



Bedienungsanleitung
Instruction Manual

PS 2000 B
Laboratory Power Supply



PS 2042-06B:	39 200 112
PS 2042-10B:	39 200 113
PS 2042-20B:	39 200 114
PS 2084-03B:	39 200 116
PS 2084-05B:	39 200 117
PS 2084-10B:	39 200 118

Impressum

Elektro-Automatik GmbH & Co. KG
 Helmholtzstrasse 31-33
 41747 Viersen
 Germany
 Telefon: 02162 / 37850
 Fax: 02162 / 16230
 Web: www.elektroautomatik.de
 Mail: ea1974@elektroautomatik.de

© Elektro-Automatik

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

**Sicherheitshinweise**

- Das Gerät ist nur mit der angegebenen Netzspannung zu betreiben!
- Keine mechanischen Teile, insbesondere aus Metall, durch die Lüftungsschlitze in das Gerät einführen!
- Die Verwendung von Flüssigkeiten aller Art in der Nähe des Gerätes ist zu vermeiden, diese könnten in das Gerät gelangen!
- Keine Spannungsquellen an den Ausgang des Gerätes anschließen, die die Nennspannung des Gerätes übersteigen können!
- Keine Spannungsquellen mit umgekehrter Polarität an den Ausgang des Gerätes anschließen!
- Nach dem Ausschalten des Ausganges bzw. des Gerätes kann am Ausgang noch berührunggefährliche Spannung anliegen, zumindest für eine gewisse Zeit.
- Achtung! Die Gehäuseunterseite erwärmt sich bei längerem Betrieb mit hoher Last.

	Seite
1. Einleitung.....	4
2. Installation.....	4
2.1 Netzanschluß.....	4
2.2 Lasten anschließen.....	4
3. Ansichten.....	4
3.1 Bedien- und Anschlußelemente.....	4
4. Bedienung.....	6
4.1 Anzeige 3	6
4.1.1 Abkürzungen in der Anzeige.....	6
4.1.2 Fehlermeldungen.....	6
4.2 Tasten.....	6
4.2.1 Taste Preset 2	6
4.2.2 Taste On/Off 7	6
4.3 Weitere Bedienelemente.....	6
4.4 Sollwerte einstellen.....	6
4.5 Bedienfeldsperre (LOCK).....	7
5. Verhalten des Gerätes.....	7
5.1 Einschalten mit dem Netzschalter.....	7
5.2 Überspannung.....	7
5.3 Überhitzung.....	7
5.4 Überstrom.....	7
6. Hilfe bei Problemen.....	8
6.1 Hardware-Probleme.....	8
6.2 Software-Probleme.....	8
7. Weitere Anwendungen.....	8
7.1 Reihenschaltung.....	8
7.2 Parallelschaltung.....	8
7.3 Fernsteuerung mit EasyPS2000.....	8
7.4 Programmierung.....	8
7.5 Firmwareaktualisierung.....	8
8. Technische Daten.....	9
8.1 42V-Modelle.....	9
8.2 84V-Modelle.....	10

1. Einleitung

Die Labornetzgeräte der Serie PS 2000B sind sehr kompakte und robuste Geräte, die auf kleinem Raum eine Vielzahl von interessanten Möglichkeiten bieten. Die Geräte eignen sich aufgrund des berührungsfreien Aufbaus und der einfachen Handhabung besonders für den Einsatz in Schule, Ausbildung, Werkstatt oder Labor.

Es sind drei Leistungsklassen mit 100W, 160W oder 320W verfügbar.

Über die gängigen Funktionen von Netzgeräten hinaus können zum Beispiel die Tasten und Einsteller gegen ungewollte Veränderung der Sollwerte gesperrt oder eine Abschaltung des Ausgangs bei Überschreiten einer einstellbaren Spannungs- bzw. Stromschwelle erreicht werden.

Weiterhin ist eine fest integrierte USB-Schnittstelle vorhanden, die es ermöglicht, das Gerät mittels eines PCs und einer Software fernzusteuern und zu überwachen.

2. Installation

2.1 Netzanschluß

Das Gerät wird über das beiliegende Netzanschlußkabel angeschlossen und 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. Wert siehe Typenschild oder Sicherungsaufdruck.

2.2 Lasten anschließen

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.

3. Ansichten

3.1 Bedien- und Anschlußelemente

1 Netzschalter

Dient zum Einschalten oder Ausschalten des Gerätes.

2 Taster „Preset“

Dient zur Umschaltung der Anzeige auf die Sollwerte. Weiterhin wird mit der Taste die Bedienfeldsperre aktiviert. Siehe Abschnitte 5.4 und 5.5.

3 Anzeige

Diese blaue LCD-Anzeige bietet alle wichtigen Informationen auf einen Blick.

4 Einsteller „Voltage“

Dient zum Einstellen der Ausgangsspannung oder der Überspannungsschwelle OVP.

5 Mini-USB-Buchse

Dient zum Anschluß des Gerätes an einen PC. Siehe auch Abschnitt 8.3.

6 Einsteller „Current“

Dient zur Einstellung des Stromes oder der Überstromschwelle OCP.

7 Taster „On/Off“

Dient zum Einschalten oder Ausschalten des Ausgangs.

8 Leistungsausgang, gepolt, Sicherheitsbuchsen

Die Buchsen können zum Einstecken von 4mm Büchelsteckern (offen oder geschlossen) verwendet werden. Die Buchse zwischen den beiden DC-Ausgangsbuchsen ist mit dem Schutzleiter der Netzzuleitung verbunden und kann zur Erdung eines angeschlossenen Verbrauchers genutzt werden.

9 Temperaturregelter Lüfter

Nur bei 320W-Modellen. Luftaustritt nach hinten. Um ausreichende Belüftung zu gewährleisten, ist hinter dem Gerät ausreichend Platz, jedoch mindestens 10cm freizulassen. Der Lüfter kann man bei starker Erwärmung des Gerätes hohe Drehzahlen erreichen und somit eine gewisse Geräuschbelastung erreichen.

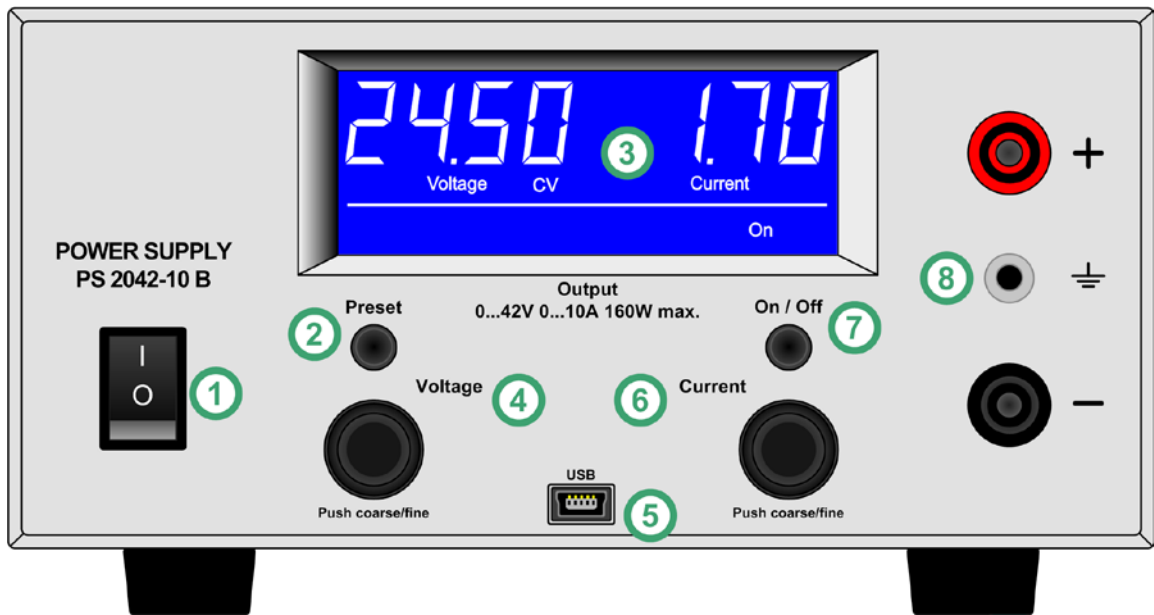


Bild 1

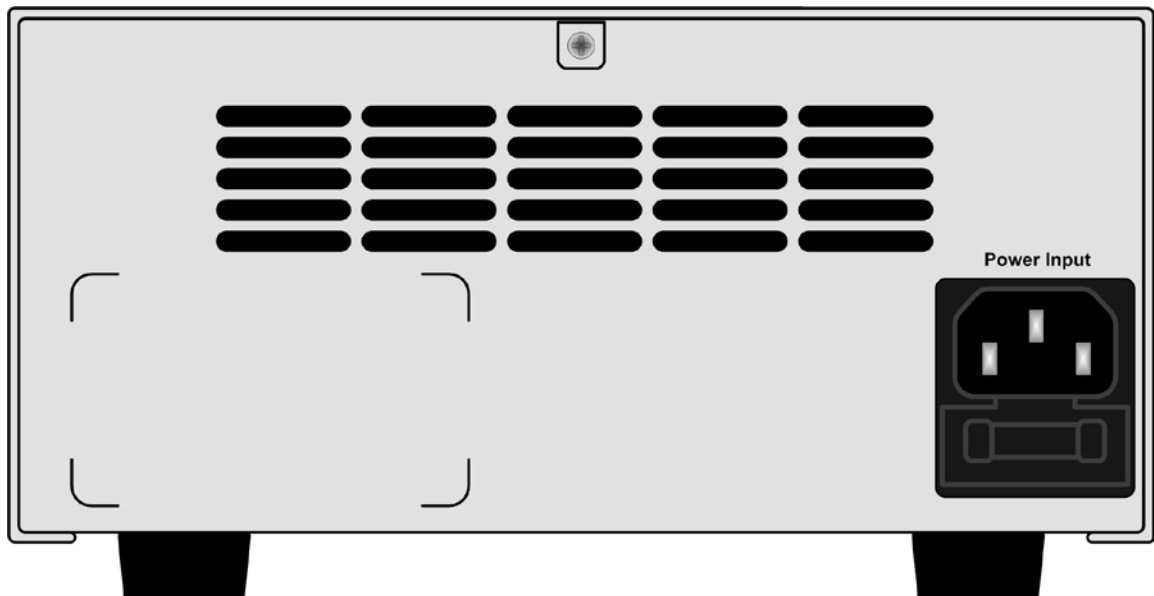


Bild 2a. Rückansicht 100W / 160W

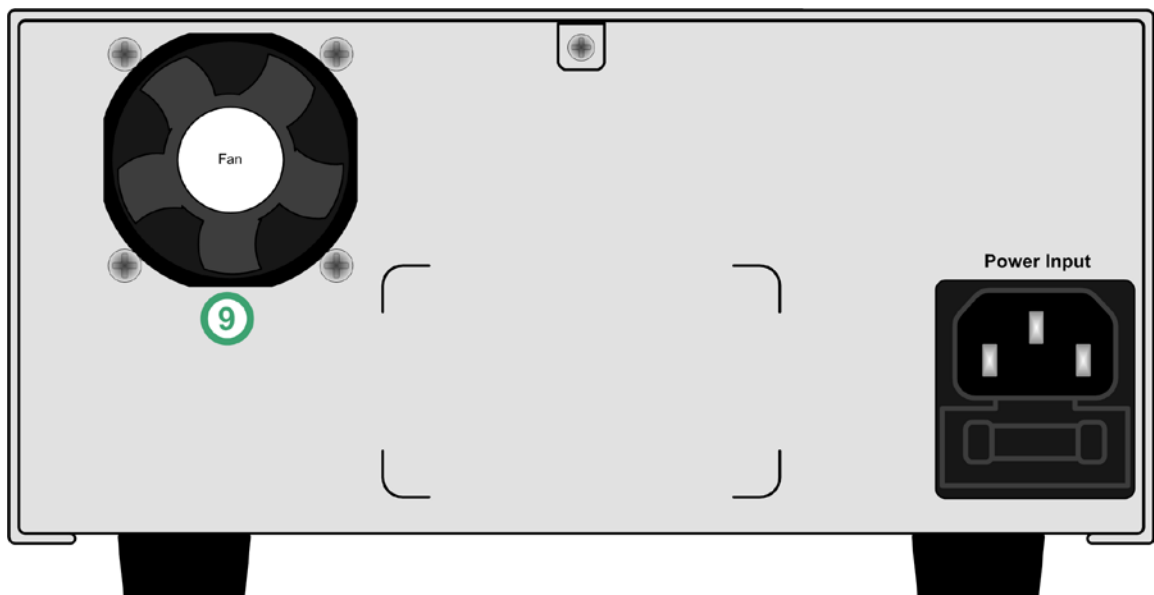


Bild 2b. Rückansicht 320W

4. Bedienung

4.1 Anzeige ③



Bild 3

4.1.1 Abkürzungen in der Anzeige

Die Kürzel in der Anzeige stellen den Status dar und bedeuten folgendes:

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

CC - Strombegrenzung aktiv (nur bei Ausgang „ein“)

Preset V/C - Sollwertanzeige Spannung/Strom aktiv

Preset OVP/OCP - Sollwertanzeige OVP/OCP aktiv

OT - Übertemperaturfehler

OCP - Überstromschutz

OVP - Überspannungsschutz

Remote - Fernsteuerung aktiv (via USB)

Lock - Bedienfeldsperre aktiv

4.1.2 Fehlermeldungen

Bei Fehlern wie Überspannung, Überstrom oder Übertemperatur werden das Wort „Error“ und ein Kürzel (OT, OVP, OCP) angezeigt, sowie die Ausgangsspannung abgeschaltet. Diese Anzeige bleibt solange bestehen, bis der Anwender die Taste „On/Off“ betätigt, als Bestätigung der Zurkenntnisnahme. Bei einem Übertemperaturfehler kehrt die Ausgangsspannung nach Abkühlung automatisch wieder zurück, bei anderen Fehlern muß der Ausgang durch den Anwender wieder eingeschaltet werden.

Weitere Anzeigen sind an bestimmte Bedienungsmodi gebunden und werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

4.2 Tasten

4.2.1 Taste Preset ②

Diese Taste dient zum Umschalten in den Preset-Modus und zur Aktivierung/Deaktivierung von LOCK, sofern sich das Gerät nicht im Fernsteuerbetrieb befindet.

Betätigung	Anzeige	Modus
1x	Preset V/C	Anzeige U/I Sollwert
2x	Preset OVP/OCP	Anzeige OVP/OCP Sollwert
3x	Preset Lock	Aktivierung/Deaktivierung LOCK (siehe auch 5.5)
4x		Anzeige U/I Istwerte

☞ Sollwerte werden beim Ausschalten des Gerätes nicht gespeichert und sind nach dem Einschalten des Gerätes zurückgesetzt auf 0% Spannung und 100% Strom.

4.2.2 Taste On/Off ⑦

Diese Taste dient zum manuellen Ein- oder Ausschalten des Ausganges, sofern sich das Gerät nicht im Fernsteuerbetrieb befindet.

Der Zustand des Ausganges wird mit dem Statustext

On (ein) oder **Off** (aus) in der Anzeige angezeigt.

Die Taste kann durch den Zustand **LOCK** blockiert sein. Siehe auch „5.5 Bedienfeldsperre (LOCK)“.

Weiterhin quittiert die Taste Fehler, die durch den Status „Error“ gemeldet werden. Siehe auch Abschnitt 5.1.2.

4.3 Weitere Bedienelemente

Einsteller Voltage ④ & Current ⑥

Die Einsteller dienen zum Einstellen diverser Werte am Gerät. Zuweisung:

- Links - Spannung (U) oder OVP, abhängig vom Modus
 - Rechts - Strom (I) oder OCP, abhängig vom Modus
- Näheres dazu siehe die folgenden Abschnitte.

4.4 Sollwerte einstellen

Bei der Einstellung von Strom und Spannung beeinflussen sich die beiden Sollwerte gegenseitig, um die max. Leistung nach $P_{\max} = U_{\text{Soll}} \cdot I_{\text{Soll}}$ nicht zu überschreiten. Das betrifft manuelle Bedienung genauso wie Fernsteuerung.

Es gilt für die manuelle Bedienung im Preset-Modus sowie im Normalbetrieb:

a) Ist der Ausgang eingeschaltet und **Spannungsregelung** aktiv (Status „CV“ in der Anzeige) und wird dann der **Stromsollwert** über ein Limit, berechnet nach der Formel „Stromsollwert = Maximalleistung / Spannungssollwert“, verändert, dann wird der Spannungssollwert automatisch nach der Formel reduziert, um die Maximalleistung einzuhalten.

b) Ist der Ausgang eingeschaltet und **Stromregelung** aktiv (Status „CC“ in der Anzeige) und wird dann der **Spannungssollwert** über ein Limit, berechnet nach der Formel „Spannungssollwert = Maximalleistung / Stromsollwert“, verändert, dann wird der Stromsollwert automatisch nach der Formel reduziert, um die Maximalleistung einzuhalten.

☞ Falls der OCP-Wert gleich dem Stromsollwert ist, hat der OCP-Wert Priorität und wird bei Erreichen den Ausgang abschalten!

Alle Werte können **grob** oder **fein** eingestellt werden. Umschalten erfolgt durch kurzen Druck auf den jeweiligen Drehknopf. Im Normalbetrieb ist standardmäßig Grobeinstellung aktiv. Wenn aber Feineinstellung aktiv ist und keine weitere Sollwerteinstellung mehr getätigt wird, dann stellt es sich nach 10s automatisch auf Grobeinstellung zurück. Die automatische Rückstellung von Feineinstellung auf Grobeinstellung findet ebenso beim Wechsel in den Preset-Modus oder vom Preset-Modus in den Normalbetrieb.

Im Preset bleibt die Wahl, grob oder fein, solange bestehen, bis der Presetmodus manuell oder automatisch (nach 20s ohne Betätigung eines der Drehknöpfe) verlassen wird.

Es gelten folgende konstante Schrittweiten für die manuelle Einstellung, in Abhängigkeit von den Nennwerten des Gerätes:

Spannung			Strom		
Nennwert	grob	fein	Nennwert	grob	fein
42V	1V	0,05V	3A/ 5A/ 6A	0,1A	0,01A
84V	1V	0,1V	10A/ 20A	0,1A	0,01A

4.5 Bedienfeldsperre (LOCK)

Die Bedienfeldsperre LOCK dient zum Schutz vor unabsichtlicher Bedienung, durch die Sollwerte verstellt werden könnten. Während LOCK aktiv ist, kann lediglich die Taste Preset betätigt werden, um den Zustand LOCK wieder zu beenden.

Aktivierung der Bedienfeldsperre geschieht durch dreimaliges Drücken der Preset-Taste, bis folgende Anzeige erscheint:




Bild 4

Es läuft ein Countdown ab. Man hat nun folgende Möglichkeiten:

- Man wartet, bis der Countdown abgelaufen ist. Danach ist das Bedienfeld gesperrt und **LOCK aktiv**.
- Man betätigt die Taste Preset noch einmal und bricht damit den Countdown ab. **LOCK ist danach nicht aktiv**.

Deaktivierung erfolgt durch erneutes, aber einmaliges Drücken der Taste Preset. Es startet wieder ein Countdown. Läuft er ab, bleibt die Bedienfeldsperre aktiv. Wird der Countdown abgebrochen, durch erneutes Drücken der Taste, wird die Sperre deaktiviert.

 Während LOCK kann der Ausgang nicht aus- oder eingeschaltet bzw. die Sollwerte verstellt werden!

5. Verhalten des Gerätes

5.1 Einschalten mit dem Netzschalter

Nach dem Einschalten wird folgender Zustand hergestellt:

- Der Ausgang ist ausgeschaltet
- Der Stromsollwert wird auf 100% und der Spannungssollwert auf Minimum (=0V) gesetzt
- Die Sollwerte der Überspannungs- bzw. Überstromschwelle werden auf Maximum gesetzt
- Vor dem letzten Ausschalten bzw. vor einem Netzausfall bestandene Zustände wie LOCK oder REMOTE werden zurückgesetzt.

5.2 Überspannung

Ein Überspannungsfehler (OVP) kann auftreten durch einen internen Fehler (Ausgangsspannung läuft hoch) oder durch eine zu hohe Spannung von außen. Der Überspannungsschutz wird in beiden Fällen das Leistungsteil und somit die Ausgangsspannung abschalten und den Fehler durch den Statustext „Error“ im Display anzeigen. Nach der Abschaltung muß der Fehler zunächst quittiert werden. Siehe auch Abschnitt 5.2.2.

Überhöhte Spannung (>120% Nennspannung) von außen ist unbedingt zu vermeiden, da Bauteile im Inneren zerstört werden können!

Ist keine Überspannung mehr vorhanden, kann der Ausgang wieder eingeschaltet werden.

5.3 Überhitzung

Sollte ein Übertemperaturefehler (Overtemperature, OT) durch Überhitzung auftreten, wird die Ausgangsspannung abgeschaltet und das Statuskürzel „OT“ im Display angezeigt, zusammen mit dem Text „Error“. Der Ausgang schaltet sich nach dem Abkühlen automatisch wieder ein. Soll dies nicht geschehen, kann der Ausgang während der Übertemperaturephase manuell mit der Taste „On/Off“ abgeschaltet werden.

5.4 Überstrom

Bei Überstrom durch eine zu hohe Belastung kann das Gerät auf zwei Arten reagieren:

1. Abschaltung des Ausganges (OCP) oder
2. Begrenzung des Stromes (CC)

Um den Ausgang bei Überstrom abzuschalten, muß eine Überstromschwelle (OCP) eingestellt werden, die kleiner als die Strombegrenzung (I_{SET}) ist, weil sonst der Strom nur begrenzt würde. Siehe dazu auch Abschnitt 5.4.

6. Hilfe bei Problemen

6.1 Hardware-Probleme

Problem: Nach dem Einschalten des Gerätes tut sich nichts

Gründe: Netzsicherung defekt, anderer Defekt

Lösung: Wenn das Gerät keinerlei Reaktion zeigt (Anzeige dunkel), dann überprüfen Sie, ob die Netzsicherung defekt ist. Sie befindet sich auf der Rückseite in einer kleinen „Schublade“ in der Netzeingangsbuchse. Die Schmelzsicherung kann optisch bzw. zur Gewißheit mit einem Multimeter auf Durchgang geprüft werden. Ist die Sicherung defekt, so ist sie durch eine gleichen Typs und Wertes zu ersetzen. Besteht das Problem weiterhin oder ist die Sicherung nicht defekt, bitte Ihren Händler kontaktieren um weitere Schritte festzulegen. Im Allgemeinen muß das Gerät dann zur Reparatur eingeschickt werden.

Problem: Das Gerät zeigt nach dem Einschalten nur „PS 2000“ in der Anzeige

Gründe: Fehler bei einer Firmwareaktualisierung

Lösung: Gerät aus- und wieder einschalten, ansonsten Firmwareupdate wiederholen.

6.2 Software-Probleme

Problem: EasyPS2000 kann das Gerät nicht finden

Gründe: Verschiedene

Lösung: Siehe Handbuch zur Software EasyPS2000, Abschnitt „Problembehandlung“.

7. Weitere Anwendungen

7.1 Reihenschaltung

Mehrere Geräte gleichen Typs, aber zumindest gleichen Nennstromes, können in Reihe geschaltet werden, um die Maximalspannung zu erhöhen.

Dazu wird der DC-Plus-Ausgang des ersten Gerätes mit dem DC-Minus-Ausgang des nächsten Gerätes verbunden usw. Der DC-Plus-Ausgang des letzten Gerätes ist dann der Reihenschaltungs-Plus-Ausgang.

☞ Es können aus Sicherheits- und Isolationsgründen nicht beliebig viele Geräte in Reihe geschaltet werden. Der DC-- Ausgang keines Gerätes darf mehr als 300V DC gegenüber Erde (PE) angehoben werden. Wird eine Reihenschaltung realisiert, sind besondere Schutz- und Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, die den sicheren Betrieb der Geräte gewährleisten.

☞ Werden Geräte mit unterschiedlichem Nennstrom in Reihe geschaltet, bestimmt das Gerät mit der geringsten Strombelastbarkeit den Maximalstrom der Reihenschaltung.

☞ Gehen ein oder mehrere Geräte in die Strombegrenzung, kann die max. Reihenschaltungsspannung u. U. nicht mehr erreicht werden.

☞ Bei Reihenschaltung darf nur der Plus- oder Minuspol des ersten Gerätes, das mit dem niedrigsten Potential, geerdet werden.

7.2 Parallelschaltung

Mehrere Geräte möglichst gleichen Typs, aber zumindest gleicher Nennspannung, können an ihren DC-Ausgängen parallel geschaltet werden, um den Ausgangsstrom zu erhöhen.

Man kann zwei oder mehr Geräte parallel geschaltete Geräte manuell bedienen oder von einem PC aus ferngesteuert werden. Es wird empfohlen, die Ausgangsspannung bei allen beteiligten Geräten gleich hoch einzustellen und den Strom auf Maximum.

☞ Werden Geräte mit unterschiedlichem Nennstrom parallel geschaltet und das „schwächste“ Gerät mit Maximalstrom belastet, bricht dessen Ausgangsspannung zusammen und es fällt solange als Spannungsquelle aus dem Verbund aus bis der Laststrom wieder unter die max. Belastbarkeit des Gerätes sinkt.

7.3 Fernsteuerung mit EasyPS2000

Das Gerät kann über die separat erhältliche Windows-Software EasyPS2000 und ein USB-Kabel (im Kit mit der Software bereits enthalten) ferngesteuert werden. Für weitere Informationen lesen Sie bitte im Handbuch zur Software EasyPS2000 nach bzw. auf unserer Webseite. Zum Betrieb des Gerätes mit dieser Software ist ein Lizenzcode erforderlich, der optional käuflich erworben werden kann und das Gerät in der Software freischaltet. Zum Erwerb des Kits bitte beim Händler melden bzw. eine E-Mail an 2000bsoft@elektroautomatik.de schicken und Artikelnummer/Seriennummer des Gerätes angeben.

7.4 Programmierung

Über die USB-Buchse und den USB-Treiber, der einen virtuellen COM-Port (VCP) auf bestimmten Betriebssystemen (derzeit nur Windows) bereitstellt, kann der Anwender das Gerät mittels eigener Software komplett fernsteuern und somit in eine eigene Labor- oder Prüfumgebung integrieren. Dokumentation ist auf der Webseite des Geräteherstellers im Download-Bereich bzw. auf Anfrage erhältlich. Die Dokumentation enthält auch den benötigten USB-Treiber.

Es ist für die Programmierung eigener Anwendungen nicht nötig, eine kostenpflichtige Lizenz zu erwerben.

Für die Anbindung an den PC wird ein USB-Kabel Typ „Mini auf USB A“ benötigt.

7.5 Firmwareaktualisierung

Die Firmware des Gerätes kann bei Bedarf aktualisiert werden, sofern eine neue Version vorhanden ist. Einzelheiten zur Aktualisierung finden Sie im Handbuch zu der Software EasyPS2000, die im separat erhältlichen Kit bzw. auf unserer Webseite zu finden ist. Das Gerät kann nur über diese Software aktualisiert werden, die Sie über die nötigen Schritte instruiert.

Für ein Update wird kein Lizenzcode benötigt!

8. Technische Daten

8.1 42V-Modelle

	PS 2042-06B	PS 2042-10B	PS 2042-20B
Netzeingang			
Eingangsspannung	100...240V ±10%	100...240V ±10%	100...240V ±10%
Frequenz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz
Sicherung	T 2A	T 3.15A	T 6.3A
Leistungsfaktor	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Leistungsaufnahme im Leerlauf	12W	12W	15W
Ausgang - Spannung			
Einstellbereich	0...42V	0...42V	0...42V
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stabilität bei 0...100% Last	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit HF @ BWL 20MHz	< 80mV _{PP}	< 80mV _{PP}	< 150mV _{PP}
Restwelligkeit NF @ BWL 300kHz	< 9mV _{RMS}	< 9mV _{RMS}	< 1.7mV _{RMS}
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Überspannungsschutz	0...46.2V	0...46.2V	0...46.2V
Ausregelzeit 10...90% Last	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Anstiegszeit 10-90% U_{max}	~165ms	~165ms	~165ms
Ausgang - Strom			
Einstellbereich	0...6A	0...10A	0...20A
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stabilität bei 0...100% ΔU_A	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit HF @ BWL 20MHz	< 25mA _{PP}	< 40mA _{PP}	< 15mA _{PP}
Restwelligkeit NF @ BWL 300kHz	< 9mA _{RMS}	< 15mA _{RMS}	< 5.3mA _{RMS}
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Ausgang - Leistung			
Wirkungsgrad	≤ 85%	≤ 85%	≤ 85%
Nennleistung P_{nenn}	100W	160W	320W
Verschiedenes			
Betriebstemperatur	0...50°C	0...50°C	0...50°C
Lagertemperatur	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C
Luftfeuchtigkeit rel.	< 80%	< 80%	< 80%
Abmessungen Gehäuse (BxHxT)	174x82x240mm	174x82x240mm	174x82x267mm
Abmessungen total (BxHxT)	174x90x263mm	174x90x263mm	174x90x290mm
Gewicht	1.9kg	2kg	2.6kg
Kühlung	lüfterlos, natürliche Konvektion	lüfterlos, natürliche Konvektion	temperatur geregelter Lüfter
Geräuschentwicklung	-	-	<40dBA @ 1m
Sicherheit	EN 60950		
EMV-Normen	EN 61326, EN 55022 Class B		
Überspannungskategorie	Class II		
Schutzklasse	Class I		
Artikelnummer	39200112	39200113	39200114

* Bezogen auf den Nennwert, definiert die Genauigkeit die maximale Abweichung zwischen Sollwert und Istwert.

Beispiel: ein 42V-Gerät hat min. 0,2% Spannungsgenauigkeit, das sind 84mV. Bei einem Sollwert von 5V dürfte der Istwert also max. 84mV abweichen, sprich er dürfte 4,92V...5,08V betragen.

8.2 84V-Modelle

	PS 2084-03B	PS 2084-05B	PS 2084-10B
Netzeingang			
Eingangsspannung	100...240V ±10%	100...240V ±10%	100...240V ±10%
Frequenz	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz
Sicherung	T 2A	T 3.15A	T 6.3A
Leistungsfaktor	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Leistungsaufnahme im Leerlauf	12W	12W	15W
Ausgang - Spannung			
Einstellbereich	0...84V	0...84V	0...84V
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stabilität bei 0...100% Last	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit HF @ BWL 20MHz	< 60mV _{PP}	< 60mV _{PP}	< 150mV _{PP}
Restwelligkeit NF @ BWL 300kHz	< 10mV _{RMS}	< 10mV _{RMS}	< 2.1mV _{RMS}
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Überspannungsschutz	0...92.4V	0...92.4V	0...92.4V
Ausregelzeit 10...90% Last	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Anstiegszeit 10-90% U_{max}	~165ms	~165ms	~165ms
Ausgang - Strom			
Einstellbereich	0...3A	0...5A	0...10A
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stabilität bei 0...100% ΔU_A	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit HF @ BWL 20MHz	< 6mA _{PP}	< 9mA _{PP}	< 3.8mA _{PP}
Restwelligkeit NF @ BWL 300kHz	< 2mA _{RMS}	< 3mA _{RMS}	< 1.3mA _{RMS}
Genauigkeit*	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Ausgang - Leistung			
Wirkungsgrad	≤ 85%	≤ 85%	≤ 85%
Nennleistung P_{nenn}	100W	160W	320W
Verschiedenes			
Betriebstemperatur	0...50°C	0...50°C	0...50°C
Lagertemperatur	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C
Luftfeuchtigkeit rel.	< 80%	< 80%	< 80%
Abmessungen Gehäuse (BxHxT)	174x82x240mm	174x82x240mm	174x82x267mm
Abmessungen total (BxHxT)	174x90x263mm	174x90x263mm	174x90x290mm
Gewicht	1.9kg	2kg	2.6kg
Kühlung	lüfterlos, natürliche Konvektion	lüfterlos, natürliche Konvektion	temperatur geregelter Lüfter
Geräuschentwicklung	-	-	<40dBA @ 1m
Sicherheit	EN 60950		
EMV-Normen	EN 61326, EN 55022 Class B		
Überspannungskategorie	Class II		
Schutzklasse	Class I		
Artikelnummer	39200116	39200117	39200118

* Bezogen auf den Nennwert, definiert die Genauigkeit die maximale Abweichung zwischen Sollwert und Istwert.

Beispiel: ein 42V-Gerät hat min. 0,2% Spannungsgenauigkeit, das sind 84mV. Bei einem Sollwert von 5V dürfte der Istwert also max. 84mV abweichen, sprich er dürfte 4,92V...5,08V betragen.

About

Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Helmholtzstrasse 31-33

41747 Viersen

Germany

Phone: +49 2162 / 37850

Fax: +49 2162 / 16230

Web: www.elektroautomatik.de

Mail: 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.

**Safety instructions**

- 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!
- Do not connect a voltage source with reversed polarity to the output!
- After the output or even the device has been switched off there can still be dangerous voltage on the output for a certain time!
- Attention! The enclosure can heat up during operation and may be hot!

	Page
1. Introduction.....	12
2. Installation	12
2.1 Mains connection	12
2.2 Connecting loads	12
3. Views.....	12
3.1 Controls & sockets	12
4. Handling	14
4.1 The display ③.....	14
4.1.1 Status tokens	14
4.1.2 Error indication.....	14
4.2 Pushbuttons	14
4.2.1 Pushbutton Preset ②.....	14
4.2.2 Pushbutton On/Off ⑦.....	14
4.3 Further control elements	14
4.4 Adjusting set values	14
4.5 Control panel lock (LOCK)	15
5. Device characteristics	15
5.1 Switching on by power switch	15
5.2 Overvoltage.....	15
5.3 Overtemperature	15
5.4 Overcurrent	15
6. Trouble-shooting	16
6.1 Hardware problems.....	16
6.2 Software problems	16
7. Other applications	16
7.1 Series connection.....	16
7.2 Parallel connection.....	16
7.3 Remote control with EasyPS2000.....	16
7.4 Programming.....	16
7.5 Firmware updates	16
8. Technical specifications.....	17
8.1 42V models	17
8.2 84V models	18

1. Introduction

The laboratory power supplies of the series PS 2000B are very compact and rugged devices and incorporate interesting features within small dimensions. The contactless design makes them ideally suited for operation in schools, educational facilities, workshops or laboratories.

The series offers three power classes of 100W, 160W and 320W.

Apart from standard functions of power supplies the user can lock pushbuttons and knobs against unintentional use or define thresholds for an automatic output cut-off in case of overcurrent or overvoltage.

All models feature a built-in USB interface, which can be used to remotely control and monitor the device by a PC.

2. Installation

2.1 Mains connection

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

The unit is fused with a 5 x 20mm safety fuse, which is accessible inside the mains socket in a small „drawer“. For value see fuse imprint or device type label.

2.2 Connecting loads

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 mind the supply voltage of the load.

3. Views

3.1 Controls & sockets

① Power switch

This is used to switch the device completely on or off.

② Pushbutton „Preset“

This button is used to switch the actual values display to set values display. It is also used to activate the control panel lock. Also see sections 5.4 and 5.5.

③ Display

This blue LCD presents all information at one glance.

④ Knob „Voltage“

This knob is used to adjust the set value for the output voltage or, in preset mode, to adjust the OVP threshold.

⑤ Mini USB socket

Here the device is connected to a PC, in order to monitor, remotely control or update the device. See section 8.3.

⑥ Knob „Current“

This knob is used to adjust the set value of the output current or, in preset mode, the OCP threshold.

⑦ Pushbutton „On/Off“

Is used to switch the DC output on or off.

⑧ Power output, safety sockets, poled

The sockets can be used to plug 4mm open or safety Bueschel plugs. The metal socket between the DC output sockets is a grounding contact and can be used to ground connected loads, if required.

⑨ Temperatur controlled fan

Only with 320W models, air outlet. In order to ensure sufficient air flow, it is required to leave some space behind the unit, but at least 10cm.

Note: at high temperature inside the unit, the fan will speed up and make increased noise.

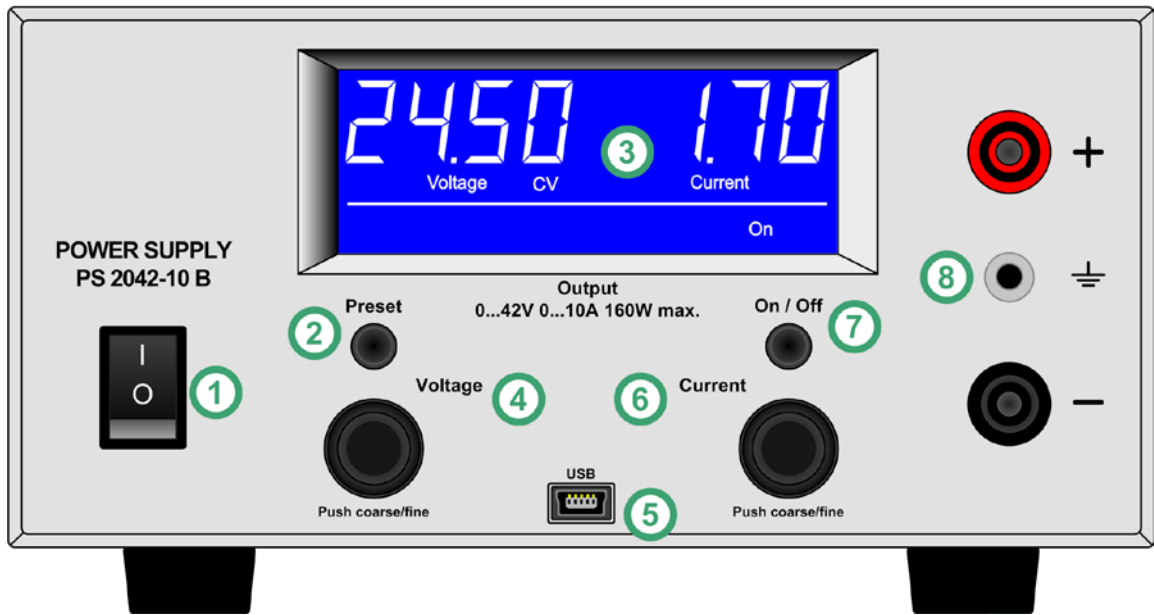


Figure 1

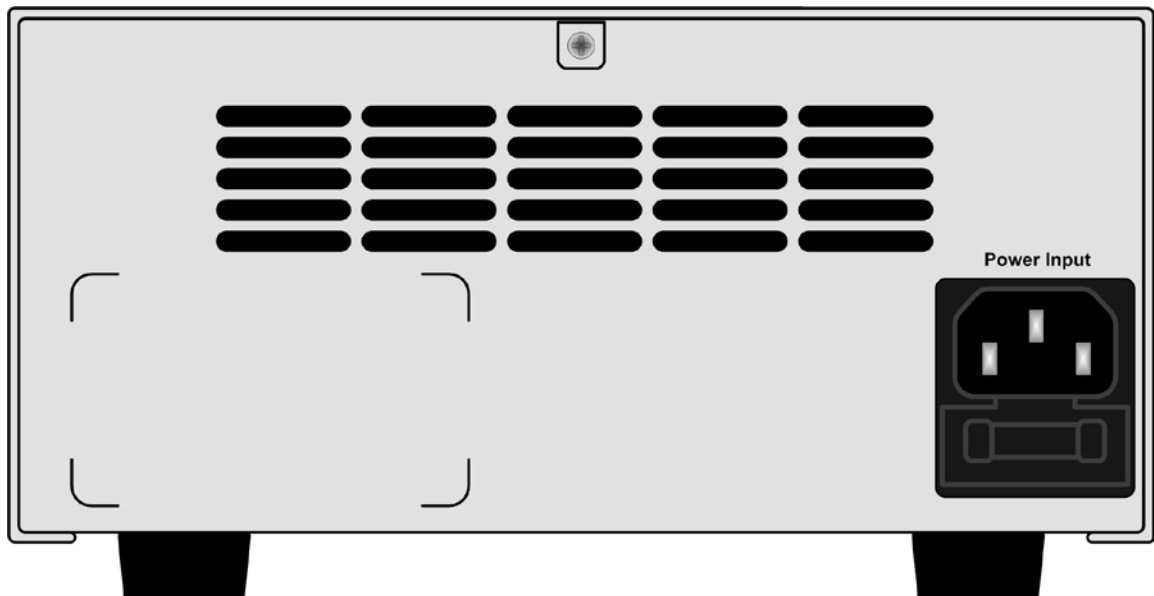


Figure 2a. Rear view 100W / 160W models

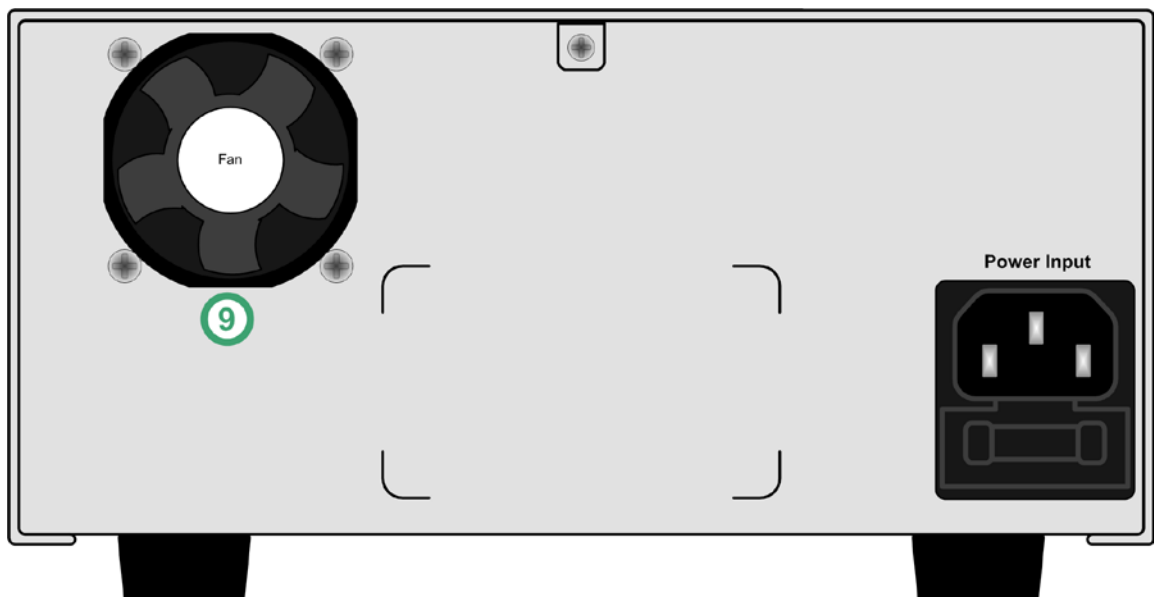


Figure 2b. Rear view 320W models

4. Handling

4.1 The display 3



Figure 3

4.1.1 Status tokens

The status tokens in the display indicate following:

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

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

Preset V/C - Set value display of voltage/current active

Preset OVP/OCP - Set value display of OVP/OCP active

OT - Overtemperature error

OCP - Overcurrent protection

OVP - Overvoltage protection

Remote - Remote control active (via USB)

Lock - Control panel lock active

4.1.2 Error indication

If an error like overvoltage, overcurrent or overtemperature occurs it is displayed by the text „Error“ and a token (OT, OCP, OVP) and the output voltage is cut off. The text remains in the display until the user has acknowledged the error with the „On/Off“ button, which will also switch the output off. After an overtemperature error, the output voltage will return automatically and „Error“ will be cleared, unless the output has been switched off by the user. Other errors require the user to switch the output on again, in order to continue working with the device.

Other display elements are connected to certain operation modes and are explained in the following sections.

4.2 Pushbuttons

4.2.1 Pushbutton Preset 2

This button is used to switch to preset mode and for activation/deactivation of the LOCK mode.

Push	Display	Mode
1x	Preset V / C	Display of U/I set values
2x	Preset OVP / OCP	Display of OVP/OCP set values
3x	Preset Lock	Activation/Deactivation of LOCK mode (also see 5.5)
4x		Display of U/I actual values

Set values are not stored when switching off the device and after the next start they are reset to 0% voltage and 100% current.

4.2.2 Pushbutton On/Off 7

This pushbutton is used to manually switch the power output on or off, as long as the device is not in remote control. The state of the output is indicated by

On or Off in the display.

The pushbutton may be locked by the **LOCK** state. See above. Also see „5.5 Control panel lock (LOCK)“.

The button also acknowledges errors. See section 5.1.2 for details.

4.3 Further control elements

Knobs Voltage 4 & Current 6

These two rotary knobs have no stop and are used to adjust set values. Assignment:

- Left knob - Voltage (U) or OVP, depending on mode
- Right knob - Current (I) or OCP, depending on mode

For details read below.

4.4 Adjusting set values

When adjusting the set values of voltage (U) and current (I), a rule becomes active where both set values adjust each other in order to not exceed the max. power of the device according to $P_{max} = U_{set} \cdot I_{set}$.

It applies for preset mode and normal operation:

a) If the output is on and **constant voltage** regulation is active („CV“ in the display) and if the **current** set value is adjusted beyond a certain limit which is defined by the formula: current set value = maximum power / voltage set value, then the voltage set value will be reduced automatically according to the same formula, in order to maintain the maximum power.

b) If the output is on and **constant current** regulation is active („CC“ in the display) and if the **voltage** set value is adjusted beyond a certain limit which is defined by the formula: voltage set value = maximum power / current set value, then the current set value will be reduced automatically according to the same formula, in order to maintain the maximum power.

If the OCP value is identical to the current limitation value and if that limitation is reached, the OCP will have priority and switch the output off.

Adjusting values manually can be done in **fine** or **coarse** steps. Switching between coarse and fine adjustment mode is done by pushing the corresponding knob. Coarse adjustment mode is default. If fine adjustment is selected and if no value has been changed for more than 10 seconds, the adjustment mode will automatically return to coarse. The same happens when switching from normal operation to preset mode or vice versa.

Following step widths apply in dependency of the nominal values (also refer to technical specs):

Voltage			Current		
Nom. value	coarse	fine	Nom. value	coarse	fine
42V	1V	0.05V	3A / 5A / 6A	0.1A	0.01A
84V	1V	0.1V	10A / 20A	0.1A	0.01A

4.5 Control panel lock (LOCK)

The control panel LOCK is intended to prevent unintentional use of the pushbuttons and knobs. LOCK is activated or deactivated using the **preset** button.

While LOCK is activated, the output can not be switched off manually, not even in an emergency!

Activation is done by pushing the **preset** button three times until the display shows following:



Figure 4

A countdown will be running. During this countdown you have two options:

- a) Wait until the countdown has finished. After this, the control panel **LOCK is active**.
- b) Push the button once again and abort the countdown. **LOCK is then not activated**.

Deactivation is done by pushing button Preset again. The countdown will start again. If it runs out, LOCK remains active. If the countdown is aborted by pushing the button again, LOCK will be deactivated.

5. Device characteristics

5.1 Switching on by power switch

The power switch is located at the front. After the device is started, following situation will be set:

- The output is off
- The current set value is set to 100% and the voltage set value to minimum (=0V)
- The set values of overvoltage and overcurrent protection are both set to maximum
- Any condition like REMOTE or LOCK is reset.

5.2 Overvoltage

An overvoltage error 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 in the display by the text „Error“. This error has to be acknowledged first by the **On/Off** pushbutton. Then the display will change to normal display again. Also see section 5.2.2.

External voltages higher than 120% nominal voltage at the output must be avoided, or else internal components of the device might be destroyed!

If the cause of the overvoltage is removed, the output can be switched on again.

5.3 Overtemperature

If the unlikely event of an overtemperature (OT) error occurs by internal overheating, the output voltage is cut off and the status token „OT“ is shown in the display, together with the text „Error“. The output will automatically switch on again after the unit has cooled down. In case this is not wanted, the output can be manually switched off during the overtemperature period.

5.4 Overcurrent

The device can react in two different ways to overload resp. overcurrent:

1. By switching the output off (OCP) or
2. By limiting the output current (CC)

In order to switch the output off, it is required to adjust the OCP value (see section 5.4) to lower than the current limitation, because else the current is just limited.

6. Trouble-shooting

6.1 Hardware problems

Problem: After switching the device on nothing happens

Reason(s): Input fuse broken, other defect

Solution: If the display remains dark, check the input fuse. It is located inside the input socket on the rear, in a little „drawer“. It can be checked visually or by means of a multimeter. If the fuse is broken, replace with same type and value and try again. If the error remains, contact your supplier. In such a case the unit is usually returned for repair.

Problem: The display only shows „PS 2000“ after switching the device on

Reason: An error occurred during a firmware update

Solutions: Switch off device and on again, if this does not help, try to repeat the firmware update procedure.

6.2 Software problems

Problem: EasyPS2000 can not detect the device

Reason: Various

Solution: Refer to the instruction manual of EasyPS2000 software, section „Trouble-shooting“.

7. Other applications

7.1 Series connection

Several units of preferably same type, but at least with identical nominal current, can be connected in series in order to gain a higher total output voltage.

To do so, the positive DC output of one unit is connected to the negative DC output of the next unit etc. The pos. DC output of the last unit will then be the positive output of the whole series connection and will have the high potential.

Because of safety and insulation reasons it is not allowed to connect an arbitrary number of units in series. The DC-- output must not be raised higher than 300V DC against ground. Thus the maximum allowed series connection voltage is 342V for 42V models and 384V for 84V models. For a series connection with such high voltage extra measures for safety have to be taken.

If units with different nominal current are connected in series, the unit with the lowest nominal current will determine the maximum current of the system.

If one or several units change into current limitation, the desired output voltage can not be achieved anymore.

In a series connection, only the positive or negative DC output of the first unit (the one with the lowest potential) may be grounded.

7.2 Parallel connection

Several units of preferably same type, but at least identical nominal output voltage, can be connected in parallel in order to gain a higher total output current.

Every unit has to be adjusted separately (manually or remotely by a PC). It is recommended to adjust the output current to the maximum and the output voltage to identical values on every unit.

If units with different nominal output current are connected in parallel and the unit with the lowest nominal current changes into current limitation it will drop its output voltage and will thus not be available anymore as current source in the parallel system, unless the output current is sinking again below the limit.

7.3 Remote control with EasyPS2000

The device can be remotely controlled via the USB port by means of a PC and a Windows software called EasyPS2000. The software and a USB cable are included in a separately available kit. The device requires a license code to be unlocked in the software. The code can be purchased as an option. Further information are available upon request or in the instruction manual of the EasyPS2000 software, as well as on our website. In order to purchase the kit and the license code, contact your dealer or send an e-mail to 2000bsoft@elektroautomatik.de and state article number and serial number of the device.

7.4 Programming

The device can be programmed and remotely controlled by custom software and via the USB port. This port is enumerated as virtual COM port on certain operation systems (currently: Windows only). This enables the user to easily implement the device into the target application.

The programming documentation is available on the website of the device manufacturer in the download section or upon request. When programming custom software no device license is required.

The connection to the PC is done a standard mini USB cable.

7.5 Firmware updates

The device firmware can be updated if necessary. Details about firmware updates and the procedure are in the instruction manual of the software EasyPS2000, which can be found in the separately available software kit or on our website. Only this software can be used to update a PS 2000 B unit.

The update feature of the software does not require the license code.

8. Technical specifications

8.1 42V models

	PS 2042-06B	PS 2042-10B	PS 2042-20B
Mains input			
Input voltage	100...240V \pm 10%	100...240V \pm 10%	100...240V \pm 10%
Frequency	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz
Fuse	T 2A	T 3.15A	T 6.3A
Power factor	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Power consumption at output off	12W	12W	15W
Output - Voltage			
Adjustable range	0...42V	0...42V	0...42V
Stability at mains fluctuation \pm 10% ΔU_{IN}	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stability at 0...100% load	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple HF @ BWL 20MHz	< 80mV _{PP}	< 80mV _{PP}	< 150mV _{PP}
Ripple LF @ BWL 300kHz	< 9mV _{RMS}	< 9mV _{RMS}	< 1.7mV _{RMS}
Accuracy*	\leq 0.2%	\leq 0.2%	\leq 0.2%
Overvoltage protection	0...46.2V	0...46.2V	0...46.2V
Regulation time 10-90% load	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Rise time 10-90% U_{max}	\sim 165ms	\sim 165ms	\sim 165ms
Output - Current			
Adjustable range	0...6A	0...10A	0...20A
Stability at mains fluctuation \pm 10% ΔU_{IN}	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stability at 0...100% ΔU_{OUT}	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple HF @ BWL 20MHz	< 25mA _{PP}	< 40mA _{PP}	< 15mA _{PP}
Ripple LF @ BWL 300kHz	< 9mA _{RMS}	< 15mA _{RMS}	< 5.3mA _{RMS}
Accuracy*	\leq 0.2%	\leq 0.2%	\leq 0.2%
Output - Power			
Efficiency	\leq 85%	\leq 85%	\leq 85%
Nominal power P_{nom}	100W	160W	320W
Miscellaneous			
Operation temperature	0...50°C	0...50°C	0...50°C
Storage temperature	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C
Humidity rel.	< 80%	< 80%	< 80%
Dimensions of enclosure (WxHxD)	174x82x240mm	174x82x240mm	174x82x267mm
Dimensions absolutely (WxHxD)	174x90x263mm	174x90x263mm	174x90x290mm
Weight	1.9kg	2kg	2.6kg
Cooling	fanless, natural convection	fanless, natural convection	temperature controlled fan
Noise	-	-	<40dBA @ 1m
Safety	EN 60950		
EMC standards	EN 61326, EN 55022 Class B		
Overvoltage class	Class II		
Protection class	Class I		
Article number	39200112	39200113	39200114

* Related to the nominal value, the accuracy defines the maximum allowed deviation between set value and actual value. Example: a 42V model has min. 0.2% voltage accuracy, this is 84mV. When setting a voltage of 5V and with an allowed maximum deviation of 84mV, the resulting actual value could be between 4.92V and 5.08V.

8.2 84V models

	PS 2084-03B	PS 2084-05B	PS 2084-10B
Mains input			
Input voltage	100...240V \pm 10%	100...240V \pm 10%	100...240V \pm 10%
Frequency	45...65Hz	45...65Hz	45...65Hz
Fuse	T 2A	T 3.15A	T 6.3A
Power factor	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Power consumption at output off	12W	12W	15W
Output - Voltage			
Adjustable range	0...84V	0...84V	0...84V
Stability at mains fluctuation \pm 10% ΔU_{IN}	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stability at 0...100% load	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple HF @ BWL 20MHz	< 60mV _{PP}	< 60mV _{PP}	< 150mV _{PP}
Ripple LF @ BWL 300kHz	< 10mV _{RMS}	< 10mV _{RMS}	< 2.1mV _{RMS}
Accuracy*	\leq 0.2%	\leq 0.2%	\leq 0.2%
Overvoltage protection	0...92.4V	0...92.4V	0...92.4V
Regulation time 10-90% load	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Rise time 10-90% U_{max}	\sim 165ms	\sim 165ms	\sim 165ms
Output - Current			
Adjustable range	0...3A	0...5A	0...10A
Stability at mains fluctuation \pm 10% ΔU_{IN}	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stability at 0...100% ΔU_{OUT}	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple HF @ BWL 20MHz	< 6mA _{PP}	< 9mA _{PP}	< 3.8mA _{PP}
Ripple LF @ BWL 300kHz	< 2mA _{RMS}	< 3mA _{RMS}	< 1.3mA _{RMS}
Accuracy*	\leq 0.2%	\leq 0.2%	\leq 0.2%
Output - Power			
Efficiency	\leq 85%	\leq 85%	\leq 85%
Nominal power P_{nom}	100W	160W	320W
Miscellaneous			
Operation temperature	0...50°C	0...50°C	0...50°C
Storage temperature	-20...70°C	-20...70°C	-20...70°C
Humidity rel.	< 80%	< 80%	< 80%
Dimensions of enclosure (WxHxD)	174x82x240mm	174x82x240mm	174x82x267mm
Dimensions absolutely (WxHxD)	174x90x263mm	174x90x263mm	174x90x290mm
Weight	1.9kg	2kg	2.6kg
Cooling	fanless, natural convection	fanless, natural convection	temperature controlled fan
Noise	-	-	<40dBA @ 1m
Safety	EN 60950		
EMC standards	EN 61326, EN 55022 Class B		
Overvoltage class	Class II		
Protection class	Class I		
Article number	39200116	39200117	39200118

* Related to the nominal value, the accuracy defines the maximum allowed deviation between set value and actual value.
 Example: a 42V model has min. 0.2% voltage accuracy, this is 84mV. When setting a voltage of 5V and with an allowed maximum deviation of 84mV, the resulting actual value could be between 4.92V and 5.08V.



Elektro-Automatik

EA-Elektro-Automatik GmbH & Co. KG

Entwicklung - Produktion - Vertrieb

Helmholtzstraße 31-33

41747 Viersen

Germany

Telefon: 02162 / 37 85-0

Telefax: 02162 / 16 230

ea1974@elektroautomatik.de

www.elektroautomatik.de