 200 126
PS 8080-60T:	09 200 127
PS 8360-10T:	09 200 128
PS 8360-15T:	09 200 129



## Impressum

Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Helmholtzstrasse 31-33

41747 Viersen

Germany

Telefon: 02162 / 37850

Fax: 02162 / 16230

Web: [www.elektroautomatik.de](http://www.elektroautomatik.de)

Mail: [ea1974@elektroautomatik.de](mailto:ea1974@elektroautomatik.de)

© Elektro-Automatik

Nachdruck, Vervielfältigung oder auszugsweise, zweckentfremdete Verwendung dieser Bedienungsanleitung sind verboten und können bei Nichtbeachtung rechtliche Schritte nach sich ziehen.

## Lebensgefahr!

### Gefährliche Ausgangsspannung

Bei manchen Modelle kann die Ausgangsspannung berührungsgefährliche Werte von  $>60V_{DC}$  erreichen!

Alle spannungsführenden Teile sind abzudecken. Alle Arbeiten an den Anschlussklemmen müssen im spannungslosen Zustand des Gerätes erfolgen (Netzschalter ausgeschaltet) und dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die mit den Gefahren des elektrischen Stroms vertraut sind oder unterrichtet wurden. Auch die Anschlüsse der an dem Gerät angeschlossenen Lasten oder Verbraucher sind berührungssicher auszuführen. Betriebsmittel, die an das Gerät angeschlossen werden, müssen so abgesichert sein, daß bei einer möglichen Überlast durch Fehlbedienung oder Fehlfunktion keine Gefahr von den angeschlossenen Betriebsmitteln ausgeht.

## Achtung!

Am DC-Ausgang kann nach dem Ausschalten des Ausganges oder des Gerätes für eine unbestimmte Zeit noch gefährlich hohe Spannung anliegen!

## Unbedingt zu beachten:

- Das Gerät ist nur an der angegebenen Netzspannung zu betreiben
- Führen Sie keine mechanischen Teile, insbesondere aus Metall, durch die Lüftungsschlitze in das Gerät ein
- Vermeiden Sie die Verwendung von Flüssigkeiten aller Art in der Nähe des Gerätes, diese könnten in das Gerät gelangen
- Berühren Sie die Kontakte des Netzsteckers am Netzkabel nie direkt nach dem Entfernen aus der Steckdose, da die Gefahr eines Stromschlags besteht
- Schließen Sie Lasten, besonders niederohmige, nie bei eingeschaltetem Leistungsausgang an, es können Funken und dadurch Verbrennungen an den Händen, sowie Beschädigungen am Gerät entstehen
- Um Schnittstellen in den dafür vorgesehenen Einschüben zu bestücken, müssen die einschlägigen ESD –Vorschriften beachtet werden.
- Nur im ausgeschalteten Zustand darf eine Schnittstellenkarte aus dem Einschub herausgenommen oder bestückt werden. Eine Öffnung des Gerätes ist nicht erforderlich.
- Alterung des Gerätes und sehr häufige Benutzung kann bei Bedienelementen (Taster, Drehknopf) dazu führen, daß diese nicht mehr wie erwartet reagieren.
- Keine externen Spannungsquellen mit umgekehrter Polarität am DC-Ausgang anschließen! Das Gerät wird dadurch zerstört.
- Möglichst keine externen Spannungsquellen am DC-Ausgang anschließen, jedoch auf keinen Fall welche, die eine höhere Spannung erzeugen können als die Nennspannung des Gerätes!

	Seite
1. Einleitung.....	5
2. Technische Daten.....	5
2.1 Bedien- und Anzeigeeinheit.....	5
2.2 Gerätespezifische Daten .....	6
3. Gerätebeschreibung.....	7
3.1 Front (Bedienung / Ansicht).....	7
3.2 Weitere Ansichten.....	8
3.3 Lieferumfang.....	9
4. Allgemeines zum Gerät.....	9
4.1 Vorwort / Warnhinweis .....	9
4.2 Kühlung .....	9
4.3 Wartung / Reparatur .....	9
5. Installation .....	9
5.1 Sichtprüfung .....	9
5.2 Netzanschluss .....	9
5.3 Anschluss DC-Ausgang.....	9
5.4 Anschlussklemme Sense (Fernföhlung) .....	9
5.5 Slot für Erweiterungskarte .....	9
6. Bedienung .....	10
6.1 Die Anzeige .....	10
6.2 Tasten am Bedienfeld .....	10
6.2.1 Taste Preset V/C/OVP .....	10
6.2.2 Taste Memory M1...M5 .....	10
6.2.3 Taste Fine/Setup .....	10
6.2.4 Taste Lock/Local .....	11
6.2.5 Taste Output on .....	11
6.3 Weitere Bedienelemente .....	11
6.3.1 Taste Standby .....	11
6.4 Sollwerte einstellen.....	11
7. Verhalten des Gerätes.....	12
7.1 Einschalten mit dem Netzschalter .....	12
7.2 Ausschalten mit dem Netzschalter .....	12
7.3 Standby-Modus .....	12
7.4 Umschalten auf Fernsteuerung .....	12
7.5 Überspannungsalarm .....	12
7.6 Übertemperaturalarm .....	12
7.7 Spannungs-/Stromregelung.....	12
7.8 Fernföhlungsbetrieb.....	12
7.9 Netzüber-/Netzunterspannung .....	13
7.10 Anschluß verschiedener Lasttypen .....	13
8. Geräte-Setup.....	13
9. Digitale Schnittstellenkarten .....	14
10. Die Analogschnittstelle .....	14
10.1 Allgemeines .....	14
10.2 Anwendungsbeispiele.....	15
10.3 Spezifikation der Anschlüsse.....	16
11. Sonstiges.....	17
11.1 Ersatzableitstrommessung nach VDE 0701 .....	17
11.2 Zubehör und Optionen.....	17
11.3 Parallelschaltung .....	17
11.4 Reihenschaltung.....	18
11.5 Firmwareaktualisierung .....	18

## 1. Einleitung

Die Labornetzgeräte der Serie PS 8000T sind kompakte und robuste Geräte, die auf kleinem Raum eine Vielzahl von interessanten Möglichkeiten bieten. Über die gängigen Funktionen von Netzgeräten hinaus können 5 verschiedene Sollwertvorgabesätze eingestellt, gespeichert und bei Bedarf abgerufen werden. Weiterhin ist eine fest integrierte, analoge Schnittstelle, die die gängigen Spannungsbereiche 0...5V und 0...10V bedient, vorhanden. Diese ermöglicht zum Einen die Überwachung des Gerätes und zum Anderen die komplette Fernsteuerung. Mittels optionalen Schnittstellenkarten können von einem PC aus nahezu alle Funktionen des Gerätes gesteuert und überwacht werden.

Die Integration in bestehende Systeme ist mittels einer Schnittstellenkarte leicht möglich. Die Konfiguration ist einfach und wird am Gerät erledigt, sofern überhaupt nötig. Die Labornetzgeräte können so z. B. über die digitale Schnittstelle im Verbund mit anderen Labornetzgeräten betrieben werden bzw. von einer SPS oder einem anderem Gerät mit analoger Schnittstelle gesteuert werden oder dieses steuern.

Das Gerät ist mikroprozessorgesteuert. Dies erlaubt eine recht genaue und schnelle Messung und Anzeige von Istwerten.

Das Tower-Design ermöglicht platzsparende Konzeptionierung selbst von aufwendigen und leistungsfähigen Anwendungen, wie z. B. industrielle Prüfsysteme mit variablen Leistungen für die unterschiedlichsten Anwendungen oder zu Demonstrations- und Testzwecken im Entwicklungs- oder Ausbildungsbereich.

Die Hauptfunktionen im Überblick:

- Stellen von Strom und Spannung, jeweils 0...100%
- Einstellbarer Überspannungsschutz 0...110% Unenn
- Wechselbare Schnittstellenkarten (CAN, USB, RS232, IEEE/GPIB, Ethernet/Lan, Profibus)
- Analoge Schnittstelle für externe Ansteuerung und Messung mit 0...5V oder 0...10V (umschaltbar) für 0...100%
- Leistungsklassen 320W, 640W, 1000W und 1500W
- Temperaturgesteuerte Lüfterregelung
- Zustandsanzeigen (OT, OVP, CC, CV) über LEDs
- Energiesparmodus (Standby)
- 5 speicherbare Sollwertsätze
- Vector™ kompatibles CAN-System
- Kostenlose Windows-Software
- LabView™ VIs

## 2. Technische Daten

### 2.1 Bedien- und Anzeigeeinheit

#### Ausführung

Anzeige:	LED-Sieben-Segment-Anzeige mit vier Stellen plus Komma, LEDs
Bedienelemente:	2 Drehknöpfe, 6 Tasten

#### Anzeigeformate

Die Nennwerte bestimmen den maximal einstellbaren Bereich.

Ist- und Sollwerte werden für Spannung und Strom stets gleichzeitig dargestellt, der Sollwert für den Überspannungsschutz separat.

#### Anzeige von Spannungswerten

Auflösung:	4-stellig
Formate:	0.00V...99.99V 0.0V...999.9V

#### Anzeige von Stromwerten

Auflösung:	4-stellig
Formate:	0.000A...9.999A 0.00A...99.99A

## 2.2 Gerätespezifische Daten

	PS 8016-20 T	PS 8032-10 T	PS 8065-05 T	PS 8032-20 T	PS 8065-10 T	PS 8160-04 T	PS 8080-40 T	PS 8360-10 T	PS 8080-60 T	PS 8360-15 T
<b>Netzeingang</b>										
Eingangsspannung	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC
Frequenz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz
Sicherung	T 4A	T 4A	T 4A	T 8A	T 8A	T 8A	T 16A	T 16A	T 16A	T 16A
Leistungsfaktor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Einschaltstrom	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A
Leistungsaufnahme Output off	12W	12W	12W	12W	12W	12W	31W	31W	31W	31W
Leistungsaufnahme Standby	7W	7W	7W	7W	7W	7W	11W	11W	11W	11W
<b>Ausgang - Spannung</b>										
Nennspannung $U_{Nenn}$	16V	32V	65V	32V	65V	160V	80V	360V	80V	360V
Einstellbereich	0V... $U_{Nenn}$	0V... $U_{Nenn}$	0V... $U_{Nenn}$	0V... $U_{Nenn}$	0V... $U_{Nenn}$	0V... $U_{Nenn}$	0V... $U_{Nenn}$	0V... $U_{Nenn}$	0V... $U_{Nenn}$	0V... $U_{Nenn}$
Stabilität Netzausregelung $\pm 10\% \Delta U_E$	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stabilität bei 10...90% Last	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Ausregelzeit 10...90% Last	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Restwelligkeit HF BWL 20MHz	< 40mV P-P	< 100mV P-P	< 150mV P-P	< 100mV P-P	< 150mV P-P	< 120mV P-P	< 10mV P-P	< 30mV P-P	< 10mV P-P	< 50mV P-P
Restwelligkeit NF BWL 300kHz	< 4mV RMS	< 10mV RMS	< 20mV RMS	< 8mV RMS	< 10mV RMS	< 20mV RMS	< 4mV RMS	< 11mV RMS	< 4mV RMS	< 8mV RMS
Genauigkeit*	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
Auflösung der Anzeige	10mV	10mV	10mV	10mV	10mV	100mV	10mV	100mV	10mV	100mV
Senseausregelung	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2.5V	max. 8V	max. 2.5V	max. 8V
Überspannungsschutz (einstellbar)	0...17.6V	0...35.2V	0...71.5V	0...35.2V	0...35.2V	0...176V	0...88V	0...396V	0...88V	0...396V
<b>Ausgang - Strom</b>										
Nennstrom $I_{Nenn}$	0...20A	0...10A	0...5A	0...20A	0...10A	0...4A	0...40A	0...10A	0...60A	0...15A
Einstellbereich	0A... $I_{Nenn}$	0A... $I_{Nenn}$	0A... $I_{Nenn}$	0A... $I_{Nenn}$	0A... $I_{Nenn}$	0A... $I_{Nenn}$	0A... $I_{Nenn}$	0A... $I_{Nenn}$	0A... $I_{Nenn}$	0A... $I_{Nenn}$
Stabilität Netzausregelung $\pm 10\% \Delta U_E$	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stabilität bei 0...100% $\Delta U_A$	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit HF BWL 20MHz	< 60mA P-P	< 35mA P-P	< 12mA P-P	< 65mA P-P	< 25mA P-P	< 3mA P-P	< 19mA P-P	< 1mA P-P	< 19mA P-P	< 1mA P-P
Genauigkeit*	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
Auflösung der Anzeige	10mA	10mA	1mA	10mA	10mA	1mA	10mA	10mA	10mA	10mA
<b>Ausgang - Leistung</b>										
Nennleistung $P_{Nenn}$	320W	320W	325W	640W	640W	640W	1000W	1000W	1500W	1500W
Nennleistung < 150V $U_E$	320W	320W	325W	640W	640W	640W	1000W	1000W	1000W	1000W
<b>Verschiedenes</b>										
Betriebstemperatur	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C
Lagertemperatur	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C
Luftfeuchtigkeit rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Abmessungen Gehäuse (BxHxT)	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x395mm	90x240x395mm	90x240x395mm	90x240x395mm
Gewicht	3,8kg	3,8kg	3,8kg	3,8kg	3,8kg	3,8kg	6,5kg	6,5kg	6,5kg	6,5kg
Sicherheit	EN 60950									
EMV-Normen	EN 61326, EN 55022 Klasse B									
Überspannungskategorie	Klasse II									
Schutzklasse	Klasse I									
Artikelnummer	09200120	09200121	09200122	09200123	09200124	09200125	09200126	09200128	09200127	09200129

\* Bezogen auf den Nennwert

### 3. Gerätebeschreibung

#### 3.1 Front (Bedienung / Ansicht)

Beschreibung der Bedien- und Anschlüsselemente:

##### 1) Leistungsausgang, gepolt, Sicherheitsbuchsen

Die Buchsen können zum Einstecken von 4mm Büchelsteckern oder zum Festklemmen von Gabelkabelschuhen verwendet werden.



#### Achtung!

Bei den 1000W und 1500W-Modellen sind die vorderen 4mm-Steckanschlüsse der Ausgangsbuchsen nur bis 32A zugelassen!

##### 2) Fernfühlungseingang (Sense), gepolt

Hier werden die Fernfühlungsleitungen polrichtig angeschlossen. Mehr zur Fernfühlung siehe Abschnitt „7.8 Fernfühlungsbetrieb“.

##### 3) Analoge Schnittstelle, 15polig, Sub-D, weiblich

Dient zum Fernsteuern bzw. zur Überwachung des Gerätes mit analogen und digitalen Signalen. Mehr dazu siehe Abschnitt „10. Die Analogschnittstelle“.

##### 4) Standby-Taster

Dient zum Ein-/Ausschalten des Energiesparbetriebes (Standby).

##### 5) Drehknopf rechts, ohne Anschlag

Dient zur Einstellung des Stromsollwertes.

Ungefähr 5 komplette Drehungen entsprechen 0...100%.

Im Setup zur Einstellung von Parametern.

Mehr dazu siehe Abschnitte „6.4 Sollwerte einstellen“ und „8. Geräte-Setup“.

##### 6) Drehknopf links, ohne Anschlag

Dient zur Einstellung des Spannungssollwertes. Im Voreinstellmodus (Preset) zusätzlich zur Einstellung der OVP-Grenze.

Ungefähr 5 komplette Drehungen entsprechen 0...100%.

Im Setup zur Einstellung von Parametern.

Mehr dazu siehe Abschnitte „6.4 Sollwerte einstellen“ und „8. Geräte-Setup“.

##### 7) Anzeige- und Bedienfeld

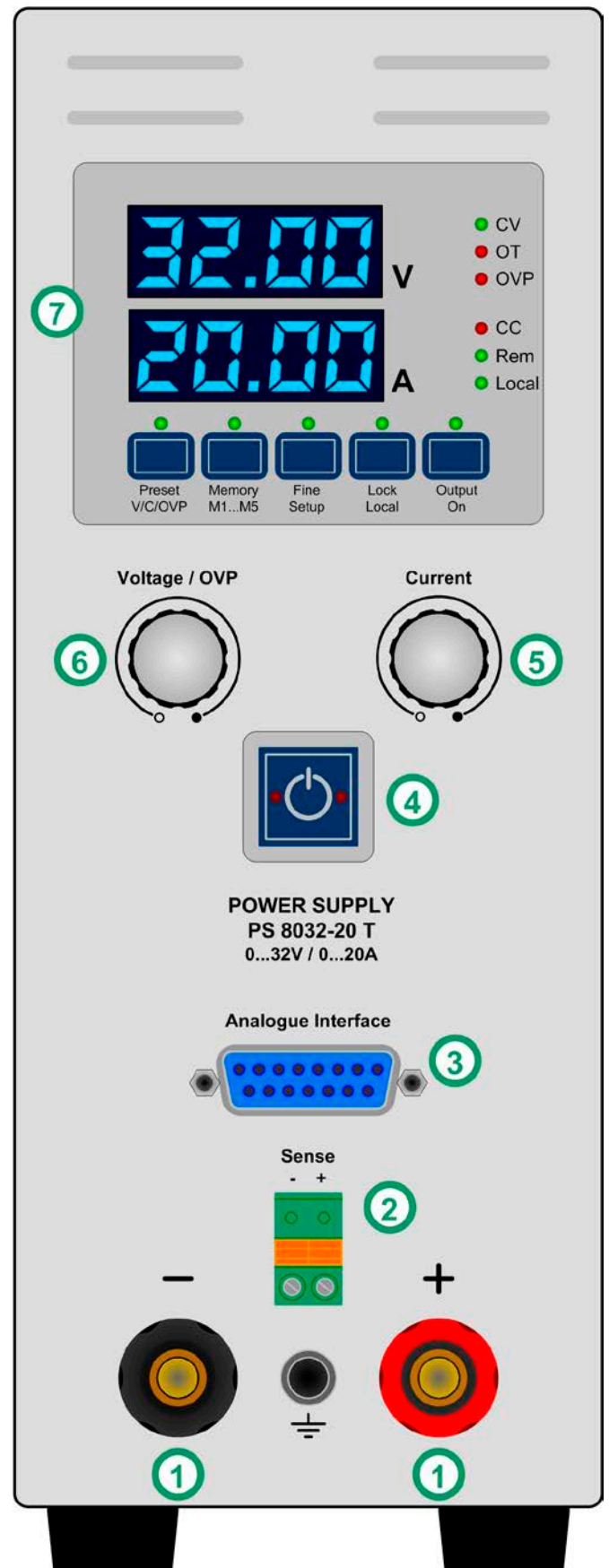


Bild 1



## 3.2 Weitere Ansichten

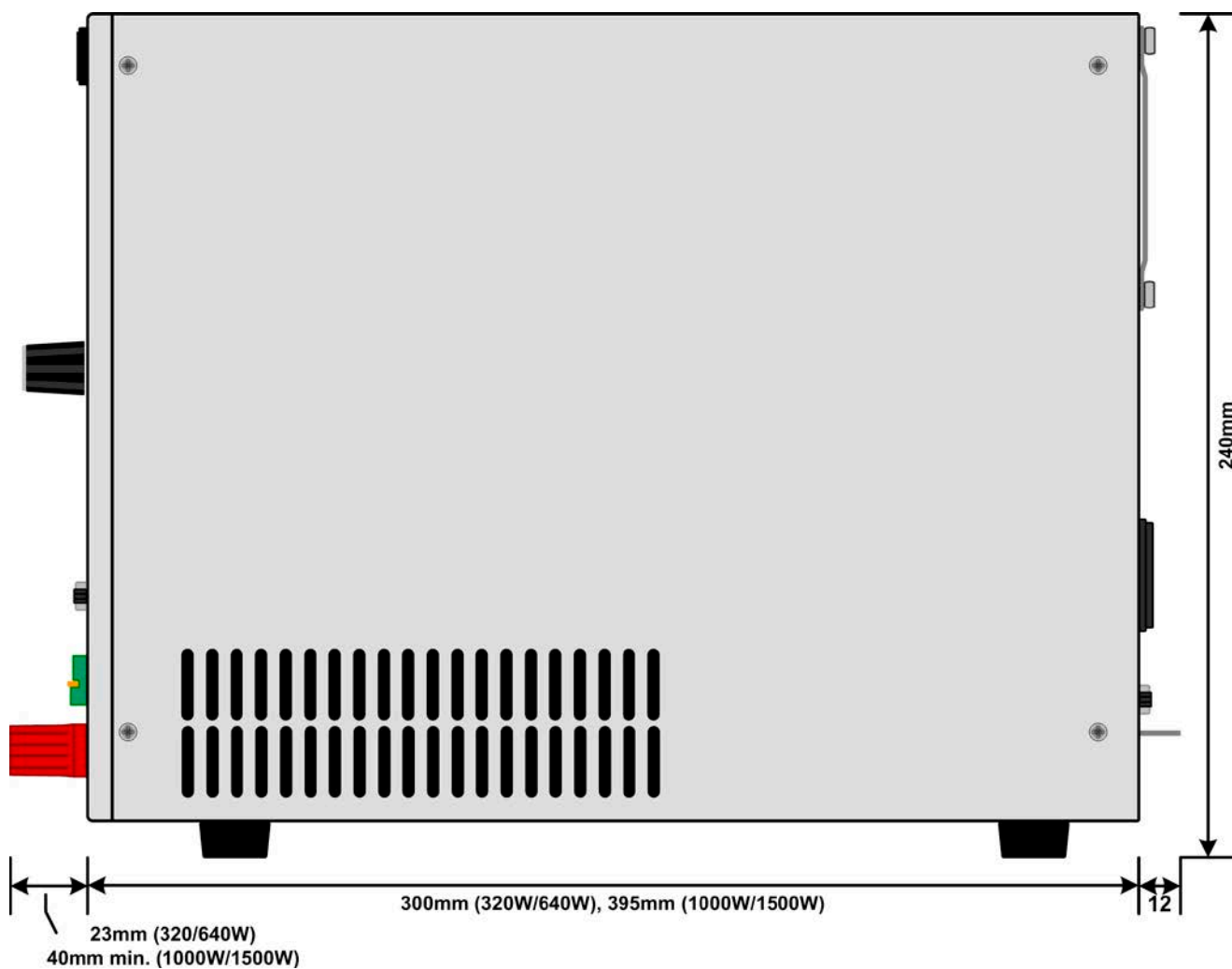


Bild 2

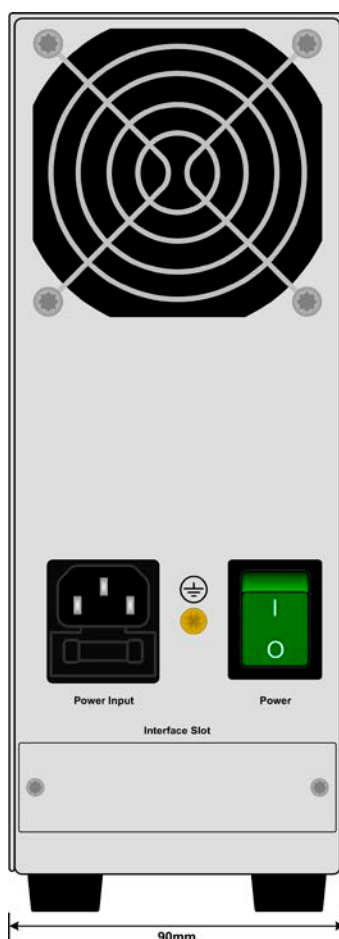
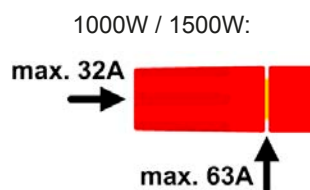


Bild 3



### 3.3 Lieferumfang

- 1 x Netzgerät
- 1 x Gedruckte Bedienungsanleitung
- 1 x Netzkabel

## 4. Allgemeines zum Gerät

### 4.1 Vorwort / Warnhinweis

Diese Bedienungsanleitung und das zugehörige Gerät sind für Anwender gedacht, die sich mit der Funktion eines Netzgerätes und dessen Anwendung auskennen. Die Bedienung des Gerätes sollte nicht Personen überlassen werden, denen die Grundbegriffe der Elektrotechnik unbekannt sind, da sie durch diese Anleitung nicht erläutert werden. Unsachgemäße Bedienung und Nichteinhaltung der Sicherheitsvorschriften können zur Beschädigung des Gerätes, Gefährdung des Benutzers sowie zu Garantieverlust führen!

### 4.2 Kühlung

Die Lufteinlässe in den Seiten und der Luftaustritt in der Rückseite sind immer frei und sauber zu halten, sowie ein Mindestabstand von 10cm hinter der Rückwand freizuhalten, um ausreichende Luftzufuhr zu gewährleisten.

### 4.3 Wartung / Reparatur

Das Gerät darf vom Benutzer nicht geöffnet werden. Es können im Gerät Teile berührt werden, die gefährliche Spannung führen. Das Arbeiten am geöffneten Gerät darf nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden, die über die damit verbundenen Gefahren informiert ist.

## 5. Installation

### 5.1 Sichtprüfung

Das Gerät ist nach der Lieferung auf Beschädigungen zu überprüfen. Sollten Beschädigungen oder technische Fehler erkennbar sein, darf das Gerät nicht angeschlossen werden. Außerdem sollte unverzüglich der Händler verständigt werden, der das Gerät geliefert hat.

### 5.2 Netzanschluss

Das Gerät wird über das beiliegende Netzanschlußkabel geerdet. Deshalb darf das Gerät nur an einer Schutzkontaktsteckdose betrieben werden. Diese Maßnahme darf nicht durch Verwendung einer Anschlussleitung ohne Schutzleiter unwirksam gemacht werden.

Die Absicherung des Gerätes erfolgt über eine 5 x 20mm Schmelzsicherung, die sich in der Netzbuchse in einer Schublade befindet.

### 5.3 Anschluss DC-Ausgang

Der Lastausgang befindet sich auf der Vorderseite des Gerätes.

Der Ausgang ist **nicht** über eine Sicherung abgesichert. Um Beschädigungen des Verbrauchers zu vermeiden, sind die für den Verbraucher zulässigen Nennwerte stets zu beachten.

Der Querschnitt der Ausgangsleitungen richtet sich nach der Stromaufnahme, der Leitungslänge und der Umgebungstemperatur.

Bei Leitungen bis 1,5m empfehlen wir:

- bis **5A**: 0,5mm<sup>2</sup>, bis **10A**: 0,75mm<sup>2</sup>
- bis **15A**: 1,5mm<sup>2</sup> bis **20A**: 2,5mm<sup>2</sup>
- bei **40A**: 6mm<sup>2</sup>, bis **60A**: 16mm<sup>2</sup>

**pro Anschlußleitung** (Litze, frei verlegt) mindestens zu verwenden.

Die Ausgänge „+“ und „-“ sind erdfrei, so daß bei Bedarf einer von beiden geerdet werden kann.



#### Achtung!

**Bei den 1000W und 1500W-Modellen sind die vorderen 4mm-Steckanschlüsse der Ausgangsbuchsen nur bis 32A zugelassen!**



#### Achtung!

**Bei Erdung einer der Ausgangspole muß beachtet werden, ob am Verbraucher (z. B. elektronische Last) nicht auch ein Eingangspol geerdet ist. Dies kann u. U. zu einem Kurzschluß führen!**



#### Achtung!

**Bei Reihenschaltung mehrerer Netzgeräte ist die Potentialverschiebung der Ausgangspole zu berücksichtigen! Erdung ist dann nur am Ausgang mit dem kleinsten Potential zu empfehlen.**

### 5.4 Anschlussklemme Sense (Fernführung)

Soll der Spannungsabfall auf den Zuleitungen vom Netzgerät zum Verbraucher hin kompensiert werden, kann das Netzgerät die Spannung am Verbraucher über die Klemme **Sense** messen und daraufhin ausregeln (max. 1V pro Leitung).

Der Anschluss erfolgt polrichtig an der Vorderseite des Gerätes an der Klemme **Sense**.



#### Achtung!

**(+) Sense darf nur am (+) des Verbrauchers und (-) Sense nur am (-) des Verbrauchers angeschlossen werden. Ansonsten können beide Systeme beschädigt werden.**

Weitere Informationen über den Fernführungsbetrieb siehe Abschnitt „7.8 Fernführungsbetrieb“.

### 5.5 Slot für Erweiterungskarte

Das Gerät kann optional mit einer Steckkarte ausgestattet werden. Der Anschluß hierfür befindet sich auf der Rückseite des Gerätes. Weitere Informationen über die Erweiterungskarten, hier auch Schnittstellenkarten genannt, sind im Abschnitt „9. Digitale Schnittstellenkarten“ zu finden.

## 6. Bedienung

### 6.1 Die Anzeige

Bild 4 zeigt eine Übersicht über die zwei vierstelligen 7-Segment-Anzeigen und das Bedienfeld. Die Anzeigen stellen im Normalbetrieb die Istwerte für Spannung (oben) und Strom (unten) dar, im Preset-Modus den Sollwert für Spannung (oben), Strom (unten) und die OVP-Grenze (oben), sowie Parameter und Einstellungen im Geräte-Setup.

Die Status-LEDs (rechts) zeigen folgendes an:

**CV** - Spannungsregelung aktiv (nur bei Ausgang „ein“)

**OT** - Übertemperaturfehler

**OVP** - Überspannungsfehler

**CC** - Stromregelung aktiv (nur bei Ausgang „ein“)

**Rem** - Fernsteuerung aktiv (digital oder analog)

**Local** - LOCAL-Modus aktiv

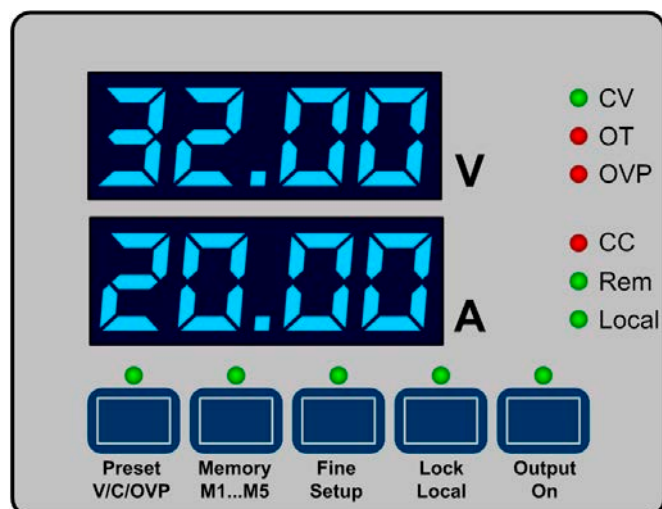
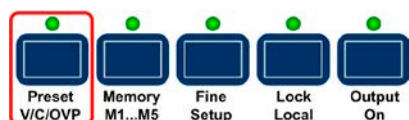


Bild 4

## 6.2 Tasten am Bedienfeld

### 6.2.1 Taste Preset V/C/OVP



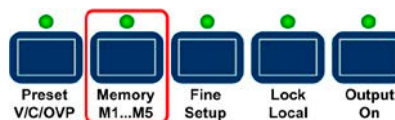
Dient zum Umschalten der 7-Segment-Anzeige auf die Sollwerte (Preset-Modus). Ein Druck auf Taste schaltet auf die Sollwertanzeige für U und I um, ein zweiter Druck auf den Sollwert für die OVP-Grenze. Hierbei wird zur Orientierung in der unteren Anzeige „OVP“ angezeigt. Die LED über der Taste zeigt den Preset-Modus an. Mit den beiden Drehknöpfen können die Sollwerte U und I jeweils von 0...100%  $U_{Nenn}/I_{Nenn}$  oder OVP von 0...110%  $U_{Nenn}$  eingestellt werden. Die eingestellten Werte werden immer sofort übernommen.

Ein dritter Druck auf die Taste beendet den Preset-Modus. Er wird alternativ automatisch beendet, wenn 5s lang kein Sollwert verändert wird.

Im Fernsteuerbetrieb (analoge oder digitale Schnittstelle) können hier die über die momentan benutzte Schnittstelle vorgegebenen Sollwerte kontrolliert werden. Bei Steuerung des Gerätes über die analoge Schnittstelle kann die OVP-Grenze nicht von außen verändert werden. Die Preset-Anzeige zeigt dann den zuletzt eingestellten Wert an.

Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein. Siehe 6.2.4.

### 6.2.2 Taste Memory M1...M5



Diese Taste hat zwei Funktionen. Sie wählt entweder einen von 5 gespeicherten Sollwertsätzen mit jeweils U, I, OVP zum Übernehmen aus oder bewirkt die Speicherung aller 5 Sollwertsätze. Die Taste funktioniert nur wenn der Ausgang ausgeschaltet ist. Der Memory-Modus wird mit der LED über der Taste angezeigt. Folgende Bedienmöglichkeiten:

#### a) Sollwertsatz auswählen und Sollwerte einstellen

Bei Ausgang aus wir die Taste einmal kurz betätigt und die Anzeige wechselt auf den ersten Sollwertsatz M1. Angezeigt wird dies durch ein kurzes Einblenden der Memorysetnummer:



Anschließend werden die Sollwerte für U (oben) und für I (unten) des gewählten Sollwertsatzes angezeigt. Umschalten auf den Sollwert OVP des gewählten Sollwertsatzes wie im Preset-Modus mit der Taste **V/C/OVP**. Die Werte des gewählten Sollwertsatzes können jetzt eingestellt werden. Bei weiterer Betätigung der Taste **Memory M1...M5** wird bis zum 5. Satz durchgeschaltet und danach beendet.

#### b) Nur übernehmen

Bei Ausgang aus und gewähltem Sollwertsatz (1-5) Taste **Output On** betätigen --> die Sollwerte des gewählten Sollwertsatzes werden übernommen und der Ausgang eingeschaltet.

#### ! Hinweis

*Der gewählte Sollwertsatz hierbei nicht gespeichert!*

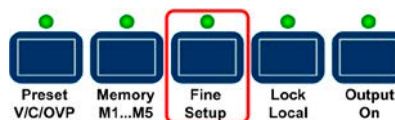
#### c) Nur speichern

Ausgang aus, einen oder mehrere Sollwertsätze anwählen, Sollwerte einstellen, dann Druck >3s auf die Taste **Memory M1...M5** --> alle Sollwertsätze werden gespeichert, aber keiner übernommen. Der Ausgang bleibt aus, nach dem Speichern wird der Memory-Modus beendet.

Die Werte der Sollwertsätze können auch über Fernsteuerung durch eine digitale Schnittstelle (außer solche die SCPI-Befehle nutzen, wie GPIB oder Ethernet) und entsprechenden Befehlen definiert werden. Sie werden dann sofort gespeichert.

Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein. Siehe 6.2.4.

### 6.2.3 Taste Fine/Setup



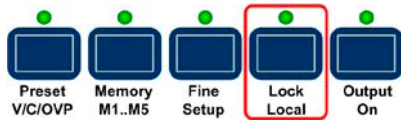
Diese Taste hat zwei Funktionen. Sie wechselt entweder zwischen Grobeinstellmodus und Feineinstellmodus hin und her oder wechselt in das Geräte-Setup (nur bei Ausgang aus). Folgende Bedienmöglichkeiten:

**a) Kurzer Druck** --> Feineinstellmodus ein/aus. Den aktivierten Feineinstellmodus zeigt die LED über der Taste an. Alle Sollwerte können bei „Fine“ mit den Drehknöpfen nun in den kleinstmöglichen Schritten eingestellt werden. Deaktivierung des Feineinstellmodus wechselt in den Grobeinstellmodus. Siehe auch Abschnitt „6.4 Sollwerte einstellen“.

b) Bei Ausgang=aus für >3s betätigen --> Geräte-Setup wird angezeigt. Näheres dazu im Abschnitt „8. Geräte-Setup“. Nachdem die Geräteeinstellungen getätigt wurden, Betätigung >3s --> Geräte-Setup wird beendet, die Einstellungen gespeichert und die LED über der Taste blinkt dreimal.

Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein. Siehe 6.2.4.

### 6.2.4 Taste Lock/Local



Diese Taste hat zwei Funktionen und aktiviert/deaktiviert die Bedienfeldsperre (LOCK) oder aktiviert/deaktiviert den LOCAL-Modus.

#### Hinweis

*Aktivieren des LOCAL-Modus hat die sofortige Beendigung der externen Steuerung (analog oder digital) zur Folge und sperrt das Gerät gegen erneute Fernsteuerung. Erst nach Freigabe, also Deaktivierung von LOCAL, ist wieder Fernsteuerung möglich.*

Folgende Bedienmöglichkeiten:

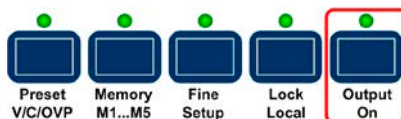
a) Kurzer Betätigung --> LOCK ein/aus = Sperre aller Bedientasten und der Drehknopf, außer der Lock-Taste selbst. Der LOCK-Modus wird durch die LED über der Taste angezeigt. Durch die Sperre des Bedienfeldes kann ein versehentliches Betätigen einer Taste oder das Verstellen von Sollwerten verhindert werden.

b) Betätigung >3s (sofern LOCK nicht aktiv) --> LOCAL ein/aus, bei „ein“ wird der Bedienort auf manuell festgelegt. Das bedeutet, daß das Gerät nicht über die digitale oder analoge Schnittstelle gesteuert werden kann. Es wird also der Wechsel in Remote verhindert bzw., sofern Remote schon aktiviert war, beendet. Der aktivierte LOCAL-Modus wird durch die LED **Local** angezeigt.

#### Hinweis

*Der Zustand LOCK wird ab Firmware 6.03 gespeichert und nach dem Einschalten des Gerätes wiederhergestellt. Der Zustand LOCAL wird jedoch nicht gespeichert.*

### 6.2.5 Taste Output on



Dient zum manuellen Ein- oder Ausschalten des Leistungsausganges, sofern sich das Gerät nicht im Fernsteuerbetrieb befindet. Der Zustand des Ausganges wird mit der LED über der Taste angezeigt. Bei eingeschaltetem Ausgang wird die aktuelle Regelungsart, CC oder CV, über die jeweilige LED angezeigt. Bei ausgeschaltetem Ausgang sind die LEDs aus.

Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein, siehe 6.2.4.

Das Einschalten des Ausganges kann durch den Pin 13 (REMSB) der analogen Schnittstelle blockiert sein. Mehr dazu in Abschnitt „10. Die Analogschnittstelle“.

Die Taste quittiert weiterhin den Überspannungsfehler OVP. Die LED „OVP“ leuchtet solange bis der Fehler quittiert wurde, auch wenn keine Überspannung mehr vorliegt.

## 6.3 Weitere Bedienelemente

### 6.3.1 Taste Standby



Aktiviert bzw. deaktiviert zu jeder Zeit den Standby-Betrieb (Energiesparmodus). Nach Betätigung werden momentan bestehende Modi (Memory, Preset, Setup usw.) beendet und sämtliche Anzeigeelemente ausgeschaltet. Das Gerät „merkt“ sich dabei den letzten Zustand des Ausganges und der Istwerte und stellt diese nach Rückkehr aus dem Standby wieder her. Gleiches gilt bei Rückkehr nach Ausschalten mit dem Netzschalter oder Netzausfall, wenn das Gerät dabei im Standby war.



#### Achtung!

**Ist bei Aktivierung des Standby-Modus' das Geräte-Setup aktiv, werden Änderungen an den Einstellungen nicht gespeichert!**

## 6.4 Sollwerte einstellen

### 1. Im manuellen Betrieb

Mit den beiden Drehknöpfen können im laufenden Betrieb die Sollwerte für Spannung und Strom kontinuierlich von 0% bis 100% Nennwert bei Strom und Spannung, sowie 0%...110% Nennspannung für den Überspannungsschutz (OVP) eingestellt werden. Für die Einstellung des OVP-Sollwertes muß die Taste **Preset V/C/OVP** zweimal betätigt werden.



#### Hinweis

*Der OVP-Sollwert kann auch kleiner als der Spannungssollwert sein und in einem solchen Fall beim Einschalten des Ausganges einen OVP-Fehler auslösen!*

Manuelle Sollwerteinstellung kann grob oder fein erfolgen, wobei grob die Standardeinstellungsart ist und fein erst über die Taste „Fine“ aktiviert werden muß. Bei **fein** gilt stets eine Schrittweite von 1, dies entspricht der letzten (rechten) Stelle des angezeigten Sollwertes.

Bei **grob** gelten folgende konstante Schrittweiten in Abhängigkeit vom Nennwert (siehe: Gerätedaten):

Spannung / OVP		Strom	
Nennwert	Schrittweite	Nennwert	Schrittweite
16V	0,1V	4A	0,05A
32V	0,2V	5A	0,05A
65V	0,5V	10A	0,1A
80V	0,5V	15A	0,1A
160V	1V	20A	0,2A
360V	2V	40A	0,5A
		60A	0,5A



#### Hinweis

*Bei manchen Modellen ist die einstellbare Schrittweite eines Sollwertes geringer als die am Ausgang tatsächlich machbare. Es kann daher vorkommen, daß eine Reaktion am Ausgang beim Stellen von Sollwerten nur alle 2-3 Schritt erfolgt.*

### 2. Im Fernsteuerbetrieb über analoge Schnittstelle

Siehe Abschnitt „10. Die Analogschnittstelle“.

### 3. Im Fernsteuerbetrieb über digitale Schnittstelle

Siehe Abschnitt „9. Digitale Schnittstellenkarten“.



## 7. Verhalten des Gerätes

### 7.1 Einschalten mit dem Netzschalter

Der Netzschalter befindet sich auf der Rückseite. Nach dem Einschalten ist das Gerät sofort betriebsbereit. Es gibt eine Option, die bestimmt, wie der Zustand des Gerätes nach dem Einschalten ist (siehe Abschnitt „8. Geräte-Setup“). Werksseitig ist die Option aktiviert (on). Das bedeutet, daß die Sollwerte und der Zustand des Ausgangs (ein oder aus) wiederhergestellt werden, so wie sie beim letzten Ausschalten waren. Ist die Option nicht aktiviert (off), werden die Sollwerte für U und I nach dem Einschalten auf 0 gesetzt und der Ausgang wird eingeschaltet.

### 7.2 Ausschalten mit dem Netzschalter

Das Ausschalten mit dem Netzschalter wird als Stromausfall behandelt. Das Gerät speichert den Zustand des Ausgangs und die zuletzt eingestellten Sollwerte. Nach kurzer Zeit werden Leistungsausgang und Lüfter abgeschaltet, das Gerät ist nach ein paar weiteren Sekunden dann komplett aus.

### 7.3 Standby-Modus

Funktioniert, in Bezug auf die Wiederherstellung des letzten Zustandes, wie beim Einschalten mit dem Netzschalter. Der letzte Zustand wird entweder hergestellt oder ein Standardzustand wird gesetzt. Dies ist abhängig von der Einstellung „P on“ im Geräte-Setup.

### 7.4 Umschalten auf Fernsteuerung

a) Analoge Schnittstelle: Pin „Remote“ schaltet das Gerät auf analoge Fernsteuerung um, sofern nicht durch den Zustand LOCAL oder eine bereits bestehende digitale Fernsteuerung verhindert. Die Sollwertpins VSEL (1) und CSEL (2), sowie REM-SB (13) bestimmen nun die Ausgangswerte. Der Zustand des DC-Ausgangs und die Sollwerte, die über die Pins vorgegeben sind, werden sofort gesetzt. Nach Rückkehr aus der Fernsteuerung in die manuelle Steuerung wird der Ausgang automatisch ausgeschaltet.

b) Digitale Schnittstelle: Umschalten auf digitalen Fernsteuerbetrieb mittels eines entsprechenden Befehls, sofern nicht durch den Zustand LOCAL oder bereits bestehende, analoge Fernsteuerung verhindert, übernimmt die zuletzt eingestellten Sollwerte und den Zustand des Ausgangs. Nach Rückkehr aus der Fernsteuerung in die manuelle Steuerung wird der Ausgang automatisch ausgeschaltet.

### 7.5 Überspannungsalarm

Ein Überspannungsalarm (OV) kann auftreten durch einen internen Fehler (Ausgangsspannung läuft hoch) oder durch eine zu hohe Spannung von außen. Der Überspannungsschutz (OVP) wird in beiden Fällen das Leistungsteil und somit die Ausgangsspannung abschalten und den Alarm durch die LED „OVP“ sowie den Pin „OVP“ der analogen Schnittstelle anzeigen.

Ist keine Überspannung mehr vorhanden und soll der Ausgang wieder eingeschaltet werden, muß zuerst der Alarm quittiert werden. Bei manuellem Betrieb geschieht dies mit der Taste **Output On**, bei analoger Fernsteuerung mit dem Pin „Rem-SB“ und bei digitaler Fernsteuerung mit dem entsprechenden Befehl. Die LED „OVP“ und Meldung am Pin erlöschen dann. Ist der Fehler weiterhin vorhanden, kann der Ausgang nicht eingeschaltet werden.

OV-Alarme werden im internen Alarm-Puffer eingetragen, welcher über eine digitale Schnittstelle (außer die, die SCPI-Sprache verwenden) ausgelesen werden kann.

### 7.6 Übertemperaturalarm

Sobald ein Übertemperaturalarm (OT) durch interne Überhitzung auftritt, wird der Ausgang abgeschaltet und die LED „OT“ leuchtet. Gleichzeitig blinkt die LED „Output“ um anzuzeigen, daß sich der Ausgang nach dem Abkühlen automatisch wieder einschaltet. Soll dies nicht geschehen, kann der Ausgang während der Übertemperaturphase manuell mit der Taste **Output on/off** oder bei Fernsteuerung per Befehl bzw. Pin REM-SB abgeschaltet werden. Die LED „Output“ blinkt dann nicht mehr und der Ausgang schaltet sich später nicht automatisch ein. Ist der Ausgang aus, nachdem sich das Gerät abgekühlt hat, genügt normales Einschalten mittels Taste, Pin oder Befehl. Ist der Ausgang ein, wird mit der Taste **Output on**, dem Pin „REM-SB“ oder einem Befehl zuerst quittiert und beim zweiten Mal ausgeschaltet.

OT-Alarm werden im internen Alarm-Puffer eingetragen, welcher über eine digitale Schnittstelle (außer die, die SCPI-Sprache verwenden) ausgelesen werden kann.

### 7.7 Spannungs-/Stromregelung

Die am Ausgang eingestellte Spannung und der Widerstand des Verbrauchers bestimmen den Ausgangsstrom. Ist dieser kleiner als die am Gerät eingestellte Strombegrenzung, arbeitet das Gerät im Spannungsregelbetrieb (CV) und hält die Ausgangsspannung konstant. Angezeigt wird die Betriebsart durch die LED „CV“.

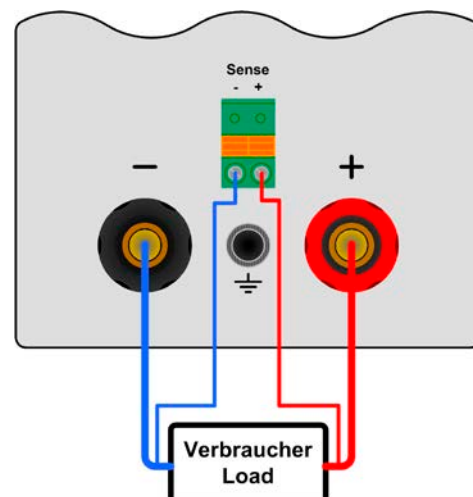
Wird der Ausgangsstrom durch den Stromsollwert oder den Nennstrom des Gerätes begrenzt, so wechselt das Gerät in den Stromregelbetrieb (CC), der den Ausgangsstrom konstant hält. Diese Betriebsart wird durch die LED „CC“ angezeigt.

### 7.8 Fernfühlungsbetrieb

Fernfühlungsbetrieb (engl. „remote sense“) soll Spannung, die über die Lastleitungen zum Verbraucher hin abfällt, so weit wie möglich kompensieren. Dies ist nicht immer vollständig möglich. Daher ist der Leitungsquerschnitt der Lastleitungen stets dem zu entnehmenden Strom anpassen, um den Spannungsabfall so gering wie möglich zu halten. Auf der Vorderseite ist ein Fernfühlungseingang (Sense) vorhanden, der am Verbraucher polrichtig angeschlossen wird.

Das Gerät erkennt das automatisch und regelt die Spannung nun am Verbraucher, statt wie vorher am Ausgang. Die Spannung am Ausgang erhöht sich dadurch um den Betrag des Spannungsabfalls zwischen Gerät und Verbraucher, jedoch max. um den in den technischen Daten für das jeweilige Gerät angegebenen Wert.

Verdeutlichung Fernfühlungsanschluß:



## 7.9 Netzüber-/Netzunterspannung

Die Geräte verfügen über einen Weitbereichseingang. Das bedeutet, sie können mit Netzspannungen von etwa 90V bis 264V AC betrieben werden. Eingangsspannungen unter 90V werden wie ein Ausschalten des Gerätes betrachtet und führen zur Speicherung der zuletzt eingestellten Sollwerte, sowie zur Abschaltung des Ausganges.



### Achtung!

**Dauerhafte Netzunter- oder überspannung muß unbedingt vermieden werden!**



### Hinweis

Bei Geräten mit 1500W Nennleistung findet unter 150V Eingangsspannung eine Leistungsreduktion (Derating) auf 1000W statt.

## 7.10 Anschluß verschiedener Lasttypen

Ohmsche Lasten (Glühlampe, Widerstand), elektronische Lasten oder induktive Lasten (Motor) verhalten sich unterschiedlich und können auf das Netzgerät zurückwirken. Zum Beispiel können Motoren beim Starten eine Gegenspannung erzeugen, die im Netzgerät einen Überspannungsfehler auslöst. Elektronische Lasten arbeiten auch mit Regelkreisen für Strom, Spannung und Leistung und diese Regelkreise können denen des Netzgerätes entgegenwirken und u.U. erhöhte Ausgangsrestwelligkeit oder andere, unerwünschte Effekte bewirken. Ohmsche Lasten verhalten sich dagegen nahezu neutral. Das Verhalten der Lasten ist daher stets im Betriebskonzept der Anwendung zu berücksichtigen.

## 8. Geräte-Setup

Das Geräte-Setup dient zur Konfiguration einiger Parameter, die nicht ständig benötigt werden. Drei Grundparameter sind immer verfügbar. Weitere Parameter werden nur angezeigt, wenn sich eine Schnittstellenkarte im Slot befindet.

Das Geräte-Setup kann nur bei ausgeschaltetem Ausgang und durch Betätigung der Taste **Fine/Setup** von >2s aktiviert bzw. wieder verlassen werden.

Beim Verlassen blinkt die LED über der Taste dreimal und bestätigt damit die Speicherung und Übernahme der Einstellungen.

Die schnittstellenspezifischen Parameter, wie z. B. Baudrate, bleiben auch bei einem Wechsel der Karte erhalten.

Folgende **Grundparameter** sind einstellbar:

**Parameter:** *P on* Standardwert: *on*

Wertebereich: *on, off*

Bedeutung: aktiviert mit „on“ die Wiederherstellung des Ausgangszustandes beim Einschalten bzw. Netzwiederkehr auf den letzten Zustand beim Ausschalten bzw. Netzausfall. Damit kann erreicht werden, daß das Gerät nach einem Netzausfall mit den alten Sollwerten normal weiterarbeitet. Siehe auch Abschnitt 7.1.

**Parameter:** *Rl* Standardwert: *0-10*

Wertebereich: *0-5, 0-10*

Bedeutung: wählt den Spannungsbereich für den Fernsteuerbetrieb über analoge Schnittstelle aus. Siehe auch Abschnitt 10.

**Parameter:** *brtn* Standardwert: *1*

Wertebereich: *1...4*

Bedeutung: Einstellung der Helligkeit der Anzeige (1 = geringste Helligkeit).

Für **alle** Schnittstellenkarten folgende Parameter:

**Parameter:** *node* Standardwert: *1*

Wertebereich: *1...30*

Bedeutung: Wählt die Geräteadresse (device node, aus der CAN-Terminologie übernommen) für das Gerät. Bei Verwendung mehrerer Geräte an einem Bus (CAN oder GPIB) darf jede Adresse nur einmal vergeben werden.

**Parameter:** *info*

Bedeutung: Informationen über die Schnittstellenkarte (wenn bestückt), wird mehrmals angezeigt. Die untere Anzeige zeigt:

1. Kartentyp als Kürzel, z. B. „*C1*“ für IF-C1 (CAN-Karte)
2. Firmwareversion der Karte, falls vorhanden, sonst „----“

Folgende Parameter für **CAN-Schnittstelle IF-C1**:

**Parameter:** *idsy* Standardwert: *std*

Wertebereich: *std, dbc*

Bedeutung: Auswahl des CAN-ID-Systems (IDSY). „Std“ steht für Standard und hiermit wird das bisherige CAN-ID-System mit zwei CAN-IDs pro Gerät verwendet, die sich aus „node“ (siehe oben) und „RID“ (siehe unten) ergeben. Siehe auch Handbuch zur Schnittstellenkarte bezüglich der Berechnung der CAN-IDs. Das andere System ist mit drei CAN-IDs kompatibel zu z. B. Software der Firma Vector Informatik und ermöglicht die Verwendung von sog. dbc-Dateien, die das Netzgerät in die Software einbinden. Bei Auswahl „dbc“ wird dieses System aktiviert und der Anwender stellt am Gerät nur eine Basis-ID ein, aus der sich die drei CAN-IDs ergeben. Siehe Parameter unten.

**Parameter:** *baud* Standardwert: *100*

Wertebereich: *10, 25, 50, 100, 125, 250, 500, 1000*

Bedeutung: Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit in Kilobaud.

**Name:** *rId* Standardwert: *0*

Wertebereich: *0...31*

Bedeutung: Einstellung des verschiebbaren Adreßsegments (RID). Siehe CAN-Terminologie für weitere Informationen.

Nur verfügbar, wenn *idsy* = *std* gewählt wurde. Siehe oben.

**Parameter:** *baId* Standardwert: *000*

Wertebereich: *000...7FF*

Bedeutung: Einstellung der Basis-ID (BAID) für das CAN-ID-System mit drei IDs (Vector-kompatibel, dbc-Dateien). Es werden, ausgehend von der Basis-ID drei CAN-IDs pro Gerät reserviert, daher ist dieser Wert nur in 4er-Schritten einstellbar. Darstellung ist hexadezimal.

Nur verfügbar, wenn *idsy* = *dbc* gewählt wurde. Siehe oben.

**Parameter:** *bcId* Standardwert: *7FF*

Wertebereich: *000...7FF*

Bedeutung: Einstellung der Broadcast-ID (BCID) für das CAN-ID-System mit drei IDs (Vector-kompatibel, dbc-Dateien). Diese zusätzliche CAN-ID stellt eine vierte ID des Gerätes dar, an die nur Setzwerte geschickt werden können. Darstellung ist hexadezimal. Sinn dieser ID ist, diese gleich mit anderen Geräten am Bus einzustellen und denen über eine Broadcastnachricht gleichzeitig denselben Sollwert oder Zustand zu schicken. Dies ermöglicht synchrone Ansteuerung von mehreren Geräten.

Nur verfügbar, wenn *idsy* = *dbc* gewählt wurde. Siehe oben.

**Parameter:** *bEEr* Standardwert: *on*

Wertebereich: *on, off*

Bedeutung: Aktivierung/Deaktivierung des Busabschlußwiderstandes (bus termination) der CAN-Karte. Der Abschluß ist erforderlich, wenn die sich das Gerät am Ende des Busses befindet.

Folgender Parameter für **RS232-Schnittstelle IF-R1:**

**Parameter:** *bAUd* Standardwert: *576*

Wertebereich: *96, 192, 384, 576*

Bedeutung: Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit in Hektobaud. Das heißt, 96 entspricht 9600 Baud und 576 entspricht 57600 Baud. Weitere Parameter für die serielle Schnittstelle sind nicht einstellbar, aber wie folgt festgelegt

Parität = ungerade

Stopbits = 1

Datenbits = 8

und müssen auf der PC-Seite für den jeweiligen Port genauso vorgegeben werden.

Folgender Parameter für die **Profibus-Schnittstelle IF-PB1:**

**Parameter:** *PbAd* Standardwert: *1*

Wertebereich: *1...125*

Bedeutung: Legt die Profibusadresse für das Gerät fest. Diese Adresse wird, unabhängig von der Geräteadresse „Device node“, vom Gerät benutzt, um sich an einem Feldbussystem anzumelden und einzubinden.

## 9. Digitale Schnittstellenkarten

Das Gerät unterstützt zurzeit folgende Schnittstellenkarten:

**IF-U1 (USB)**

**IF-R1 (RS232)**

**IF-C1 (CAN)**

**IF-G1 (GPIO/IEEE)**

**IF-E1/IF-E1B (Ethernet/Lan + USB)**

**IF-PB1 (Profibus)**

Die digitalen Schnittstellenkarten IF-R1(RS232), IF-C1(CAN) und IF-U1(USB) unterstützen ein einheitliches Kommunikationsprotokoll und sind für die Steuerung von 1 bis 30 Geräten per PC gedacht.

Die GPIO-Schnittstelle IF-G1 (IEEE 488) bietet SCPI-Befehle und bis zu 15 Geräte an einem Bus.

Die Ethernet/LAN-Schnittstellenkarten IF-E1/IF-E1B bieten über den Ethernetport auch und nur SCPI-Befehle. Ein zusätzlicher USB-Port beinhaltet die komplette Funktionalität der USB-Schnittstelle IF-U1. Also auch die Verwendung des firmeneigenen, binären Kommunikationsprotokolls.

Eine weitere Schnittstellenkarte für Profibusanbindung (IF-PB1) ist verfügbar.

Die Schnittstellenkarten benötigen nur wenige oder keine Einstellungen für den Betrieb. Die kartenspezifischen Einstellungen werden dauerhaft gespeichert und müssen bei erneuter Benutzung einer Schnittstellenkarte nach einem Kartenwechsel nicht neu konfiguriert werden. Details über die technischen Gegebenheiten und Handhabung der Schnittstellenkarten, sowie Anleitung zur Einbindung in eigene Applikationen (auch LabView) sind im Schnittstellenkarten-Handbuch zu finden.



### Achtung!

**Einsetzen oder Entfernen der Schnittstellenkarte nur im ausgeschalteten Zustand (Netzschalter)!**

Für die Konfiguration der Schnittstelle und deren Übertragungsparameter siehe Abschnitt „8. Geräte-Setup“.

Über die digitale Schnittstelle können u.A. Strom-, Spannungs- und OVP-Sollwert gesetzt werden. Bei Wechsel auf Fernsteuerung werden die zuletzt am Gerät eingestellten Werte beibehalten, bis sie geändert werden. Somit wäre eine reine Spannungssteuerung durch Vorgabe von Spannungssollwerten möglich, wenn der Stromsollwert unverändert bliebe.

Sollwerte, die über die digitale Schnittstellen vorgegeben werden, sind Prozentwerte (außer bei SCPI-Befehlen) und entsprechen bei 100% (hex: 0x6400) bzw. bei 110% (hex: 0x6E00) beim OVP-Sollwert den Nennwerten des Gerätes.

Bei GPIB bzw. Ethernet werden Sollwerte immer als reale Werte vorgegeben, aufgrund des Formats der SCPI-Befehle.

Über die digitale Schnittstelle können viele weitere Funktionen des Gerätes gesteuert bzw. Werte gesetzt oder abgefragt werden.

## 10. Die Analogschnittstelle

### 10.1 Allgemeines

Die fest eingebaute, nicht galvanisch getrennte, 15polige analoge Schnittstelle befindet sich auf der Vorderseite des Gerätes und bietet folgende Möglichkeiten:

- Fernsteuerung von Strom und Spannung 0...100%
- Fernüberwachung des Status (OT, OVP, CC, CV)
- Fernüberwachung der Istwerte 0...100%
- Ferngesteuertes Ein/Aus des Ausganges

Über die analoge Schnittstelle (AS) können Strom und Spannung gestellt werden. Dies geschieht immer gleichzeitig. Das heißt, man kann nicht Spannung über die AS vorgeben und den Strom am Gerät mit dem Drehknopf oder umgekehrt. Da der OVP-Sollwert über analog nicht gestellt werden kann, ist dieser vorher am Gerät einzustellen. Ein Umschalten auf Preset-Anzeige zeigt auf den Anzeigen die analog vorgegebenen Sollwerte an. Zur Erzeugung der analogen Sollwerte kann eine externe Spannung eingespeist oder die am Pin 3 ausgegebene Referenzspannung genutzt werden.

Möchte man z. B. nur Spannung regeln, kann man hier den Stromsollwert zur Referenzspannung hin brücken.

Die AS kann mit den gängigen Spannungsbereichen 0...5V oder 0...10V für jeweils 0...100% Nennwert betrieben werden. Der zu verwendende Spannungsbereich ist vorher zu wählen (siehe „8. Geräte-Setup“). Es gilt dann folgendes:

**Einstellung 0-5V:** Referenzspannung = 5V, 0...5V Sollwert entsprechen 0...100% Nennwert, 0...100% Istwert entsprechen 0...5V an den Istwertausgängen.

**Einstellung 0-10V:** Referenzspannung = 10V, 0...10V Sollwert entsprechen 0...100% Nennwert, 0...100% Istwert entsprechen 0...10V an den Istwertausgängen.

Vorgabe von zu hohen Sollwerten (z. B. >5V im 0-5V-Bereich oder >10V im 0-10V-Bereich) wird abgefangen, in dem der jeweilige Sollwert auf 100% bleibt.



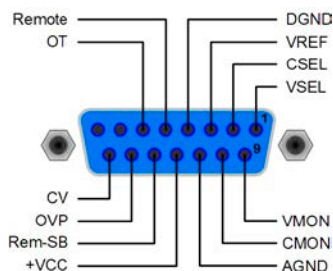
### Achtung!

**Niemals Spannungen >12V an den Sollwerteingängen anlegen!**

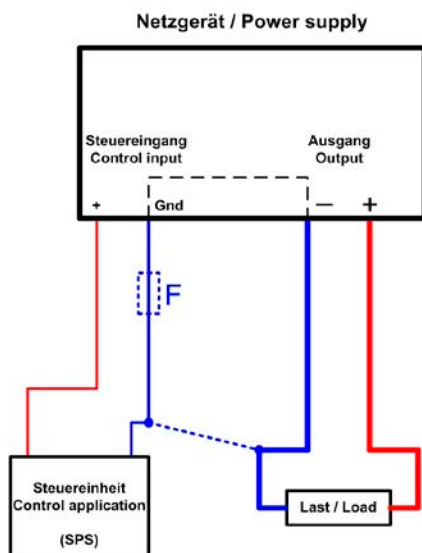
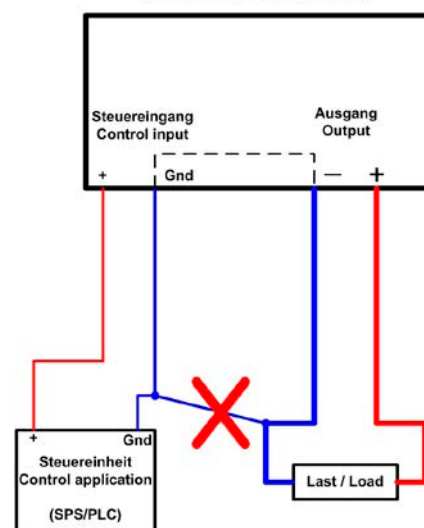


**Bevor Sie beginnen:**

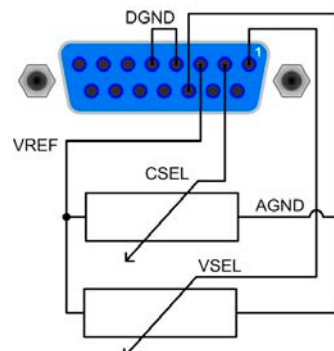
- Steuern des Gerätes mit externen Sollwerten erfordert die Umschaltung auf Fernsteuerbetrieb mit Pin „Remote“ (5).
- Bevor die Hardware, die die analoge Schnittstelle bedienen soll, verbunden wird, sind alle erforderlichen Leitungen zu legen und die Hardware zu prüfen, daß diese keine Spannungen >12V erzeugen kann.
- Der Eingang Rem-SB (Remote Standby, Pin 13) überlagert die Taste **Output On**. Das heißt, das Gerät kann nicht mit der Taste eingeschaltet werden, wenn der Pin das Signal „aus“ vorgibt.
- Der Ausgang VREF kann genutzt werden, um Sollwerte für die Sollwerteingänge VSEL und CSEL zu bilden. Zum Beispiel, wenn nur Stromregelung gewünscht ist, sollte VSEL auf VREF gebrückt werden und CSEL wird entweder von extern mit 0...10V bzw. 0...5V gespeist oder über ein Potentiometer zwischen VREF und Masse.
- Bei Vorgabe von Sollwerten bis 10V bei gewähltem 5V-Bereich werden diese ab 5V auf 100% begrenzt (clipping). Das heißt, zwischen 5V und 10V reagiert das Gerät nicht auf Sollwertänderungen.

**10.2 Anwendungsbeispiele****Übersicht Sub-D-Buchse****Achtung!**

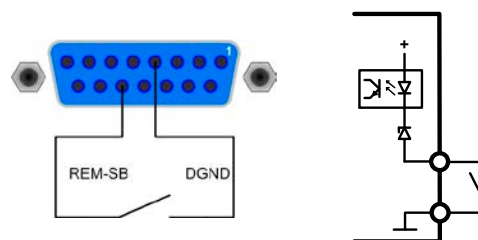
Niemals die Massen DGND oder AGND der analogen Schnittstelle mit dem Minusausgang einer externen Steuereinheit verbinden, wenn dieser bereits mit dem Minusausgang des Gerätes verbunden ist! Es entsteht eine Masseschleife und es kann Laststrom über die Steuerleitungen fließen und das Gerät sowie die Steuereinheit beschädigt werden! Um das zu vermeiden kann eine Sicherung in die „schwache“ Masseleitung integriert werden.

**Netzgerät / Power supply****Fernsteuerung von Strom und Spannung**

Über je ein Potentiometer können die Sollwerte für Spannung (VSEL) und Strom (CSEL) aus der Referenzspannung VREF erzeugt werden. Das Netzgerät kann somit wahlweise in Konstantstrom- oder Konstantspannungsbetrieb arbeiten. Gemäß der Vorgabe von max. 3mA für den Ausgang VREF müssen hier also Potentiometer von mindestens 10kOhm benutzt werden. Alternativ kann die Referenzspannung aus einer externen Spannungsquelle kommen.

**Ausgang aus**

Der Pin „REM-SB“ ist eine Ausnahme und als steuernder Eingang nicht vom Zustand „Fernsteuerung aktiv“ abhängig und kann daher ohne weitere Maßnahmen zum Ausschalten des Ausganges genutzt werden, außer bei aktiviertem Zustand LOCAL, der nur manuelle Bedienung zuläßt.

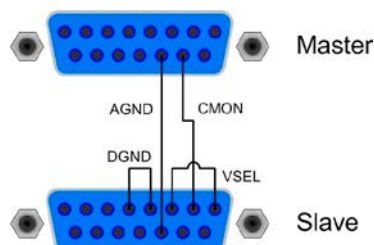
**Hinweis**

Ein digitaler Ausgang, z. B. von einer SPS, kann diesen Eingang unter Umständen nicht sauber ansteuern, da eventuell nicht niederohmig genug. Prüfen Sie die Spezifikation der jeweilig steuernden Applikation.



**Parallelschaltung im Master-Slave-Betrieb (Nachbildung)**

Echter Master-Slave-Betrieb ist hier nicht möglich, da die AS keine Sollwerte herausgibt. Man kann jedoch den Istwertausgang CMON benutzen, um damit den Sollwerteingang CSEL eines oder mehrerer weiterer Netzgeräte anzusteuern. Der oder die nicht genutzten Sollwerteingänge VSEL könnten dann z.B. auf VREF gelegt werden. Hier im Beispiel wird der Spannungssollwert auf 100% gelegt und der Master steuert den Strom des Slaves. Bei Parallelschaltung teilt sich der Strom dann ungefähr gleich auf die Geräte auf.

**! Hinweis**

Bei andere Netzgeräten, mit denen eine Parallelschaltung hergestellt werden soll, kann u.U. eine galvanisch getrennte Analogschnittstelle verbaut sein. Dann gilt folgendes:

Eine isolierte analoge Schnittstelle darf nicht mit einer nicht-isolierten verbunden werden!

Wenn mehrere isolierte Analogschnittstellen untereinander verbunden werden, darf keins der Geräte ein Potential gegenüber den verbundenen Schnittstelle > 1500V DC haben!

**10.3 Spezifikation der Anschlüsse**

Pin	Name	Typ*	Bezeichnung	Pegel	Elektrische Eigenschaften
1	VSEL	AI	Sollwert Spannung	0...10V oder 0...5V entsprechen 0..100% von $U_{nenn}$	Genauigkeit < 0,2% Eingangsimpedanz $R_i > 40k...100K$
2	CSEL	AI	Sollwert Strom	0...10V oder 0...5V entsprechen 0..100% von $I_{nenn}$	
3	VREF	AO	Referenzspannung	10V or 5V	Genauigkeit < 0,2% bei $I_{max} = +5mA$ Kurzschlussfest gegen AGND
4	DGND	POT	Bezugspotential für digitale Steuersignale		Für +VCC, Steuer und Meldesignale
5	REMOTE	DI	Umschaltung interne / externe Steuerung	Extern = LOW, $U_{low} < 1V$ Intern = HIGH, $U_{high} > 4V$ Intern = Offen	U-Bereich = 0 ...30V $I_{max} = -1mA$ bei 5V $U_{Low\ to\ High\ typ.} = 3V$ Sender: Open-Collector gegen DGND
6	OT	DO	Übertemperaturfehler	OT = HIGH, $U_{high} > 4V$ keine OT = LOW, $U_{low} < 1V$	Quasi-Open-Collector mit Pullup gegen Vcc ** Bei 5V am Pin fließen max. +1mA $I_{max.} = -10mA$ bei $U_{CE} = 0.3V$ $U_{max.} = 0...30V$ Kurzschlussfest gegen DGND
7	N.C.				Nicht verbunden
8	N.C.				Nicht verbunden
9	VMON	AO	Istwert: Spannung	0...10V oder 0...5V entsprechen 0...100% von $U_{nenn}$	Genauigkeit < 0,2% bei $I_{max} = +2mA$ Kurzschlussfest gegen AGND
10	CMON	AO	Istwert: Strom	0...10V oder 0...5V entsprechen 0..100% von $I_{nenn}$	
11	AGND	POT	Bezugspotential für Analogsignale		Für -SEL, -MON, VREF Signale
12	+Vcc	AO	Hilfsspannung (Bezug: DGND)	11...13V	$I_{max} = 20mA$ Kurzschlussfest gegen DGND
13	REM-SB	DI	Ausgang aus	Output Aus = LOW, $U_{low} < 1V$ Ein = HIGH, $U_{high} > 4V$ Ein = OPEN	U-Bereich = 0 ...30V $I_{max} = -1mA$ bei 5V typ. $U_{Low\ to\ High\ typ.} = 3V$ Sender: Open-Collector gegen DGND
14	OVP	DO	Überspannungsfehler	OVP = HIGH, $U_{high} > 4V$ kein OVP = LOW, $U_{low} < 1V$	Quasi-Open-Collector mit Pullup gegen Vcc ** Bei 5V am Pin fließen max. +1mA $I_{max} = -10mA$ bei $U_{ce} = 0,3V$ $U_{max} = 0...30V$ Kurzschlussfest gegen DGND
15	CV	DO	Anzeige Spannungsregelung aktiv	CV = LOW, $U_{low} < 1V$ CC = HIGH, $U_{high} > 4V$	

\* AI = Analoger Eingang, AO = Analoger Ausgang, DI = Digitaler Eingang, DO = Digitaler Ausgang, POT = Potential

\*\* Interne Vcc = 13,8V

## 11. Sonstiges

### 11.1 Ersatzableitstrommessung nach VDE 0701

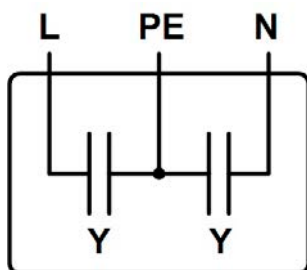
Die nach DIN VDE 0701-1 durchgeführte Ersatzableitstrommessung führt unter Umständen zu Ergebnissen, die außerhalb der Norm liegen. Grund: die Messung wird in erster Linie an sogenannten Netzfiltern am Wechselspannungseingang der Geräte durchgeführt. Diese Filter sind **symmetrisch** aufgebaut, das heißt, es ist unter Anderem jeweils ein Y-Kondensator von N und L1/2/3 nach PE geführt. Da bei der Messung N und L1/2/3 verbunden werden und der nach PE abfließende Strom gemessen wird, liegen somit **zwei** Kondensatoren parallel, was den gemessenen Ableitstrom **verdoppelt**.

Dies ist nach geltender Norm zulässig, bedeutet für die Messung aber, daß der ermittelte Wert **halbiert** werden muß, um dann festzustellen, ob er der Norm entspricht.

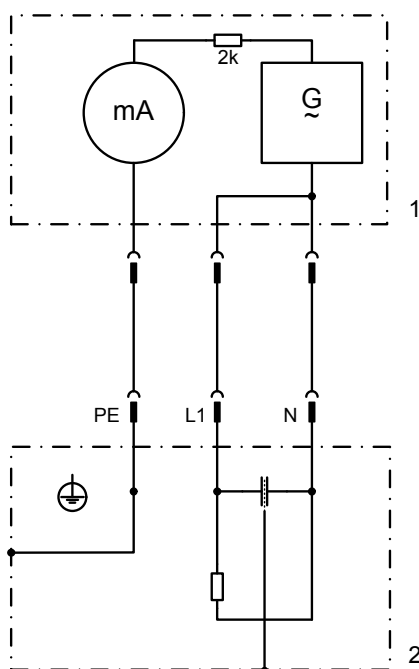
Zitat aus der Norm, Abschnitt 5.7.4:

„...Bei Geräten mit zweipoliger Abschaltung und symmetrischer kapazitiver Schaltung darf der Meßwert bei diesem Verfahren halbiert werden...“

Grafische Verdeutlichung der symmetrischen Schaltung:



Beispieldarstellung aus der Norm, Bild C.4a, ortsveränderliche Geräte der Schutzklasse I:



### 11.2 Zubehör und Optionen

Hinweis: Detaillierte Informationen über Optionen und Zubehör sind in separaten Handbüchern bzw. auf Antrag erhältlich.

Folgendes Zubehör ist erhältlich:

#### a) USB-zu-Analog-Interface UTA12

Galvanisch getrennte Fernsteuerung über USB (PC-Seite) und Analogschnittstelle (im Gerät integriert).

#### b) Digitale Schnittstellenkarten

Steck- und nachrüstbare Schnittstellenkarten für USB, RS232, CAN, GPIB/IEEE (nur SCPI), Ethernet/LAN (SCPI) oder Profibus sind erhältlich. Für Details zu den Schnittstellenkarten siehe separates Schnittstellenkartenhandbuch.

Folgende Optionen sind erhältlich:

#### a) HS: High-Speed (nur für Geräte ab 1kW)

Höhere Dynamik der Ausgangsspannung durch reduzierte Ausgangskapazität. Dies ist eine dauerhafte Modifikation, die nicht abschaltbar ist.

### 11.3 Parallelschaltung

Parallelschaltung von möglichst identischen Geräten dient zur Erhöhung des Gesamtstromes. Bei Parallelschaltung von Netzgeräten werden jeweils alle Plus-DC-Ausgänge und alle Minus-DC-Ausgänge miteinander verbunden.

Es gibt mehrere Möglichkeiten zur Realisierung einer Parallelschaltung:

a) Die Geräte werden zu einer Art Master-Slave-Betrieb verschaltet, indem zusätzlich zur Parallelschaltung der DC-Ausgänge die analogen Schnittstellen verbunden werden. Siehe „10.2 Anwendungsbeispiele“. Dabei kann der Master mit seinen Istwertausgängen alle Slaves parallel ansteuern oder ein Slave ist jeweils der Master des nächsten Gerätes. Das als Master definierte Gerät könnte außerdem mittels einer digitalen Schnittstelle ferngesteuert und überwacht werden. Es findet am Master allerdings keine Summenbildung der Istwerte statt.

Vorteile: gleichmäßige Lastverteilung, Master überwachbar, Istwerte vom Master können mit der Anzahl (identischer) Geräte multipliziert werden, keine externe analoge Steuereinheit nötig

Nachteile: wenn die Verschaltung so gewählt wurde, daß ein Slave jeweils der Master des nächsten Slaves ist und ein Slave ausfällt, dann geben davon abhängige Slaves auch keine Leistung mehr ab. Gleiches gilt, wenn der Master ausfällt.

b) Eine externe Steuereinheit, z. B. eine SPS, erzeugt die benötigten Sollwerte für die analogen Schnittstellen und steuert jedes Gerät gleichzeitig an. Die Geräte werden dann nur noch am DC-Ausgang verbunden.

Vorteile: mehr Kontrolle über die Einzelgeräte, Wenn ein Gerät ausfällt, arbeiten die anderen übergangslos weiter

Nachteile: externe analoge Steuereinheit nötig, lange Signalleitungen, in die sich Störimpulse einkoppeln können, nicht unbedingt symmetrische Lastaufteilung, kein Master-Slave.

## 11.4 Reihenschaltung

Eine Reihenschaltung von Netzgeräten mit gleicher oder unterschiedlicher Ausgangsspannung und möglichst gleichem Nennstrom dient zur Erhöhung der Ausgangsspannung.

Bei Geräten mit unterschiedlichem Nennstrom bestimmt das Gerät mit dem kleinsten Nennstrom den max. Strom der Reihenschaltung.



### Achtung!

- **Die Massen der internen analogen Schnittstellen dürfen nicht miteinander verbunden werden**
- **Keine Master-Slave-Verschaltung möglich. Jedes Gerät muß separat gestellt werden**
- **Soll einer der Ausgangspole geerdet werden, so darf aus Sicherheitsgründen nur der Pol mit dem niedrigsten Potential geerdet werden, in dem Fall DC-Minus**
- **Bei Reihenschaltung darf eine max. zulässige Gesamtspannung von 600V nicht überschritten werden!**

## 11.5 Firmwareaktualisierung

Eine Firmwareaktualisierung sollte nur vorgenommen werden, wenn nachweislich Fehler in einer bestimmten Version der Firmware bestehen, die durch eine neuere Version behoben werden, oder wenn neue Funktionen integriert wurden.

Zur Aktualisierung werden eine dig. Schnittstellenkarte, eine neue Firmwaredatei und ein Hilfsmittel zur Aktualisierung, eine Software namens „Update Tool“ benötigt.

Folgende Schnittstellenkarten sind zur Firmwareaktualisierung qualifiziert:

- IF-U1 (USB)
- IF-R1 (RS232)
- IF-E1 (Ethernet/USB)
- IF-PB1 (Profibus/USB)

Ist keine der genannten vorhanden, kann zunächst keine Aktualisierung vorgenommen. Bitte kontaktieren Sie in solch einem Fall den Lieferanten Ihres Gerätes.

Diese Software und die für das Gerät passende Firmware sind auf der Internetseite des Herstellers zu finden oder werden ggf. auf Anfrage zugeschickt. Das „Update Tool“ führt durch die Aktualisierung, die nahezu automatisch abläuft.





## About

Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Helmholtzstrasse 31-33

41747 Viersen

Germany

Phone: +49 2162 / 37850

Fax: +49 2162 / 16230

Web: [www.elektroautomatik.de](http://www.elektroautomatik.de)

Mail: [ea1974@elektroautomatik.de](mailto:ea1974@elektroautomatik.de)

© Elektro-Automatik

Reprint, duplication or partly, wrong use of this user instruction manual are prohibited and might be followed by legal consequences.



### Danger to life!

#### Hazardous voltage

The output voltage of some models can rise up to hazardous levels of  $>60V_{DC}$ !

All live parts have to be covered. All actions at the output terminals have to be done while the unit is switched off from the mains (mains switch OFF) and may only be executed by personnel which is instructed about the hazards of electrical current. Any connection between the load and the unit (at the output terminals) have to be scoop-proof. Applications connected to the power output must be configured and fused in a way that prevents the use of these to cause a damage or worse to the unit by overload or malfunction.



### Caution!

The DC output can still have hazardous voltage for a certain time after the output or the device has been switched off!



### Keep in mind

- Only operate the device at a mains voltage as stipulated on the type plate
- Never insert mechanical parts, especially from metal, through the air ventilation slots
- Avoid any use of liquids of any kind in the proximity of the device, they might get into it
- Do not connect voltage sources to the device which are able to generate voltages higher than the nominal voltage of the device
- In order to equip interface cards into the slot at the rear, the common ESD provisions have to be followed
- The interface card may only be plugged and unplugged while the unit is completely switched off (mains switch OFF)
- Aging of the device, as well heavy use may result in unpredictable behaviour of control elements like pushbuttons and rotary knobs.
- Do not connect voltage sources with reversed polarity to the DC output! The device will be destroyed.
- Do not connect any voltage source to the DC output, if avoidable, especially not those who can produce voltages higher than specified for the device!

	Page
1. Introduction.....	23
2. Technical specifications.....	23
2.1 Control panel and display .....	23
2.2 Device specific data.....	24
3. Device description.....	25
3.1 Front view .....	25
3.2 Other views.....	26
3.3 Scope of delivery .....	27
4. General.....	27
4.1 Prologue / Warning .....	27
4.2 Cooling .....	27
4.3 Maintenance / repair .....	27
5. Installation .....	27
5.1 Visual check.....	27
5.2 Mains connection.....	27
5.3 DC output terminal.....	27
5.4 Terminal „Sense“ (Remote sense) .....	27
5.5 Interface card slot .....	27
6. Handling .....	28
6.1 The display .....	28
6.2 Pushbuttons on the control panel .....	28
6.2.1 Pushbutton Preset V/C/OVP .....	28
6.2.2 Pushbutton Memory M1...M5.....	28
6.2.3 Pushbutton Fine/Setup .....	28
6.2.4 Pushbutton Lock/Local .....	29
6.2.5 Pushbutton Output on.....	29
6.3 Further control elements.....	29
6.3.1 Pushbutton Standby .....	29
6.4 Adjusting set values.....	29
7. Device characteristics .....	30
7.1 Switching on by power switch.....	30
7.2 Switching off by power switch.....	30
7.3 Activating standby mode .....	30
7.4 Switching to remote control .....	30
7.5 Overvoltage alarms .....	30
7.6 Overtemperature alarms.....	30
7.7 Current or voltage regulation .....	30
7.8 Remote sense .....	30
7.9 Mains undervoltage or overvoltage occurs.....	31
7.10 Connecting different types of loads .....	31
8. Device setup.....	31
9. Digital interface cards.....	32
10. Analogue interface .....	32
10.1 General.....	32
10.2 Example applications.....	33
10.3 Pin specification.....	34
11. Miscellaneous.....	35
11.1 Accessories and options.....	35
11.2 Parallel connection .....	35
11.3 Series connection .....	35
11.4 Firmware update.....	35



## 1. Introduction

The laboratory power supplies of the series PS 8000T are very compact and rugged devices and incorporate interesting features within small dimensions.

Apart from standard functions of power supplies the user can define and recall 5 different presets of set values or make use of the integrated analogue interface, that can handle the common voltage ranges of 0...5V or 0...10V.

This offers a way of easily monitoring the device as well as total remote control. The optionally available, digital interface cards for provide an even wider spectrum of control and monitoring functions by means of a PC.

The integration into existent systems is done very comfortably by using an interface card, while there is no need to configure the card at all or with only a few settings.

Via the analogue interface, the power supply can also be operated in connection to other power supply units, controlling these via the interface. Or they can be controlled and monitored by an external control system, like a PLC.

The device is microprocessor-controlled and thus delivers fast and accurate measurement and indication of actual values.

The tower design allows space-saving conception of even complex and highly productive applications, like for example industrial test equipment with variable power for various demonstration and testing purposes in research & development or educational areas.

The main functions at a glance:

- Set voltage and current, each with 0...100%
- Adjustable overvoltage threshold 0...110%  $U_{Nom}$
- Pluggable interface cards (CAN, USB, RS232, IEEE/GPIB, Ethernet/LAN, Profibus)
- Analogue interface for external control and monitoring with 0...5V or 0...10V (selectable) for 0...100%
- Power ratings of 320W, 640W, 1000W and 1500W
- Temperature controlled fan
- Status indication (OT, OVP, CC, CV) with LEDs
- Standby mode
- 5 selectable memory sets
- Vector™ compatible CAN system
- Free Windows software
- LabView™ VIs

## 2. Technical specifications

### 2.1 Control panel and display

#### Type

Display:	LED 7 segment display with four digits plus comma, LEDs
Knobs:	2 rotary knobs, 6 pushbuttons

#### Display formats

The nominal values define the maximum adjustable range.

Actual values and set values for voltage and current are displayed simultaneously, the set value of the overvoltage threshold is displayed separately.

#### Display of voltage values

Digits:	4
Formats:	0.00V...99.99V 0.0V...999.9V

#### Display of current values

Digits:	4
Formats:	0.000A...9.999A 0.00A...99.99A

## 2.2 Device specific data

	PS 8016-20 T	PS 8032-10 T	PS 8065-05 T	PS 8032-20 T	PS 8065-10 T	PS 8160-04 T	PS 8080-40 T	PS 8360-10 T	PS 8080-60 T	PS 8360-15 T
<b>Mains input</b>										
Input voltage	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC	90...264V AC
Frequency	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz
Fuse	T 4A	T 4A	T 4A	T 8A	T 8A	T 8A	T 16A	T 16A	T 16A	T 16A
Power factor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Inrush current	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A
Power consumption at output off	12W	12W	12W	12W	12W	12W	31W	31W	31W	31W
Power consumption at standby	7W	7W	7W	7W	7W	7W	11W	11W	11W	11W
<b>Output - Voltage</b>										
Nominal voltage $U_{nom}$	16V	32V	65V	32V	65V	160V	80V	360V	80V	360V
Adjustable range	0V... $U_{nom}$	0V... $U_{nom}$	0V... $U_{nom}$	0V... $U_{nom}$	0V... $U_{nom}$	0V... $U_{nom}$	0V... $U_{nom}$	0V... $U_{nom}$	0V... $U_{nom}$	0V... $U_{nom}$
Stability at mains fluctuation $\pm 10\% \Delta U_{in}$	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stability at 10...90% load	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Settling time 10...90% load	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Ripple HF BWL 20MHz	< 40mV P-P	< 100mV P-P	< 150mV P-P	< 100mV P-P	< 150mV P-P	< 120mV P-P	< 10mV P-P	< 30mV P-P	< 10mV P-P	< 50mV P-P
Ripple LF BWL 300kHz	< 4mV RMS	< 10mV RMS	< 20mV RMS	< 8mV RMS	< 10mV RMS	< 20mV RMS	< 4mV RMS	< 11mV RMS	< 4mV RMS	< 8mV RMS
Accuracy*	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
Resolution of display	10mV	10mV	10mV	10mV	10mV	100mV	10mV	100mV	10mV	100mV
Remote sense compensation	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2.5V	max. 8V	max. 2.5V	max. 8V
Overvoltage protection threshold (adjustable)	0...17.6V	0...35.2V	0...71.5V	0...35.2V	0...35.2V	0...176V	0...88V	0...396V	0...88V	0...396V
<b>Output - Current</b>										
Nominal current $I_{nom}$	0...20A	0...10A	0...5A	0...20A	0...10A	0...4A	0...40A	0...10A	0...60A	0...15A
Adjustable range	0A... $I_{nom}$	0A... $I_{nom}$	0A... $I_{nom}$	0A... $I_{nom}$	0A... $I_{nom}$	0A... $I_{nom}$	0A... $I_{nom}$	0A... $I_{nom}$	0A... $I_{nom}$	0A... $I_{nom}$
Stability at mains fluctuation $\pm 10\% \Delta U_{in}$	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stability at 0...100% $\Delta U_{out}$	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple HF BWL 20MHz	< 60mA P-P	< 35mA P-P	< 12mA P-P	< 65mA P-P	< 25mA P-P	< 3mA P-P	< 19mA P-P	< 1mA P-P	< 19mA P-P	< 1mA P-P
Accuracy*	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.7\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
Resolution of display	10mA	10mA	1mA	10mA	10mA	1mA	10mA	10mA	10mA	10mA
<b>Output - Power</b>										
Nominal power $P_{nom}$	320W	320W	325W	640W	640W	640W	1000W	1000W	1500W	1500W
Nominal power <150V $U_{in}$	320W	320W	325W	640W	640W	640W	1000W	1000W	1000W	1000W
<b>Miscellaneous</b>										
Operation temperature	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C	0...50°C
Storage temperature	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C
Humidity rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Dimensions of enclosure (WxHxD)	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x395mm	90x240x395mm	90x240x395mm	90x240x395mm
Weight	3.8kg	3.8kg	3.8kg	3.8kg	3.8kg	3.8kg	6.5kg	6.5kg	6.5kg	6.5kg
Safety										
EMC standards	EN 61326, EN 55022 Class B									
Overvoltage class	Class II									
Protection class	Class I									
Article number	09200120	09200121	09200122	09200123	09200124	09200125	09200126	09200128	09200127	09200129

\* Related to the nominal value

### 3. Device description

#### 3.1 Front view

Description of the knobs, buttons and terminals:

##### 1) Power output, safety sockets, poled

The sockets can be used to plug 4mm Bueschel plugs or to clamp spade lugs.



##### Attention!

With the 1000W and 1500W models, the 4mm front sockets of the DC output connectors are only approved for max. 32A!

##### 2) Remote sense input, poled

The remote sense leads are connected here with correct polarity. For details about the remote sense feature refer to section 7.8.

##### 3) Analogue interface, 15pole, D-Sub, female

The socket can be used to remotely control and monitor the device by means of analogue resp. digital signals. For more information refer to section „10. Analogue interface“.

##### 4) Pushbutton „Standby“

Is used to switch the device into standby and back to normal operation.

##### 5) Rotary knob, right, no stop

Is used to adjust the set value of the output current.  
Approximately 5 complete turns correspond to 0...100%.  
In the setup, it is used to adjust settings.  
Also see sections „6.4 Adjusting set values“ and „8. Device setup“.

##### 6) Rotary knob, left, no stop

Is used to adjust the set value for the output voltage and in preset mode, also to adjust the OVP threshold.  
Approximately 5 complete turns correspond to 0...100%.  
In the setup, it is used to select parameters.  
Also see sections „6.4 Adjusting set values“ and „8. Device setup“.

##### 7) Control panel and display unit

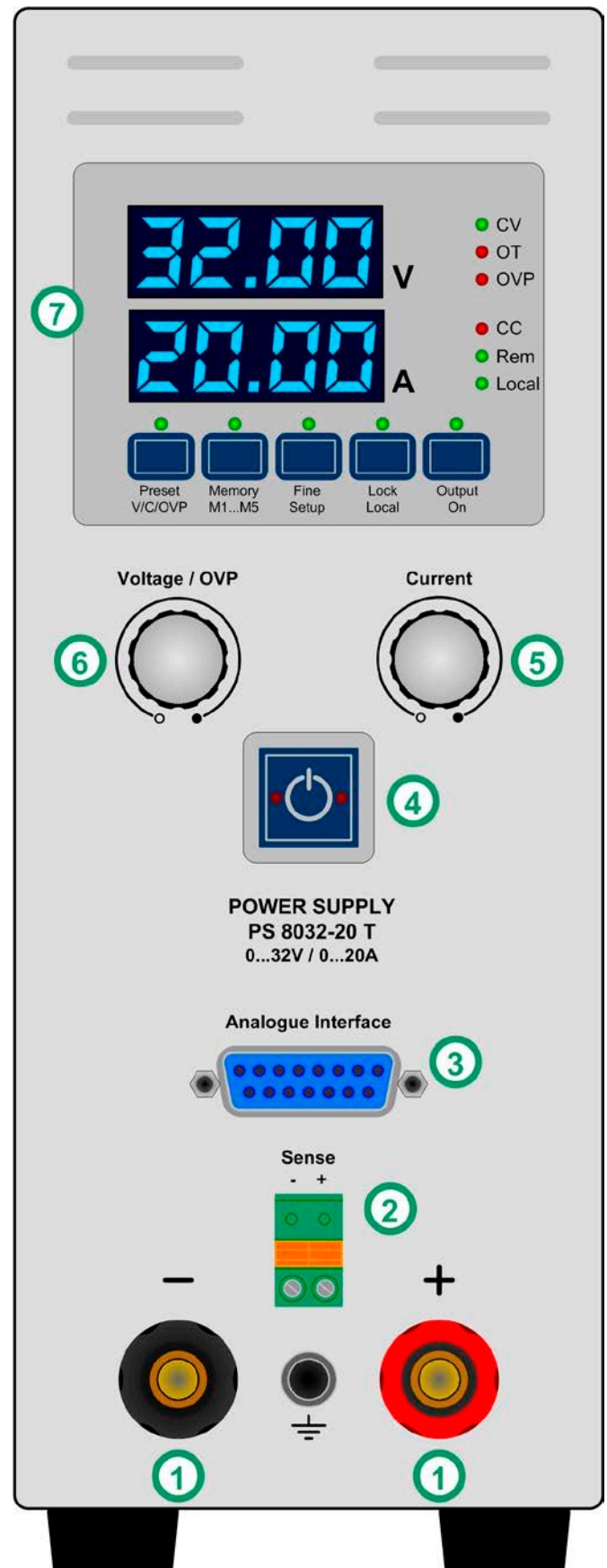


Figure 1

## 3.2 Other views

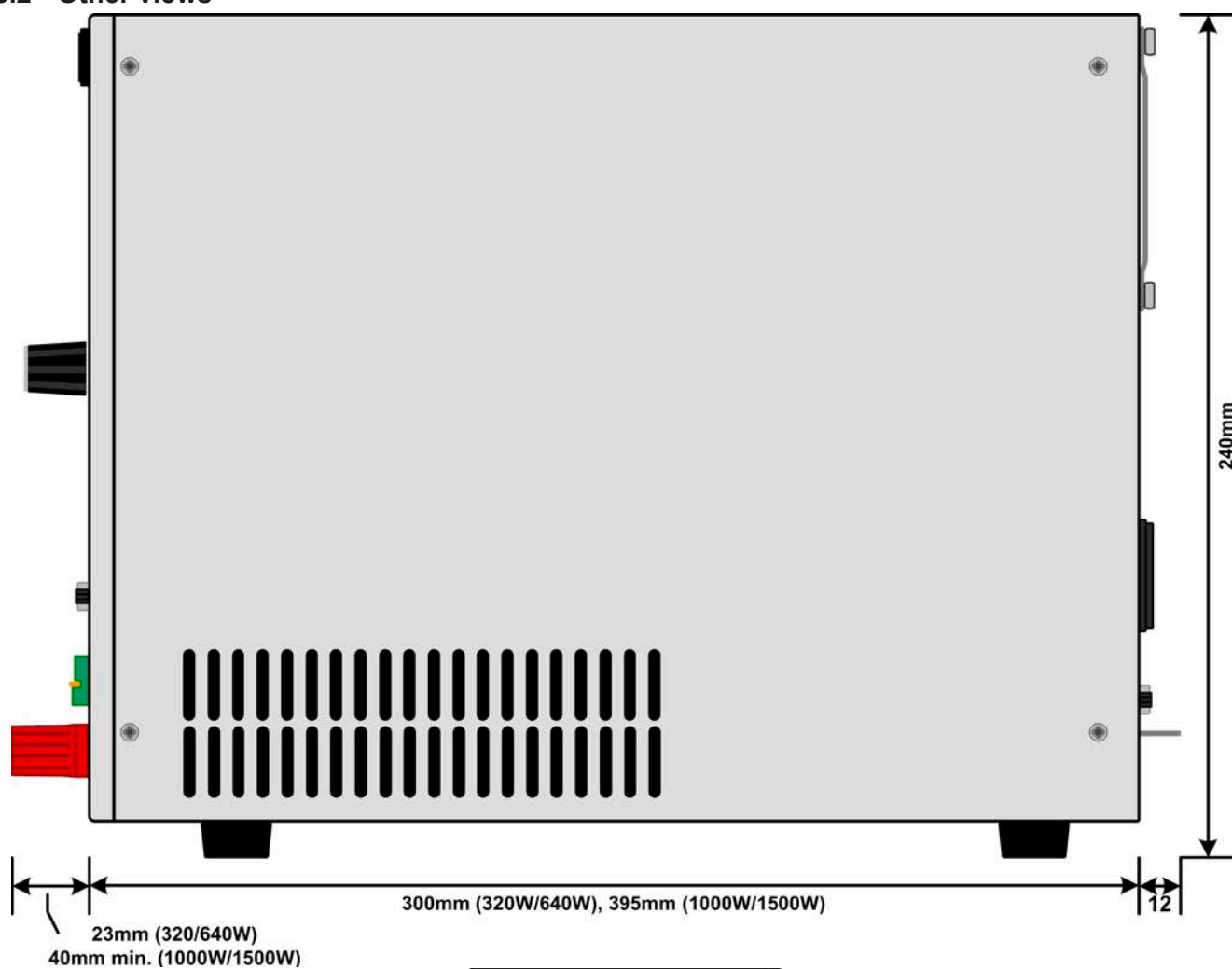


Figure 2

1000W / 1500W:  
max. 32A →

max. 63A ↑

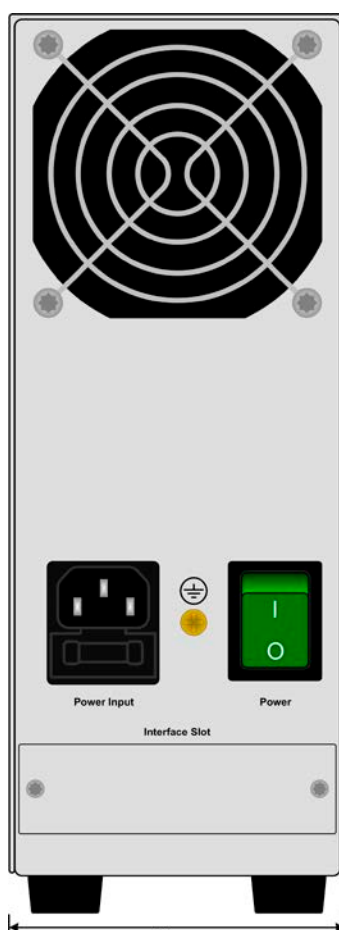


Figure 3

### 3.3 Scope of delivery

- 1 x Power supply unit
- 1 x Printed user manual
- 1 x Mains cord

## 4. General

### 4.1 Prologue / Warning

This user instruction manual and the device are intended to be used by users who know about the principle of a power supply. The handling of the device should not be left to persons who are unaware of the basic terms of electrotechnology, because these are not described in this manual. Inappropriate handling and non-observance to the safety instructions may lead to a damage of the device or loss of warranty!

### 4.2 Cooling

The air inlets on the side and the air outlets at the rear have to be kept clean to ensure proper cooling. Take care of at least 10cm distance at the rear to any surrounding objects in order to guarantee unimpeded air flow.

### 4.3 Maintenance / repair

When opening the unit or removing parts from the inside with tools there is risk of electric shock by dangerous voltages. Open the unit only at your own risk and disconnect it from the mains before. Any servicing or repair may only be carried out by trained personnel, which is instructed about the hazards of electrical current.

## 5. Installation

### 5.1 Visual check

After receipt, the unit has to be checked for signs of physical damage. If any damage is found, the unit may not be operated. Also contact your dealer immediately.

### 5.2 Mains connection

The unit is grounded via the mains cord. Thus the unit may only be operated at a mains socket with grounding contact. This must not be interrupted by an extension cable without ground conductor!

The unit is fused with a 5 x 20mm safety fuse (for value see technical specs table), which is accessible inside the mains socket.

### 5.3 DC output terminal

The power output is located on the front of the device.

The output is **not** fused! In order to avoid damage to the load application, always take care for the nominal values of the load.

The cross section of the leads depends on several conditions, like the output current, the lead length and the ambient temperature.

Up to 1.5m lead length we recommend to use:

up to <b>5A</b> :	0.5mm <sup>2</sup> ,	up to <b>10A</b> :	0.75mm <sup>2</sup>
up to <b>15A</b> :	1.5mm <sup>2</sup>	up to <b>20A</b> :	2.5mm <sup>2</sup>
up to <b>40A</b> :	6mm <sup>2</sup> ,	up to <b>60A</b> :	16mm <sup>2</sup>

**per cable** (flexible wire).

The outputs "+" and "-" are not grounded, so that **one** of them may be grounded if necessary.



### Attention!

**When grounding one of the output poles always check if one of the poles of the load (eg. electronic load) is also grounded. This could result in a short-circuit!**



### Attention!

**Notice the potential shift of the output poles when using series connection! Grounding is hereby only recommended at the pole with the lowest potential against ground.**



### Attention!

**With the 1000W and 1500W models, the 4mm front sockets of the DC output connectors are only approved for max. 32A!**

### 5.4 Terminal „Sense“ (Remote sense)

In order to compensate the voltage drop along the load leads (max. 1V per lead), the power supply can „sense“ the voltage at the load instead at the output. It will regulate the output voltage so that the desired voltage is provided to the load.

The remote sense feature is wired with correct polarity to the terminal **Sense**.



### Attention!

**(+) Sense must only be connected to (+) at the load application and (-) Sense must only be connected to (-)! Else both systems can take damage.**

For additional information also see section 7.8.

### 5.5 Interface card slot

The unit can be equipped with an optional interface card. The slot to insert the card is located at the rear side. Further information about the interface cards can be found in section „9. Digital interface cards“.



## 6. Handling

### 6.1 The display

Figure 4 shows an overview of the LED displays, the LEDs and the control panel. During normal operation, the displays show the actual values of voltage (upper) and current (lower). In preset mode, the displays show the set values of voltage or OVP (upper) and current (lower), while in setup mode the upper display shows the selected parameter and the lower one the related setting.

The status LEDs (to the right) indicate following:

**CV** - Voltage regulation active (only if output is „on“)

**OT** - Overtemperature error

**OVP** - Overvoltage error

**CC** - Current regulation active (only if output is „on“)

**Rem** - Remote control active (digital or analogue)

**Local** - LOCAL mode active

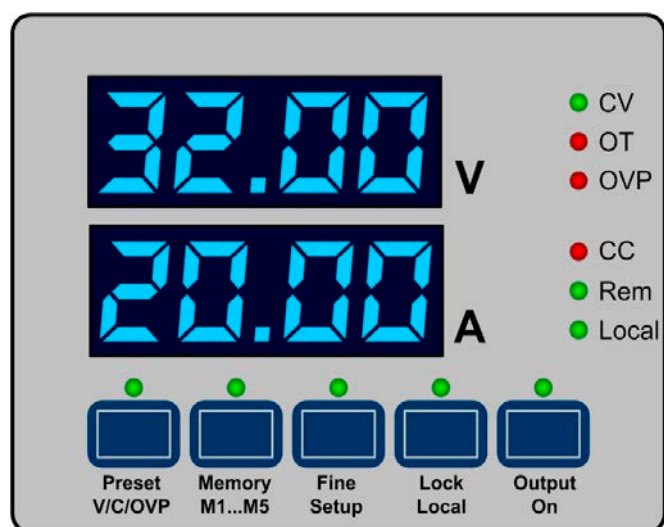
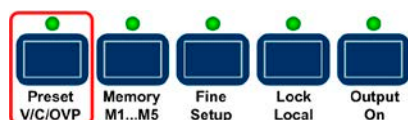


Figure 4

### 6.2 Pushbuttons on the control panel

#### 6.2.1 Pushbutton Preset V/C/OVP



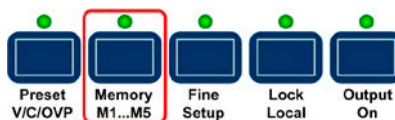
This button is used to switch to set values display, i.e. preset mode. One push switches to the set values of U and I, a second push to the set value or threshold of the OVP. In order to distinguish, in the lower display the text „OVP“ is displayed. The LED above the button indicates the preset mode. Set values can be adjusted with both rotary knobs in ranges of 0...100% for  $U_{Max}$  or  $I_{Max}$ , as well as 0...110%  $U_{Max}$  for OVP. The values are instantly submitted to the output.

A third push exits the preset mode. Alternatively, it is canceled automatically if no set value is changed for more than 5 seconds.

During remote control by analogue or digital interface, the button is used to display the set values that are currently set by the controlling interface. When controlling with the analogue interface, the OVP threshold can not be adjusted from external, so the display will show the most recent value.

The pushbutton may be locked by the **LOCK** state. See 6.2.4.

#### 6.2.2 Pushbutton Memory M1...M5



This pushbutton has two functions: it either selects one of the five memory sets with U, I, OVP set values for submission or it saves the memory sets. Note: the button only works if the output is switched off. The memory mode is indicated by the LED above the button.

Available actions:

##### a) Select and submit

While the output is off, push button once and the display will show memory set 1 (M1), indicated by shortly displaying the set number like this:



After this, the set values of U (upper) and I (lower) are shown. Switching to OVP set value is done with the button **Preset V/C/OVP**, like in preset mode.

Further pushes with button **Memory M1...M5** will scroll through all five memory sets and then exit.

##### b) Submit only

While the output is off and a memory set selected (1-5), button **Output On** is pushed --> the set values of the selected memory set are submitted to the DC output and the output is switched on.

#### ! Note

If changed, the selected memory set will not be stored by this action.

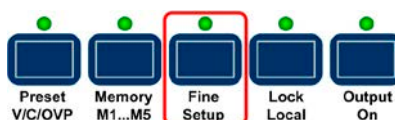
##### c) Store only

While the output is off, select one of the five memory sets and adjust the values as desired, then press the button **Memory M1...M5** for more than three seconds --> all memory sets are stored, but none is submitted. The output remains off and the memory mode will exit after the sets are stored.

The memory sets can also be defined by remote control and corresponding commands using the various digital interfaces (except via SCPI command language as used by the GPIB and Ethernet interfaces). They are stored instantly.

The pushbutton may be locked by the **LOCK** state. See 6.2.4.

#### 6.2.3 Pushbutton Fine/Setup



This pushbutton has two functions: it either switches between **fine** or **coarse** adjustment mode of the set values or it activates the setup mode.

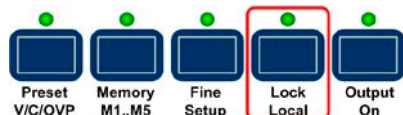
Available actions:

**a) Short push** --> fine adjustment mode on/off. The activated „Fine“ mode is indicated by the LED above the button. In „Fine“ mode, all set values can now be adjusted with the smallest possible step width (last digit). Deactivating fine mode switches to coarse mode. Also see section „6.4 Adjusting set values“.

b) While the output is off, press button >3s --> device changes to setup mode. For details see section „8. Device setup“. After all settings are done, press button again for >3s --> device setup will exit, the settings are saved and the LED above the button will flash three times.

The pushbutton may be locked by the **LOCK** state. See 6.2.4.

#### 6.2.4 Pushbutton Lock/Local



This pushbutton has two functions: either activate/deactivate the control panel LOCK or activate/deactivate the LOCAL mode.

#### ! Note

Activation of LOCAL mode results in immediate return from remote control (analogue or digital) and locks the device against further attempts to control it remotely, until LOCAL is deactivated again.

Available actions:

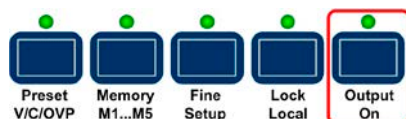
a) Short push --> LOCK on/off. It means, it locks all pushbuttons, except button **Lock**, and the rotary knobs. The LOCK mode is indicated by the LED above the button. Locking the control panel prevents unintended use of the pushbuttons and the rotary knobs.

b) Press >3s (as long as LOCK's not active) --> LOCAL on/off. With „on“ the device is switched to manual operation. It means, it can not be remotely controlled by analogue or digital interface, as long as LOCAL is active. Activating LOCAL also immediately exits any remote control condition. The activated LOCAL mode is indicated by the LED **Local**.

#### ! Note

LOCK condition is saved and restored after switching the device on (only since device firmware 6.03)

#### 6.2.5 Pushbutton Output on



This pushbutton is used to manually switch the power output on or off, as long as the device is not in remote control mode. The state of the output is indicated by the LED above the button. During output on, the regulation mode (CC or CV) is indicated by the corresponding LED. If the output is off, both LEDs are also off.

The pushbutton may be locked by the **LOCK** state. See 6.2.4. Switching the output on may be inhibited by pin 13 (REM-SB) of the analogue interface. For details see section „10. Analogue interface“.

The button also acknowledges the OVP alarm. If an overvoltage occurs and the cause of the OV is removed or gone, the LED „OVP“ will remain lit until the alarm is acknowledged by the button.

## 6.3 Further control elements

### 6.3.1 Pushbutton Standby



Activates or deactivates the standby mode. When pushed, any current mode is canceled and the total display is shut off.

The device „remembers“ the last output condition and set values and will restore them after return from standby. The same applies for a return when it has been switched off by the mains switch or a mains blackout happened, while the device was in standby.



#### Attention!

In case the device setup is active while switching to standby, altered settings are not saved!

## 6.4 Adjusting set values

### 1. Manual operation

During manual operation, both rotary knobs are used to continuously adjust the set values of voltage and current from 0% to 100% nominal value in predefined steps (see below). In preset mode, the OVP threshold can also be adjusted from 0% to 110% nominal voltage. In order to adjust the OVP, button **Preset V/C/OVP** is pushed twice before.

*The OVP threshold can be set to lower than the voltage set value! This either results in an immediate OVP error and switches off the output, as soon as the actual voltage exceeds the OVP threshold, or prevents the output to be switched on.*

Setting values manually can be done in fine or coarse steps, whereas coarse is default. Fine is required to be activated by the button **Fine** and has a step width of 1.

For **coarse** adjustment, following step widths apply in dependency of the nominal values (see: technical specs):

Voltage / OVP		Current	
Nom. value	Step width	Nom. value	Step width
16V	0.1V	4A	0.05A
32V	0.2V	5A	0.05A
65V	0.5V	10A	0.1A
80V	0.5V	15A	0.1A
160V	1V	20A	0.2A
360V	2V	40A	0.5A
		60A	0.5A



#### Note

With some device models, the adjustable step of a set value can be smaller than what the device can really transmit to the output and thus the output voltage might react only every second or third step.

### 2. Remote control by analogue interface

See section „10. Analogue interface“.

### 3. Remote control by digital interface

See section „9. Digital interface cards“.



## 7. Device characteristics

### 7.1 Switching on by power switch

The power switch is located at the rear. After switching the device on it is immediately ready to work. There is an option that determines the state of the power output and set values when the device is switched on. By default, this option is activated (on), meaning that the device will save the last output condition, including the set values, when it is switched off by the power switch and restore the condition after the next start.

If the option is deactivated (off), the set values of U and I are set to 0 and the output is switched on after every start.

### 7.2 Switching off by power switch

Switching the device by power switch is handled as mains black-out. The device will save the last set values and output condition. After a short time, power output and fan will be switched off and after a few seconds more, the device will be completely off.

### 7.3 Activating standby mode

Generally, if standby is activated by pushing the standby button, the device acts like when switched off by power switch. The condition of the output is restored or set to a default, depending on the option „P on“ in the device setup.

### 7.4 Switching to remote control

a) **Analogue interface:** Pin „Remote“ switches the device to analogue remote control via pins VSEL (1), CSEL (2) and REM-SB (13), if not inhibited by LOCAL mode or remote mode via a digital interface already being active. The output condition and the set values are immediately set. After returning from remote control into manual control, the output will be switched off automatically.

b) **Digital interface:** Switching to digital remote control by a corresponding command (here: object), if not inhibited by LOCAL condition or analogue remote control being active, keeps output state and set values until altered. Returning from remote control automatically switches the output off.

### 7.5 Overvoltage alarms

An overvoltage alarm can occur due to an internal defect (output voltage rises uncontrolled) or by a too high voltage from external. The overvoltage protection (OVP) will switch off the output and indicate the error by the LED „OVP“ and at the pin „OVP“ on the AI.

If the cause of the overvoltage is removed and the output shall be switched on again, the alarm has to be acknowledged first. In manual operation, it is done by pushing button **Output On**, in analogue remote control with pin „REM-SB“ and in digital remote control by the corresponding command. The LED „OVP“ and pin will then no longer signalise an alarm. If the alarm is still present, the output is not switched on.

OVP alarms are recorded into the internal alarm buffer. This buffer can be read out via digital interfaces, except the ones that use SCPI command language.

### 7.6 Overtemperature alarms

As soon as an overtemperature (OT) alarm occurs due to internal overheating, the output is switched off and the LED „OT“ is lit. Simultaneously, the LED above the pushbutton **Output On** will flash, indicating that the output will automatically switch on again as soon as the device has cooled down. In case this is not wanted, the output can be manually switched off. Then the LED stops flashing and the output won't switch on automatically.

OT alarms have to be acknowledged. If the output is off after the device has cooled down, this is done by switching the output on using button **Output on** or pin „REM-SB“ or the corresponding command. If the output is on, acknowledgment is done by pushing the button **Output on** once or giving pin „REM-SB“ a high-to-low toggle or using the corresponding command to switch the output off.

OT alarms are recorded into the internal alarm buffer. This buffer can be read out via digital interfaces, except the ones that use SCPI command language.

### 7.7 Current or voltage regulation

The output voltage and the resistance of the load determine the output current. As long as the output current is lower than the adjusted current set value, the device will operate in constant voltage mode (CV). This is indicated by the LED „CV“.

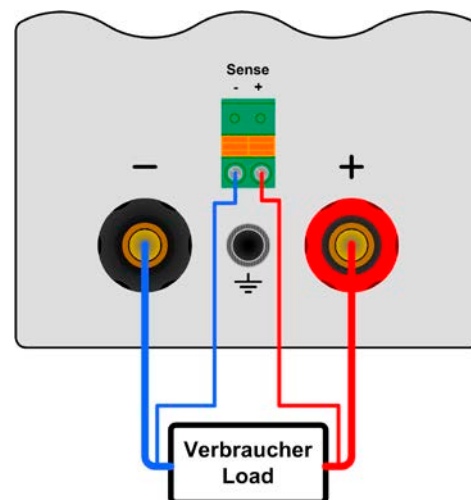
When the output current is limited by the current set value or the device's nominal current, it will change to constant current mode (CC). This is indicated by the LED „CC“.

### 7.8 Remote sense

Remote sense operation is used to compensate voltage drops along the leads between the power supply and the load. Because this is limited to a certain level, it is recommended to match the cross section of the leads to the output current and thus minimise the voltage drop. On the frontpanel of the device there is a terminal **Sense** where the sense leads are connected with correct polarity.

The power supply will detect the external sense automatically and compensate the output voltage by the actual voltage at the load instead at the output. The output voltage will be raised by the value of the voltage drop between power supply and load.

Maximum compensation: see technical specifications table



## 7.9 Mains undervoltage or overvoltage occurs

The device features an active rectification with PFC and a wide range input. This means, it can be operated at input voltages of approx. 90V up to 264V AC. Input voltages below 90V are considered as if the device has been switched off and will cause it to store the last condition along with switching the power output off.



### Attention!

**Permanent input undervoltage or overvoltage must be avoided!**



### Note

*Models with 1500W nominal power will derate the output power down to 1000W at input voltages below approx. 150V.*

## 7.10 Connecting different types of loads

Different types of loads, such as ohmic loads (lamp, resistor), electronic loads or inductive loads (motor) behave differently and can retroact to the power supply. For example, motors can induce a countervoltage which may cause the overvoltage protection of the power supply to shut off the output.

Electronic loads have regulator circuits for voltage, current and power that can counteract to the ones of the power supply and may result in increased output ripple or other unwanted side effects. Ohmic loads are almost 100% neutral. It is recommended to consider the load situation when planning applications.

## 8. Device setup

The device setup is intended to set parameters that are not constantly altered. Three elementary settings are always available, other settings only if a digital interface card is equipped.

The setup can only be accessed if the output is off, by pressing the button **Fine/Setup** for >2s. When leaving the setup by pressing the button again for >3s, the LED above the button will flash 3 times in order to indicate that the settings have been stored.

All digital interface specific settings remain unchanged when inserting a different card.

Following **elementary settings** are available:

**Parameter:** *P on*                      **Default:** *on*

**Settings:** *on, off*

Meaning: With „on“ the restore of the last condition before switch-off or blackout is activated. This can be used to ensure the device will continue to work normally, with the last set values, on return from a blackout. Also see section 7.1.

**Parameter:** *AI*                      **Default:** *0-10*

**Settings:** *0-5, 0-10*

Meaning: Selects the voltage range to use with the analogue interface. Also see section 10.

**Parameter:** *bren*                      **Default:** *1*

**Settings:** *1...4*

Meaning: Brightness adjustment of the LED display (1 = lowest).

For **all** interface cards applies:

**Parameter:** *node*                      **Default:** *1*

**Settings:** *1...30*

Meaning: Selects the device address or device node (taken from the CAN terminology). When using the device on a bus system (CAN or GPIB), every device must have a unique address.

**Parameter:** *Info*

Meaning: Shows information about the interface card, if equipped. It is displayed several times. The lower part shows:

1. Card type code, e.g. „*C 1*“ for IF-C1 (CAN card)
2. Firmware version of the card, if there is one, else „----“

Following settings only with **CAN interface IF-C1**:

**Parameter:** *IdSY*                      **Default:** *Std*

**Settings:** *Std, dbC*

Meaning: Selects the CAN ID system (IDSY). „Std“ means standard and selects the former CAN ID system with two CAN IDs, built from „node“ (see above) and „RID“ (see below). Also see instruction manual of the interface cards for details about how the CAN IDs are calculated from the settings.

The other system uses three CAN IDs per device and is compatible to Vector Informatik software and the so-called DBC files. If this system is selected, the user adjusts a base ID to define the three IDs that are assigned to the unit. See below.

**Parameter:** *baud*                      **Default:** *100*

**Settings:** *10, 25, 50, 100, 125, 250, 500, 1000*

Meaning: Adjusts the CAN transmission baud rate.

**Parameter:** *rId*                      **Default:** *0*

**Settings:** *0...31*

Meaning: Adjusts the relocatable identifier segment (RID). Refer to CAN terminology for further information.

**Parameter:** *baId*                      **Default:** *000*

**Settings:** *000...7FF*

Meaning: Defines the base ID (BAID) for the CAN ID system with three IDs (Vector compatible, dbc files). Three IDs are reserved for a device, based upon the adjusted base ID. Thus this value is only adjustable in steps of four. Display is hexadecimal only.

This parameter is only available if *IdSY = dbC* has been selected. Also see above.

**Parameter:** *bcId*                      **Default:** *7FF*

**Settings:** *000...7FF*

Meaning: Adjusts the broadcast ID (BCID) for the CAN ID system with three IDs (Vector compatible, dbc files). This extra ID is a fourth ID for the device which can be used for broadcast messages to multiple units on a bus. The display is hexadecimal only. Purpose if this ID is to adjust it to the same value on all units that are targeted to be controlled simultaneously by set values or device conditions.

This parameter is only available if *IdSY = dbC* has been selected. Also see above.

**Parameter:** *btEr*                      **Default:** *on*

**Settings:** *on, off*

Meaning: Activates/deactivates the bus termination resistor of the CAN interface card. This is required if the device is at the end of the bus.

Following setting only for **RS232 interface IF-R1**:

**Parameter:** *bAud* Default: *576*

Settings: *96, 192, 384, 576*

Meaning: Selects the serial transmission baudrate in hectobaud. 96 means 9600 baud and 576 means 57600 baud etc. Further parameters for the RS232 are not configurable, but used as this:

Parity = odd

Stop bits = 1

Data bits = 8

and have to be set to the same configuration at the PC.

Following settings only with **Profibus interface IF-PB1**:

**Parameter:** *PbAd* Default: *1*

Settings: *1...125*

Meaning: Defines the Profibus address of the device. This address is used apart from the device node to implement and access the unit on a field bus system.

## 9. Digital interface cards

The device supports following pluggable interface cards:

**IF-U1 (USB)**

**IF-R1 (RS232)**

**IF-C1 (CAN)**

**IF-G1 (GPIB/IEEE)**

**IF-E1/IF-E1B (Ethernet/LAN + USB)**

**IF-PB1 (Profibus)**

The digital interface cards IF-R1 (RS232), IF-C1 (CAN) and IF-U1 (USB) use a uniform communication protocol. Up to 30 units can be controlled from a PC at once with these cards.

The GPIB interface IF-G1 (IEEE 488) offers a SCPI command structure for up to 15 units per bus. The analogue card IF-A1 is a galvanically isolated, analogue interface with configurable in- and outputs.

The Ethernet/LAN interfaces IF-E1 and IF-E1B also provide SCPI command set. They feature an additional USB port which makes the device accessible like with the IF-U1 card.

A further interface card for Profibus connection, the IF-PB1, is available

The cards require only a little or no setup after insertion. The card specific settings are kept, even if the card is replaced by one of different type. Thereby it is not necessary to configure the card settings everytime a card is inserted.

Details about the technical specs of the interface cards and the handling, as well as instructions to implement the device into a bus system or to control the device by means of a PC (LabView etc.) can be found in the user manual for the IF cards.



### Attention!

Insertion or removal only if the device is completely switched off (power switch)!

The digital interfaces allow to set voltage and current, as well as the OVP threshold by means of a PC. When changing to remote control mode, the device keeps the last set values until they're altered. Hence it would be possible to control only voltage by sending arbitrary set values and the current set value would remain unaltered.

Set values given by the digital interface (except GPIB) are always percentage and correspond at 100% (hex: 0x6400) resp. at 110% (hex: 0x6E00) for the OVP threshold, to the nominal values of the device.

Furthermore, the digital interfaces allow to query and set a lot of other features and values.

## 10. Analogue interface

### 10.1 General

The 15 pole analogue interface is located on the front and offers, amongst others, following possibilities:

- Remote control of current and voltage 0...100%
- Remote monitoring of status (OT, OVP, CC, CV)
- Remote monitoring of actual values 0...100%
- Remotely switching the output on/off

The analogue interface (AI) allows to remotely control current and voltage, always in combination. It means, that it's not possible to adjust voltage by the AI and the current with the rotary knob on the front at the same time, or vice versa. Because the OVP threshold can not be adjusted via the AI, it's required to set it manually on the device before using the remote control. Switching to preset mode with the pushbutton **Preset V/C/OVP** shows the translated set values, that are put into the set value pins of the AI as voltages. In order to put in the appropriate set values, the user can either use an external voltage or the reference output voltage on pin 3.

In case it is only required to adjust voltage by external means, the current set value (CSEL) can be bridged to the reference voltage (VREF).

The AI can be operated with the common 0...5V or 0...10V ranges, each corresponding to 0...100% nominal values. The desired voltage range is selected in the device setup (see section „8. Device setup“). Following applies:

**0-5V:** Reference voltage = 5V, 0...5V set value voltage correspond to 0...100% nominal value, 0...100% actual value correspond to 0...5V at the actual value outputs.

**0-10V:** Reference voltage = 10V, 0...10V set value voltage correspond to 0...100% nominal value, 0...100% actual value correspond to 0...10V at the actual value outputs.

Putting in set values that exceed the limit, for example >5V while the 0...5V range is selected, is intercepted by clipping the concerning set value to 100%.



### Attention!

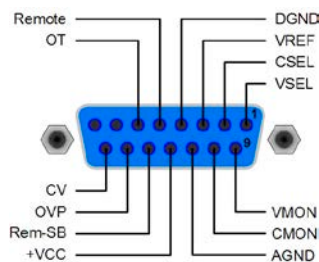
Never input voltages higher than 12V to the set value inputs!

## Please note:

- Controlling the device with analogue voltages requires to switch it to remote control with pin „REMOTE“ (5).
- Before connecting the application that is used to control the power supply, make sure to wire all leads correctly and check if the application is unable to input voltages higher than specified (max. 12V).
- The input REM-SB (remote standby, pin 13) overrides the pushbutton **Output On**. It means, the output can not be switched on by the button if the pin defines the output state as „off“.
- The output VREF can be used to build set values for the set value inputs VSEL and CSEL. For example, if only current control is required, pin VSEL can be bridged to VREF and CSEL is either fed by an external voltage (0...5V or 0...10V) or via a potentiometer between VREF and ground. Also see next section.
- Putting in set values up to 10V while 0...5V range is selected will ignore any voltage above 5V (clipping) and keep the set value at 100%.
- The grounds of the analogue interface are related to minus output.**

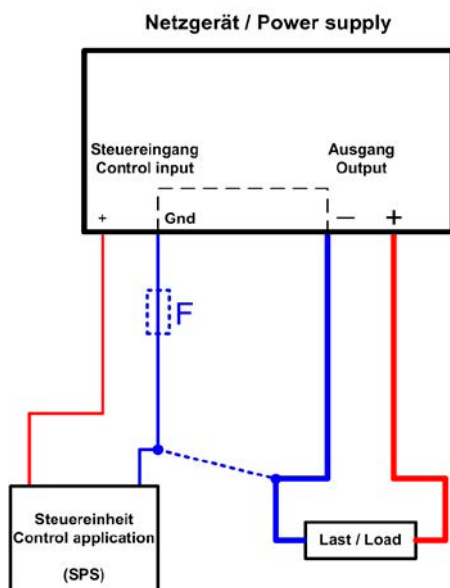
## 10.2 Example applications

### Overview D-Sub socket

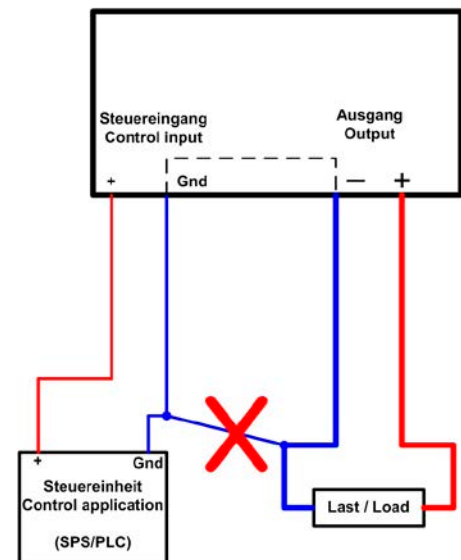


### Attention!

**Attention! Never connect grounds of the analogue interface to minus (negative) output of an external control application (PLC, for example), if that control application is otherwise connected to the negative power supply output (ground loop). Load current may flow over the control leads and damage the device! In order to avoid this a fuse can be integrated in the „weak“ ground line.**



### Netzgerät / Power supply



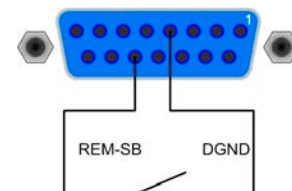
### Output off

Pin „REM-SB“ is always operative and does not depend on the remote control mode. It can be used to switch off the output without extra means, except in LOCAL mode which only allows manual control for the device. Switching the output off is done by connecting the pin to ground (DGND) via a low-resistive contact like a switch, open collector transistor or relay.



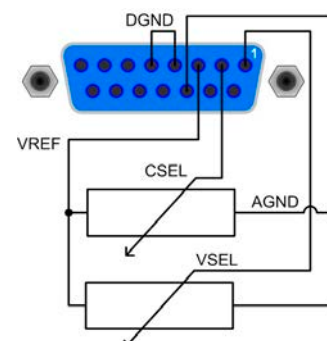
### Note

*A digital output of, for example, a PLC may not be able to do this correctly, because it might not be low-resistive enough. Always check the technical specifications of your external control application.*



### Remote control of current and voltage

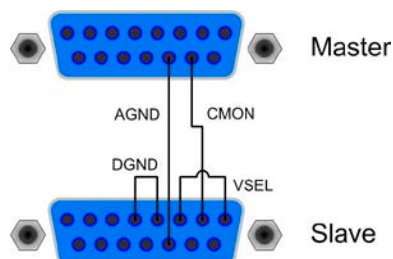
Two potentiometers between VREF and ground, sliders at the inputs VSEL and CSEL. The power supply can be controlled as with the rotary knobs on the front and can either operate as current or voltage source. In compliance with the max. 3mA for the VREF output, potentiometers with at least 10kOhm have to be used.





### Emulated Master-Slave operation

True Master-Slave operation is not possible, because the AI does not provide set values outputs. But the actual value output CMON can be used to control the set values input CSEL of one or multiple different power supplies of the same type. Any open set value input can be tied to VREF. In the example below, the current input of the slave is set to 100% by VREF and the master only controls the slave voltage with VMON. In a parallel connection, the load current will distribute amongst the power supplies almost uniformly.



### Note

Power supplies which are going to be used in parallel connection and master-slave control might have an isolated analogue interface equipped. If so, following applies:

An isolated analogue interface must not be connected to a non-isolated analogue interface!

If multiple isolated analogue interfaces are connected to each other, none of the devices must have a potential of >1500V DC against the analogue interfaces!

## 10.3 Pin specification

Pin	Name	Type*	Description	Level	Electrical specification
1	VSEL	AI	Set value: voltage	0...10V or 0...5V correspond to 0..100% of $U_{nom}$	Accuracy < 0,2% Impedance $R_i > 100K$
2	CSEL	AI	Set value: current	0...10V or 0...5V correspond to 0..100% of $I_{nom}$	
3	VREF	AO	Reference voltage	10V or 5V	Accuracy < 0.2% at $I_{max} = +5mA$ Short-circuit-proof against AGND
4	DGND	POT	Reference potential for digital control signals		For +Vcc, control and status signals
5	REMOTE	DI	Toggle between internal or external control	External = LOW, $U_{low} < 1V$ Internal = HIGH, $U_{high} > 4V$ Internal = open	U range = 0 ...30V $I_{max} = +1mA$ at 5V Sender: Open collector against DGND
6	OT	DO	Overtemperature error	OT = HIGH, $U_{high} > 4V$ no OT = LOW, $U_{low} < 1V$	Quasi open collector with pull-up to Vcc ** With 5V at the pin there will be max.+1mA $I_{max} = -10mA$ at $U_{CE} = 0.3V$ $U_{max} = 0...30V$ Short-circuit-proof against DGND
7	N.C.				Not connected
8	N.C.				Not connected
9	VMON	AO	Actual value: voltage	0...10V or 0...5V correspond to 0..100% of $U_{nom}$	Accuracy < 0.2% at $I_{max} = +2mA$ Short-circuit-proof against AGND
10	CMON	AO	Actual value: current	0...10V or 0...5V correspond to 0..100% of $I_{nom}$	
11	AGND	POT	Reference potential for analogue signals		For -SEL, -MON, VREF signals
12	+Vcc	AO	Auxiliary voltage output (Ref: DGND)	11...13V	$I_{max} = 20mA$ Short-circuit-proof against DGND
13	REM-SB	DI	Output off	off = LOW, $U_{low} < 1V$ on = HIGH, $U_{high} > 4V$ on = OPEN	U range = 0 ...30V $I_{max} = +1mA$ at 5V Sender: Open-Collector against DGND
14	OVP	DO	Overvoltage error	OVP = HIGH, $U_{high} > 4V$ no OVP = LOW, $U_{low} < 1V$	Quasi open collector with pull-up to Vcc ** With 5V at the pin there will be max.+1mA $I_{max} = -10mA$ at $U_{ce} = 0.3V$ $U_{max} = 0...30V$ Short-circuit-proof against DGND
15	CV	DO	Indication of voltage regulation active	CV = LOW, $U_{low} < 1V$ CC = HIGH, $U_{high} > 4V$	

\* AI = Analogue input, AO = Analogue output, DI = Digital input, DO = Digital output, POT = Potential

\*\* Internal Vcc = 13...15V

## 11. Miscellaneous

### 11.1 Accessories and options

Note: Details about options and accessories are available in separate user guides.

Following accessories are available:

#### a) USB-to-Analogue interface UTA12

Galvanically isolated remote control via USB (on PC side) and the device internal analogue interface.

#### b) Digital interface cards

Pluggable and retrofittable, digital interface cards for USB, RS232, CAN, GPIB/IEEE (SCPI only), Ethernet/LAN (SCPI) or Profibus are available. For details refer to the external user manual of the interface cards.

Following options are available:

#### a) HS: High Speed Ramping (only for models from 1kW)

Increased dynamics of the output voltage by reduced output capacity. This is a permanent modification which is not switchable.

### 11.2 Parallel connection

Parallel connection of (ideally) identical units is used to increase the output current. For a parallel connection, all positive DC outputs are connected to each other and all negative DC outputs to each other.

There are several ways to realise a parallel connection:

**a)** The units are connected to each other in a kind of master-slave operation by wiring the analogue interfaces from unit to unit. Also see „10.2 Example applications“. Here the master will control all slave or only the next slave which will be the master of the next one etc. The unit which was assigned as master could additionally be monitored and remote controlled by a digital interface card. There will be no total formation on the master.

Advantages: symmetric load distribution, master monitorisable, actual values from the master can be multiplied with the number of (identical) units, no external analogue control unit required

Disadvantages: in case the wiring is done so that one unit is the master of the next unit and a slave drops out because of an error, the rest of the chain will no longer provide power output; the same applies for the whole system, if the master drops out.

**b)** An external control unit, for example a PLC, provides the required analogue set values and controls every unit separately. The units are only connected in parallel with their DC outputs.

Advantages: better supervision of the single units, if one unit fails the other will continue to work without interruption (redundancy)

Disadvantages: extra hardware required, long signal lines which will be susceptible for glitches and HF interference, symmetric load distribution not guaranteed, no master-slave

### 11.3 Series connection

A series connection of power supplies with identical or different maximum output voltage and (ideally) identical maximum output current is used to gain a higher total voltage.

In this connection, the unit with the smallest output current will determine the maximum current of the whole setup.



#### Attention!

- The analogue interfaces must not be connected between the units
- No master-slave connection possible. Every unit has to be controlled separately
- In case one of the DC output poles is grounded, it is for safety reasons only allowed to ground the output with the lowest potential against ground, in this case DC minus (-)
- The total allowed DC output voltage of a series connection is 600V and must not be exceeded

### 11.4 Firmware update

A firmware update of the device should only be done if the device shows erroneous behaviour and there is an update available or if new features have been implemented.

In order to update a device, it requires a certain digital interface card, a new firmware file and a Windows software called „Update tool“.

These interfaces are qualified to be used for a firmware update:

- IF-U1 (USB)
- IF-R1 (RS232)
- IF-E1 (Ethernet/USB)
- IF-PB1 (Profibus/USB)

In case none of the above interface types is at hand, the device can not be updated. Please contact your dealer for a solution.

The update tool and the particular firmware file for your device can be obtained from the website of the device manufacturer or are mailed upon request. The update tool will guide the user through the semi-automatic update process.









**Elektro-Automatik**

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

Entwicklung - Produktion - Vertrieb

Helmholtzstraße 31-33

**41747 Viersen**

Telefon: 02162 / 37 85-0

Telefax: 02162 / 16 230

[ea1974@elektroautomatik.de](mailto:ea1974@elektroautomatik.de)

[www.elektroautomatik.de](http://www.elektroautomatik.de)