



Agilent Technologies

# **STROMVERSORGUNG MIT DREI AUSGÄNGEN**

## **Agilent E3630A**

**BENUTZER- UND SERVICE-HANDBUCH**

## SICHERHEITSHINWEISE

Die nachstehenden allgemeinen Sicherheitsrichtlinien müssen bei der Bedienung, Wartung oder Reparatur des Gerätes unbedingt beachtet werden. Das Nichtbeachten der Richtlinien oder besonderer Warnungen an anderen Stellen dieses Handbuchs verstößt gegen Sicherheitsstandards, Herstellervorschriften und vorgesehene Betriebsweise des Geräts. Agilent Technologies übernimmt keine Verantwortung für Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Richtlinien entstehen.

### VOR DEM ANSCHLUSS AN DAS STROMNETZ

Vergewissern Sie sich, dass das Gerät auf die örtliche Netzspannung eingestellt und eine Netzsicherung des vorgeschriebenen Typs eingesetzt ist.

### SCHUTZERDE ERFORDERLICH

Dies ist ein Gerät der Schutzklasse 1 (mit Schutz-erde-Anschluß). Zur Vermeidung von Stromschlaggefahr müssen das Chassis und das Gehäuse des Gerätes geerdet werden. Das Gerät muss über ein dreiadriges Netzkabel an eine Netzsteckdose mit Schutzkontakt angeschlossen werden. Bei Verwendung eines Verlängerungskabels muss eine durchgehende Schutzleiterverbindung vom Gerät bis zur Steckdose gewährleistet sein. Wenn das Gerät über einen Spartransformator betrieben wird, muss sichergestellt werden, dass der Bezugspunkt des Spartransformators an den Neutralleiter (Erde) des Stromnetzes angeschlossen ist.

### NICHT IN EXPLOSIVER ATMOSPHERE BETREIBEN

Dieses Gerät darf nicht in Gegenwart von entzündbaren Gasen oder Dämpfen betrieben werden.

### VON HOCHSPANNUNGSFÜHRENDEN TEILEN FERN BLEIBEN!

Das Gehäuse des Gerätes darf nur von einem qualifizierten Techniker geöffnet werden. Der Austausch von Bauteilen sowie interne Justierungen dürfen nur von einem qualifizierten Techniker durchgeführt werden. Vor dem Austauschen von Bauteilen muss das Gerät vom Stromnetz getrennt werden. Unter Umständen können auch bei abgetrenntem Netzkabel bestimmte Bauteile weiterhin Hochspannung führen. Zur Vermeidung von Stromschlägen müssen das Gerät vom Stromnetz trennen, spannungsführende Bauteile entladen und etwaige externe Spannungen abtrennen, bevor Sie Bauteile berühren.

### WARTUNGS- ODER REPARATURARBEITEN NUR IN ANWESENHEIT EINER WEITEREN PERSON AUSFÜHREN

Führen Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten nur aus, wenn eine andere Person zugegen ist, die notfalls Erste Hilfe leisten und Wiederbelebungsmaßnahmen durchführen kann.

### SICHERHEITSSYMBOLS



Benutzerhandbuch-Symbol. Dieses Symbol ist an sicherheitsrelevanten Stellen des Gerätes angebracht. Es bedeutet, daß die diesbezüglichen Hinweise im Bedienungshandbuch beachtet werden sollen.



Dieses Symbol kennzeichnet den Erd-(Masse-)anschluss.

**WARNUNG**

Das WARNUNG-Symbol weist auf Bedienungsschritte, Anwendungen und dergleichen hin, die bei unsachgemäßer Ausführung eine Verletzung oder den Tod des Benutzers zur Folge haben können. Führen Sie die nach einer WARNUNG beschriebenen Maßnahmen erst dann aus, wenn Sie die Warnung inhaltlich verstanden und die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen getroffen haben.

**VORSICHT**

Das VORSICHT-Symbol weist auf Bedienungsschritte, Anwendungen und dergleichen hin, bei deren unsachgemäßer Ausführung das Gerät beschädigt werden kann. Führen Sie die nach einem solchen Hinweis beschriebenen Maßnahmen erst dann aus, wenn Sie den Hinweis inhaltlich verstanden und die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen getroffen haben.

**HINWEIS**

Durch HINWEISE werden besonders wichtige Informationen vom übrigen Text abgegrenzt. Diese Informationen betreffen Prozeduren, Betriebsbedingungen o.ä., auf die besonders hingewiesen werden muss.

### KEINE BAUTEILE ERSETZEN UND KEINE ÄNDERUNGEN VORNEHMEN

Ersetzen Sie keine Bauteile und nehmen Sie an dem Gerät keine unbefugten Änderungen vor, da dies zusätzliche Gefahren verursachen würde. Schicken Sie das Gerät bei Bedarf zur Wartung oder Reparatur an ein Service-Zentrum von Agilent ein, damit die Sicherheit des Gerätes weiterhin gewährleistet ist.

Falls Sie den Eindruck haben, das Gerät sei beschädigt oder defekt, setzen Sie es unverzüglich außer Betrieb und sorgen Sie dafür, dass es erst nach der Reparatur durch einen qualifizierten Techniker wieder in Betrieb genommen werden kann.

## Inhaltsverzeichnis

<b>SICHERHEITSHINWEISE</b> .....	<b>3-2</b>
<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN</b> .....	<b>3-4</b>
EINFÜHRUNG .....	3-4
SICHERHEITSHINWEISE .....	3-4
SICHERHEITS- UND EMV-ANFORDERUNGEN .....	3-4
GERÄTE-SERIENNUMMER UND GÜLTIGKEITSBEREICH DES HANDBUCHS .....	3-4
OPTIONEN .....	3-4
ZUBEHÖR .....	3-4
BESCHREIBUNG .....	3-4
NETZSICHERUNG .....	3-5
SPEZIFIKATIONEN .....	3-5
<b>INSTALLATION</b> .....	<b>3-6</b>
EINGANGSKONTROLLE .....	3-6
Mechanische Überprüfung .....	3-6
Elektrische Überprüfung .....	3-6
INSTALLATION .....	3-6
Aufstellung und Kühlung .....	3-6
Maßskizze .....	3-6
Gestelleinbau .....	3-6
ANFORDERUNGEN AN DIE EINGANGSSPANNUNG .....	3-6
Netzkabel .....	3-6
<b>BEDIENUNGSANLEITUNG</b> .....	<b>3-6</b>
EINFÜHRUNG .....	3-6
FUNKTIONSPRÜFUNG .....	3-7
BEDIENUNG .....	3-7
"Tracking"-Verhältnis-Einsteller .....	3-7
Überlastungsschutzschaltungen .....	3-7
Betrieb außerhalb der Spezifikationen .....	3-8
Anschluss der Last .....	3-8
Parallelschaltung .....	3-8
Serienschaltung der beiden Ausgänge .....	3-8
<b>SPEZIELLE ARTEN VON LASTEN</b> .....	<b>3-9</b>
PULSLAST .....	3-9
RÜCKSTROM .....	3-9
AUSGANGSKONDENSATOR .....	3-9
RÜCKSPANNUNGSSCHUTZ .....	3-9

## ALLGEMEINE INFORMATIONEN

### EINFÜHRUNG

Dieser Abschnitt bietet allgemeine Informationen über die DC-Stromversorgung mit drei Ausgängen Agilent E3630A. Er enthält Sicherheitshinweise; eine Beschreibung der Sicherheits- und EMV-Anforderungen; Hinweise zur Seriennummer und zum Gültigkeitsbereich des Handbuchs; Informationen über Optionen und Zubehör; eine Beschreibung des Gerätes; und eine Aufstellung der technischen Daten.

### SICHERHEITSHINWEISE

Diese Stromversorgung ist ein Gerät der Sicherheitsklasse I (Schutzerde). Der Schutzerde-Anschluss muss über ein dreidrahtiges Netzkabel an eine Netzsteckdose mit Schutzkontakt angeschlossen werden. Auf der Rückwand des Gerätes und in diesem Handbuch sind diverse Sicherheitssymbole und -hinweise angebracht. Machen Sie sich vor der Inbetriebnahme des Gerätes mit deren Bedeutung vertraut und beachten Sie sie. Lesen Sie die den Abschnitt "Sicherheitshinweise" am Anfang dieses Handbuchs. Sicherheitshinweise zu bestimmten Prozeduren finden Sie an den jeweiligen Stellen in diesem Handbuch.

### SICHERHEITS- UND EMV-ANFORDERUNGEN

Diese Stromversorgung entspricht den folgenden Sicherheits- und EMV- (Elektromagnetische Verträglichkeit) Standards:

- IEC 1010-1(1990)/EN 61010 (1993): Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use
- CSA C22.2 No.231: Safety Requirements for Electrical and Electronic Measuring and Test Equipment
- UL 1244: Electrical and Electronic Measuring and Testing Equipment
- EMC Directive 89/336/EEC: Council Directive, "Approximation of the Laws of the Member States relating to Electromagnetic Compatibility"
- EN 55011(1991) Group 1, Class B/CISPR 11 (1990): Limits and Methods of Radio Interference Characteristics of Industrial, Scientific, and Medical(ISM) Radio - Frequency Equipment
- EN 50082-1(1992) /
  - IEC 801-2(1991): Electrostatic Discharge Requirements
  - IEC 801-3(1984): Radiated Electromagnetic Field Requirements
  - IEC 801-4(1988): Electrical Fast Transient/Burst Requirements

### GERÄTE-SERIENNUMMER UND GÜLTIGKEITSBEREICH DES HANDBUCHS

Ihre Stromversorgung trägt eine Seriennummer, anhand derer das Gerät eindeutig zu identifizieren ist. Die Seriennummer setzt sich zusammen aus einem Code für das Herstellungsland, der Nummer der Kalenderwoche der letzten signifikanten Design-Änderung und einer laufenden Nummer. Der Code "MY" steht für Malaysia; die erste der nachfolgenden Ziffern steht für das Jahr (3=1993, 4=1994 usw.), die beiden nächsten für die Kalenderwoche. Die übrigen fünf Ziffern bilden eine fortlaufende Nummer.

Falls die Seriennummer Ihrer Stromversorgung nicht in dem Bereich liegt, für den das Handbuch gilt (dieser ist auf der Titelseite des Handbuchs angegeben), liegt dem Handbuch ein gelbes Änderungsblatt bei, das die Unterschiede zwi-

schen Ihrer und der im Handbuch beschriebenen Stromversorgung beschreibt.

Das Änderungsblatt kann auch Fehlerkorrekturen enthalten.

### OPTIONEN

Die Optionen OE3 und O0E9 legen fest, welche Netzspannung werkseitig eingestellt wird. Das Gerät wird standardmäßig auf 115 Vac  $\pm$  10%, 47-63 Hz eingestellt.

#### Option Nr. Beschreibung

- OE3: Eingangsspannung 230 Vac  $\pm$  10%, 47-63 Hz
- OE9: Eingangsspannung 100 Vac  $\pm$  10%, 47-63 Hz
- 910: Ein zusätzliches (zusammen mit dem Gerät geliefertes) Bedienungs- und Service-Handbuch.

### ZUBEHÖR

Die nachfolgend aufgelisteten Zubehörteile können Sie beim nächstgelegenen Vertriebsbüro von Agilent Technologies bestellen, entweder zusammen mit der Stromversorgung oder separat. (Adresse siehe Liste auf der Rückseite des Handbuchs).

#### Agilent-Teilenr. Beschreibung

- 5063-9767 Gestelleinbausatz zum Einbau von einem oder zwei Stromversorgungen mit 3 1/2" Bauhöhe in ein 19" -Normgestell

Der Gestelleinbausatz wird zum Gestelleinbau der Stromversorgung Agilent E3630A benötigt.

### BESCHREIBUNG

Diese Stromversorgung bietet drei Ausgänge mit Konstantspannungs-/Strombegrenzungsfunktion. Zwei dieser Ausgänge sind gegenläufig miteinander gekoppelt ("Tracking") und liefern Spannungen zwischen 0 und  $\pm$ 20V bei Strömen bis zu 0,5 Ampere. Der dritte Ausgang liefert eine Spannung zwischen 0 und 6 Volt bei Strömen bis zu 2,5 Ampere. Die gekoppelten Ausgänge +20V und -20V können auch in Serienschaltung als ein einziger Ausgang (0 bis 40V / 0,5 A) verwendet werden. Die Ausgangs- und Chassis-Masse-Anschlüsse befinden sich auf der Frontplatte und sind als Schraubklemmen ausgeführt. Alle drei Ausgänge besitzen einen gemeinsamen Masse-Anschluss, der gegenüber der Chassis-Masse isoliert ist. Dadurch ist es möglich, einen beliebigen Ausgangsanschluss zu erden.

Alle Ausgänge sind gegen Überlastung und Kurzschluss geschützt. Die Ausgänge  $\pm$ 20V sind durch Schaltungen geschützt, welche den Ausgangsstrom auf 110% des maximalen Nennwertes begrenzen. Der Ausgang +6V ist durch eine "Foldback"-Schaltung geschützt, die den Ausgangsstrom im Kurzschlussfall auf 1 A begrenzt. Der maximale Ausgangsstrom des Ausgangs +6V ist von der Ausgangsspannung abhängig und ändert sich linear von 2,75 A bei 6 V bis 1 A bei 0 V.

Alle Bedienelemente, Anzeigen und Ausgangsanschlüsse befinden sich auf der Frontplatte. Die Ausgangsspannungen der Ausgänge +20V und -20V werden gleichzeitig mit einem einzigen Drehknopf eingestellt; die Ausgangsspannung des Ausgangs +6V wird mit einem zweiten Drehknopf eingestellt. Das "Tracking"-Verhältnis der beiden gekoppelten Ausgänge ist einstellbar. Wenn der Einsteller für das "Tracking"-Verhältnis sich am rechten Anschlag (Stellung "Fixed") befindet, beträgt das "Tracking"-Verhältnis 1:1. Die Spannung am Ausgang -20 V wird der Spannung am positiven Ausgang nachgeführt. Die Abweichungen zwischen den beiden Spannungen liegen (unter Berücksichtigung des "Tracking"-Verhältnisses) innerhalb  $\pm$ 1%. Je weiter der Eins-

teller für das "Tracking"-Verhältnis entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht wird, desto kleiner ist die Spannung des negativen Ausgangs relativ zu der des positiven Ausgangs. Der Einstellbereich für die negative Spannung geht vom positiven Ausgangsspannungswert  $\pm 5\%$  (Maximum) bis zu weniger als 0,5 V (Minimum). Nach dem Einstellen des gewünschten "Tracking"-Verhältnisses bleibt dieses beim Verändern der Ausgangsspannung des Ausgangs +20V konstant; die negative Spannung wird automatisch nachgeführt.

Die Frontplatte enthält außerdem einen Netzschalter, drei Überlastungsanzeigen (für die Ausgänge +6V, +20V und -20V), eine Ausgangsspannungsanzeige, eine Ausgangsstromanzeige und drei Display-Wahl-tasten. Mit den Display-Wahl-tasten können Sie die Ausgangsspannungs- und Ausgangsstromanzeigen jeweils einem der drei Ausgänge zuordnen. Beide Anzeigen beziehen sich stets auf ein und denselben Ausgang. Die Stromversorgung ist standardmäßig auf eine Netzspannung von 115 Vac  $\pm 10\%$  47 bis 63 Hz eingestellt, optional auf 100 oder 230 Vac. Die Stromversorgung wird mit einem abnehmbaren dreidradigen Netzkabel geliefert. Als Netzsicherung wird eine Schmelzsicherung verwendet, die in

einem Sicherungshalter (auf der Rückwand im Kühlkörper) untergebracht ist.

## NETZSICHERUNG

Die Netzsicherung befindet sich neben dem Netzanschluss. Überprüfen Sie den Nennstrom und die Abschaltcharakteristik der Sicherung. Eine defekte Sicherung darf nur durch eine gleichartige ersetzt werden. Es darf nur eine träge Sicherung verwendet werden.

Netzspannung	Sicherung	Agilent-Teilernr.
100/115 Vac	1.6 A	2110-0918
230 Vac	1.0 A	2110-0599

## SPEZIFIKATIONEN

Tabelle 1 enthält eine detaillierte Aufstellung der technischen Daten der Stromversorgung.

**Tabelle 1. Spezifikationen**

### NETZANSCHLUSS

Standard: 115 Vac  $\pm 10\%$ , 47-63 Hz, 115 VA, 84 W  
OE9: 100 Vac  $\pm 10\%$ , 47-63 Hz, 115 VA, 84 W  
OE3: 230 Vac  $\pm 10\%$ , 47-63 Hz, 115 VA, 84 W

### DC-AUSGANG UND ÜBERLASTUNGSSCHUTZ

Ausgänge 0 bis +20 V: Der maximale spezifizierte Ausgangsstrom beträgt 0,5 A. Der Kurzschlussstrom wird durch eine interne Schutzschaltung auf  $0,55 A \pm 5\%$  (unabhängig von der Ausgangsspannung) begrenzt. Die Lastströme der beiden Ausgänge brauchen nicht gleich groß zu sein, sondern müssen lediglich innerhalb des spezifizierten Ausgangsstrombereichs liegen.

Ausgang 0 bis +6V: Der maximale spezifizierte Ausgangsstrom beträgt 2,5 A bei 6 V und verringert sich bei abnehmender Ausgangsspannung. Eine interne "Foldback"-Schaltung begrenzt den Ausgangsstrom auf  $2,75 A \pm 5\%$  bei 6 V. Bei geringerer Ausgangsspannung verringert sich der Strombegrenzungswert linear bis auf  $1 A \pm 15\%$  bei 0 V (Kurzschluss).

### "TRACKING"-GENAUIGKEIT

Bei festem "Tracking"-Verhältnis 1:1 weichen die Spannungen der Ausgänge +20 V und -20 V um maximal 1% voneinander ab. (Bei variablem "Tracking"-Verhältnis lässt sich die negative Spannung im Bereich von weniger als 0,5 V bis zum positiven Ausgangsspannungswert  $\pm 5\%$  einstellen).

### LASTREGELUNG

Alle Ausgänge: Besser als  $0,01\% + 2 \text{ mV}$  für Laststromänderung von Vollast auf Null.

### NETZREGELUNG

Alle Ausgänge: Besser als  $0,01\% + 2 \text{ mV}$  für beliebige Netzspannungsänderung innerhalb des zulässigen Bereichs.

### PARD (Welligkeit und Rauschen)

Alle Ausgänge: Weniger als 0,35 mV eff/1,5 mV SS (20 Hz bis 20 MHz).

Gleichtakt-Störstrom (CMI): Weniger als 1  $\mu\text{A}$  für alle Ausgänge (20 Hz bis 20 MHz).

### BETRIEBSTEMPERATURBEREICH

0 bis 40°C bei Vollast. Bei höheren Temperaturen verringert sich der maximal zulässige Ausgangsstrom linear bis auf 50% bei 55°C (dies ist die maximal zulässige Temperatur).

### TEMPERATURKOEFFIZIENT

Alle Ausgänge: Kleiner als  $0,02\% + 1 \text{ mV pro } ^\circ\text{C}$  (über den Temperaturbereich von 0 bis 40°C, nach 30-minütigem Warmlaufen).

### STABILITÄT (AUSGANGSSPANNUNGSDRIFT)

Alle Ausgänge: Kleiner als  $0,1\% + 5 \text{ mV}$  (DC bis 20 Hz) über 8 Stunden bei konstanter Netzspannung, Last und Umgebungstemperatur (nach anfänglichem 30-minütigem Warmlaufen).

### EINSCHWINGZEIT BEI LASTÄNDERUNG

Alle Ausgänge: Nach einer Änderung des Ausgangsstroms von voller auf halbe Last (oder umgekehrt) benötigt die Stromversorgung weniger als 50  $\mu\text{s}$ , um den Nenn-Ausgangsspannungswert bis auf eine Abweichung von maximal 15 mV zu erreichen.

### AUSGANGSSPANNUNGSÜBERSCHWINGEN

Alle Ausgänge: Während des Einschaltens oder Ausschaltens der Stromversorgung beträgt die Ausgangsspannung plus Überschwängen nicht mehr als 1 V, wenn die Ausgangsspannung auf weniger als 1 V eingestellt ist; wenn die Ausgangsspannung auf 1 V oder höher eingestellt ist, tritt kein Überschwängen auf.

**ANZEIGEGENAUIGKEIT:**  $\pm(0,5\%$  des Ausgangswertes + 2 Digits) bei  $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$

### ANZEIGEAUFLÖSUNG

Alle Ausgänge: Spannung 10 mV Strom 10 mA

### ABMESSUNGEN

212 mm B x 88 mm H x 269 T

**GEWICHT:** 3,8 kg netto; 5,1 kg einschließlich Verpackung

## INSTALLATION

### EINGANGSKONTROLLE

Das Gerät wurde vor dem Versand überprüft. Dabei wurden keine mechanischen oder elektrischen Defekte festgestellt. Kontrollieren Sie das Gerät gleich nach dem Auspacken auf etwaige Transportschäden. Bewahren Sie alle Verpackungsmaterialien bis zum Anschluss der Eingangskontrolle auf. Falls Sie einen Transportschaden feststellen, melden Sie diesen dem anliefernden Spediteur. Benachrichtigen Sie außerdem umgehend das nächstgelegene Vertriebs- und Service-Zentrum von Agilent Technologies.

### Mechanische Überprüfung

Kontrollieren Sie, ob die Drehknöpfe und Anschlüsse in Ordnung sind, ob das Gehäuse keine Beulen und Kratzer aufweist und das Display nicht verkratzt ist oder Risse aufweist.

### Elektrische Überprüfung

Führen Sie die im folgenden Abschnitt beschriebene Funktionsprüfung durch, um die wichtigsten Gerätefunktionen zu überprüfen. Alternativ können Sie den im Abschnitt mit Service-Informationen beschriebenen, umfassenderen PERFORMANCE TEST durchführen.

## INSTALLATION

Das Gerät wird in einem einsatzbereiten Zustand ausgeliefert. Lesen Sie bitte vor dem Anschluss des Gerätes an das Stromnetz den Abschnitt "NETZANSCHLUSS".

### Aufstellung und Kühlung

Dieses Gerät ist luftgekühlt. Lassen Sie seitlich und hinter dem Gerät so viel Platz, dass ein ungehinderter Kühlluftstrom gewährleistet ist. Die Umgebungstemperatur sollte 40°C nicht überschreiten.

### Maßskizze

Abbildung 1 zeigt den Umriss und die Abmessungen der Stromversorgung.

### Gestelleinbau

Diese Stromversorgung kann – separat oder zusammen mit einem anderen Gerät gleicher Größe – in ein 19-Zoll-Normgestell eingebaut werden. Informationen über das verfügbare Gestelleinbaubehör finden Sie im Abschnitt "ZUBEHÖR" auf Seite 1-4. Der Gestelleinbausatz wird zusammen mit einer Montageanleitung geliefert.

### ANFORDERUNGEN AN DIE EINGANGSSPANNUNG

Je nachdem, welche Netzspannungsoption Sie bestellt haben, ist das Gerät auf eine der in Tabelle 1 angegebenen Netzspannungen eingestellt. Die jeweilige Netzspannungseinstellung ist auf einem Etikett auf der Rückwand des Gerätes angegeben.

### Netzkabel

Aus Sicherheitsgründen muss die Stromversorgung geerdet werden. Diese Stromversorgung wird mit einem dreadrigen Netzkabel geliefert. Wenn das Gerät über dieses dreadrige Kabel an eine Schutzkontakt-Steckdose angeschlossen wird, ist eine ordnungsgemäße Schutzerdung gewährleistet.

Das Netzkabel ist mit einem den Normen des jeweiligen Bestimmungslandes entsprechenden Stecker ausgestattet. Falls Ihre Stromversorgung irrtümlich mit einem falschen Netzkabel

bel geliefert wurde, setzen Sie sich bitte mit dem nächstgelegenen Vertriebs- und Service-Zentrum von Agilent Technologies in Verbindung.

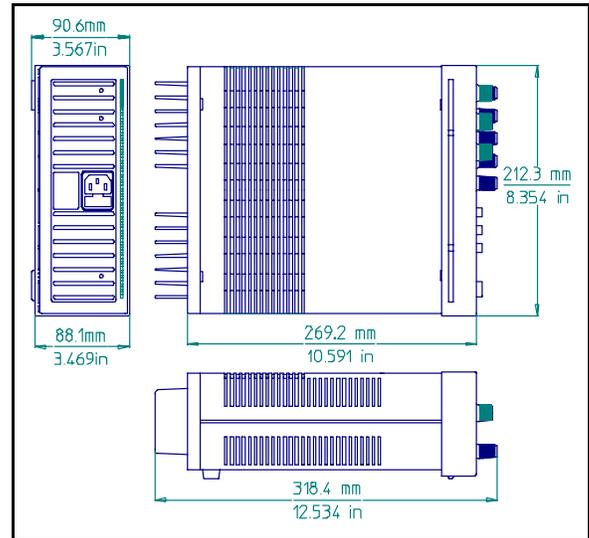


Abbildung 1. Maßskizze

## BEDIENUNGSANLEITUNG

### EINFÜHRUNG

Nachfolgend wird beschrieben, wie die in Abbildung 2 gezeigten Bedienelemente und Anzeigen benutzt werden. Außerdem wird ein kurzer Test beschrieben, mit dem Sie überprüfen können, ob die Stromversorgung ordnungsgemäß funktioniert. Führen Sie nach Erhalt des Gerätes diese Funktionsprüfung (oder den im Abschnitt mit Service-Informationen beschriebenen, umfassenderen Test) aus, bevor Sie zum ersten Mal eine Last anschließen.

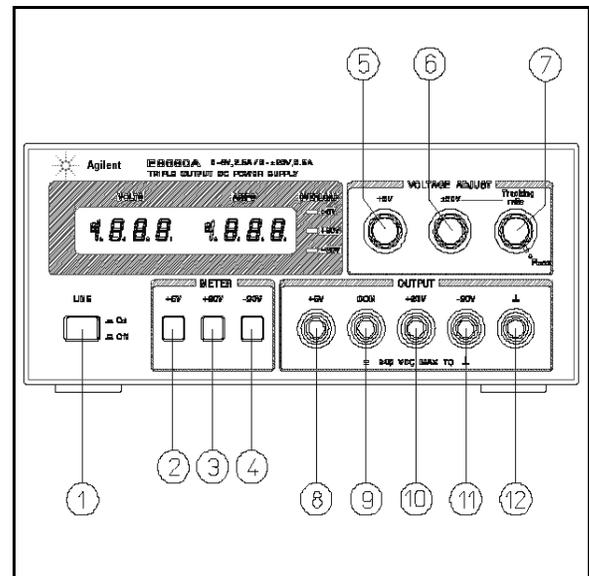


Abbildung 2. Bedienelemente und Anzeigen auf der Frontplatte

## VORSICHT

Überprüfen Sie vor dem Anschluss des Gerätes an das Stromnetz, ob es auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist. (Die Netzspannungseinstellung ist auf einem Etikett auf der Rückwand angegeben). Falls die Netzspannungsoption nicht mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt, lesen Sie vor dem Anschluss des Gerätes an das Stromnetz den Abschnitt "ÄNDERN DER NETZSPANNUNGSEINSTELLUNG" im Abschnitt mit Service-Informationen.

## FUNKTIONSPRÜFUNG

- a. Schließen Sie die Stromversorgung an das Stromnetz an und drücken Sie den Netzschalter (LINE, ①).
- b. Schließen Sie zunächst noch keine Last an. Drücken Sie die Display-Wahltaste +6V METER ②, und variieren Sie die Ausgangsspannung des Ausgangs +6V mit dem Drehknopf +6V VOLTAGE ⑤ über den gesamten Einstellbereich. Vergewissern Sie sich, dass die Ausgangsspannungsanzeige sich entsprechend ändert und ein Strom von 0 A angezeigt wird.
- c. Stellen Sie die Ausgangsspannung auf 6 V ein, und verbinden Sie den Ausgang +6V über eine isolierte Messleitung mit dem Masseanschluss ⑥ ⑨. Die Ausgangsstromanzeige sollte jetzt einen Kurzschlussstrom von etwa 1,0 A anzeigen. Entfernen Sie anschließend den Ausgangskurzschluss.
- d. Drücken Sie die Display-Wahltaste +20V METER ③, und drehen Sie den Einsteller für das "Tracking"-Verhältnis ⑦ im Uhrzeigersinn bis zum rechten Anschlag ("Fixed"). Schließen Sie zunächst noch keine Last an. Drücken Sie die Display-Wahltaste ±20V VOLTAGE, und variieren Sie die Ausgangsspannung des Ausgangs +20V mit dem Drehknopf ±20V VOLTAGE ⑥ über den gesamten Einstellbereich. Vergewissern Sie sich, dass die Ausgangsspannungsanzeige sich entsprechend ändert und ein Strom von 0 A angezeigt wird.
- e. Stellen Sie die Ausgangsspannung mit dem Drehknopf ±20V VOLTAGE ⑥ auf 20 V ein, und verbinden Sie den Ausgang +20V ⑩ über eine isolierte Messleitung mit dem Masseanschluss ⑨. Die Ausgangsstromanzeige sollte einen Kurzschlussstrom von 0,55 A ± 5% anzeigen. Entfernen Sie den Ausgangs-Kurzschluss.
- f. Wiederholen Sie die Schritte (d) und (e) für den Ausgang -20 V.
- g. Stellen Sie die Ausgangsspannung des Ausgangs +20V auf 20 Volt ein. Drücken Sie anschließend die Taste -20V METER und beobachten Sie, wie sich beim Drehen am "Tracking"-Verhältnis-Einsteller die Ausgangsspannung des Ausgangs -20V ändert. Die Ausgangsspannung des Ausgangs -20V sollte im Bereich von weniger als 0,5 Volt bis auf einen Wert zwischen 19 und 21 Volt einstellbar sein.

Sollte sich bei dieser Funktionsprüfung oder später während des Betriebs herausstellen, dass die Stromversorgung nicht

ordnungsgemäß funktioniert, lesen Sie im Abschnitt mit Service-Informationen nach. Dort werden detaillierte Test-, Fehlerdiagnose- und Abgleichprozeduren beschrieben.

## BEDIENUNG

Diese Stromversorgung kann einzeln betrieben oder mit einer anderen Stromversorgung parallel oder in Serie geschaltet werden (siehe Abschnitte über Parallel- und Serienschaltung). Alle Ausgangsanschlüsse gegenüber Chassis-Masse isoliert. Die Ausgänge ±20V und +6V besitzen einen gemeinsamen Masseanschluss. Dieser gemeinsame Masseanschluss (COM) oder einer der anderen Ausgangsanschlüsse kann – aber muss nicht – mit dem Chassis-Masse-Anschluss (⑫ in Abbildung 2) verbunden werden. An die Ausgangsanschlüsse +20V und COM bzw. -20V und COM können entweder zwei separate Lasten angeschlossen werden, oder es kann eine einzige Last an die Ausgangsanschlüsse +20V und -20V angeschlossen werden. Im letztgenannten Fall ergibt sich ein Ausgangsspannungsbereich von 0 bis 40 V. Mit den Display-Wahltasten können Sie die Ausgangsspannungs- und Ausgangsstromanzeigen jeweils einem der drei Ausgänge zuordnen. Zur Überwachung der Ausgangsspannung 0 bis 40V müssen Sie die angezeigten Ausgangsspannungen für den Ausgang +20V und den Ausgang -20V addieren; den Strom können Sie entweder am Ausgang +20V oder -20V messen.

### "Tracking"-Verhältnis-Einsteller

Wenn der "Tracking"-Verhältnis-Einsteller sich in der Stellung "Fixed" befindet, wird die Ausgangsspannung des Ausgangs -20V automatisch der Ausgangsspannung des Ausgangs +20V nachgeführt; die Abweichungen liegen innerhalb 1%. Diese Betriebsart eignet sich zur Speisung von Operationsverstärkern und anderen Schaltungen, die symmetrische Betriebsspannungen erfordern.

Indem Sie den "Tracking"-Verhältnis-Einsteller entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, können Sie die Ausgangsspannung des Ausgangs -20V auf einen kleineren Wert als die des Ausgangs +20V einstellen. Der Einstellbereich für den negativen Ausgang geht von weniger als 0,5 V bis zum positiven Ausgangsspannungswert ±5%. Beim Verändern der Ausgangsspannung mit dem Einsteller ±20V verändern sich die positive und die negative Ausgangsspannung gegenläufig, wobei das gewählte "Tracking"-Verhältnis konstant bleibt.

### Überlastungsschutzschaltungen

**±20-Volt-Strombegrenzung.** Die Ausgänge +20V und -20V sind einzeln durch Strombegrenzungsschaltungen gegen Überlastung und Kurzschluss geschützt. Die Strombegrenzungsschaltungen begrenzen den Ausgangsstrom auf 0,55 A ± 5%. (Dies entspricht 110% des spezifizierten maximalen Ausgangsstroms). Wenn eine einzelne Last zwischen den Ausgängen +20V und -20V angeschlossen ist, wird der Ausgangsstrom von derjenigen Strombegrenzungsschaltung begrenzt, deren Ansprechschwelle (toleranzbedingt) niedriger liegt als die der anderen. Solange der Ausgangsstrom unterhalb des Strombegrenzungswertes bleibt, hat die Strombegrenzung keinen negativen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Stromversorgung.

**"Foldback"-Schutzschaltung für den Ausgang +6V** Der Ausgang +6V ist durch eine "Foldback"-Schaltung geschützt, die bei abnehmender Ausgangsspannung den Strombegrenzungswert reduziert. (Die dicken Linien in Abbildung 4 zeigen den Arbeitsbereich des Ausgangs +6V). Der maximale spezifizierte Ausgangsstrom beträgt 2,5 A. Bei einer Ausgangs-

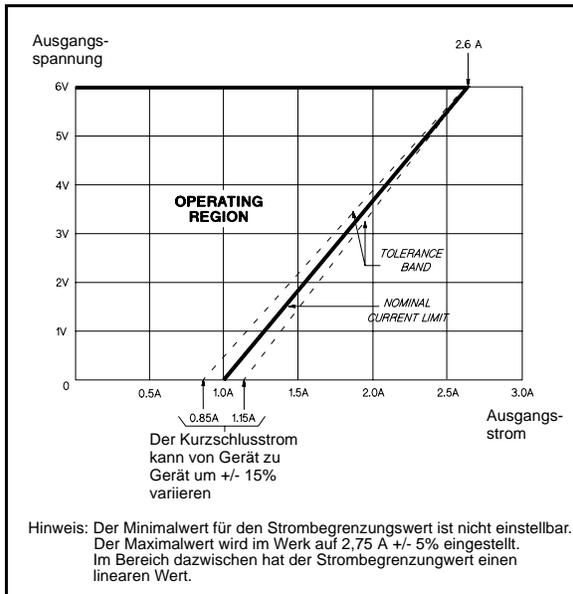
spannung von 6 V wird der Strom auf  $2,75 \text{ A} \pm 5\%$  begrenzt; dieser Strombegrenzungswert wird im Werk eingestellt. Bei kleineren Ausgangsspannungen verringert sich der Strombegrenzungswert linear bis auf  $1 \text{ A} \pm 15\%$  bei 0 V Ausgangsspannung (Kurzschluss). Der Kurzschlussstrom ist nicht einstellbar.

### HINWEIS

Wenn während des Betriebs der Stromversorgung die Strombegrenzung für einen der Ausgänge anspricht, leuchtet die "OL"- (Overload) LED auf. Die Last wird vor Überlastung, indem die Ausgänge  $\pm 20\text{V}$  den Strom auf  $0,55 \text{ A}$  begrenzen und der Ausgang  $+6\text{V}$  sowohl die Spannung als auch den Strom gemäß der in Abbildung 4 dargestellten Ortskurve reduziert. Die Ausgänge  $\pm 20\text{V}$  und  $+6\text{V}$  sind "selbst-wiederherstellend"; das bedeutet, dass die Ausgangsspannung nach Beseitigung des Überlastungszustands automatisch wieder den eingestellten Wert annimmt.

### Betrieb außerhalb der Spezifikationen

Wenn die Netzspannung gleich dem Nennwert ist oder darüber liegt, kann die Stromversorgung Spannungen und Ströme liefern, die über den spezifizierten Maximalwerten liegen. Eine Überschreitung des spezifizierten Maximalwertes um bis zu 5% ist ohne Gefährdung der Stromversorgung möglich; dabei ist jedoch die Einhaltung der Spezifikationen nicht gewährleistet.



**Abbildung 3. Strombegrenzungscharakteristik des Ausgangs +6V**

Wenn die Netzspannung am oberen Ende des spezifizierten Eingangsspannungsbereichs liegt, arbeitet die Stromversorgung wahrscheinlich innerhalb der Spezifikationen.

### Anschluss der Last

Schließen Sie die Lasten über separate Leitungspaare an die Ausgangsanschlüsse der Stromversorgung an. Dadurch werden etwaige Rückwirkungen zwischen den Lasten minimiert, und die Vorzüge der niedrigen Ausgangsimpedanz der Stromversorgung kommen voll zur Geltung. Der Querschnitt der Lastleitungen muss so dimensioniert sein, dass sich an der Last eine ausreichende Lastregelung ergibt.

Die Lastleitungspaare sollten so kurz wie möglich sein; zur Verringerung der Störsignaleinstreuungen sollten die beiden Adern eines Paares miteinander verdreht werden, oder es sollte abgeschirmtes Kabel verwendet werden. Bei Verwendung abgeschirmter Lastleitungen sollte die Abschirmung mit dem Chassis-Masse-Anschluss der Stromversorgung verbunden werden; das andere Ende der Abschirmung sollte frei bleiben.

Wenn aus irgendwelchen Gründen externe Verteilerklemmen verwendet werden müssen, verbinden Sie diese über verdrehte oder abgeschirmte Leitungen mit den Stromversorgungs-Ausgängen, und schließen Sie die Lasten jeweils über separate Leitungen an die Verteilerklemmen an.

### Parallelschaltung

Zur Vergrößerung des maximalen Ausgangsstroms können mehrere Stromversorgungen parallelgeschaltet werden. Der Gesamt-Ausgangsstrom ist gleich der Summe der Ausgangsströme der einzelnen Stromversorgungen. Die Ausgangsspannung einer der Stromversorgungen sollte auf die gewünschte Spannung eingestellt werden und die der übrigen auf einen geringfügig höheren Wert. Der auf die niedrigere Spannung eingestellte Ausgang fungiert als Konstantspannungsquelle; der auf die höhere Spannung eingestellte Ausgang fungiert als strombegrenzte Quelle, deren Ausgangsspannung sich automatisch an diejenige des anderen Ausganges anpasst. Die Konstantspannungsquelle liefert nur den Stromanteil, der notwendig ist, um den Gesamtstrombedarf zu decken.

### Serienschaltung der beiden Ausgänge

Durch Serienschaltung mehrerer Stromversorgungen können Sie die Ausgangsspannung erhöhen; die resultierende Ausgangsspannung darf jedoch die Isolationsspannung keiner der verwendeten Stromversorgungen überschreiten. Eine solche Konfiguration können Sie sowohl mit einer einzigen Last über alle Stromversorgungen hinweg als auch mit je einer separaten Last pro Stromversorgung betreiben. Die Stromversorgung verfügt über eine Sperrdiode zwischen den Ausgangsanschlüssen, damit beim Betrieb in Serie mit anderen Stromversorgungen kein Schaden auftreten kann, wenn die Last kurzgeschlossen wird oder wenn eine der Stromversorgungen unabhängig von den übrigen eingeschaltet wird. Bei einer Serienschaltung ist die Gesamt-Ausgangsspannung gleich der Summe der Ausgangsspannungen der einzelnen Stromversorgungen. Um die gewünschte Gesamt-Ausgangsspannung zu erzielen, müssen Sie jede der Stromversorgung einzeln entsprechend einstellen.

## SPEZIELLE ARTEN VON LASTEN

Nachfolgend wird erläutert, was bei bestimmten Arten von Lasten zu beachten ist.

### PULSLAST

Wenn der Ausgangsstrom den vorgegebenen Grenzwert überschreitet, geht die Stromversorgung automatisch vom Konstantspannungsbetrieb in den Strombegrenzungsbetrieb über. Auch wenn der vorgegebene Strombegrenzungswert höher ist als der mittlere Ausgangsstrom, kann es bei pulsformiger Belastung vorkommen, dass der Strombegrenzungswert überschritten wird. Dies kann zu unvorhergesehenen Ergebnissen führen.

### RÜCKSTROM

Wenn am Ausgang der Stromversorgung eine aktive Last angeschlossen ist, kann diese u. U. während bestimmter Betriebszustände einen Rückstrom in die Stromversorgung einspeisen. Es muss verhindert werden, dass eine externe Quelle einen Strom in die Stromversorgung einspeist, da sonst der Regelkreis eventuell nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert und der Ausgangskondensator der Stromversorgung beschädigt werden kann. Deshalb muss der Ausgang der Stromversorgung mit einem "Dummy"-Widerstand belastet werden, der dafür sorgt, dass die Stromversorgung während des gesamten Betriebszyklus der Last Strom liefert.

### AUSGANGSKONDENSATOR

Parallel zu den Ausgangsklemmen der Stromversorgung liegt ein Kondensator, der im Konstantspannungsbetrieb Energiereserven für kurzzeitige Stromspitzen bereitstellt. Eine zusätzliche externe Kapazität parallel zum Ausgang verbessert zwar die "Standfähigkeit" der Stromversorgung bei pulsformiger Belastung, beeinträchtigt jedoch die Schutzfunktion der internen Strombegrenzung. In diesem Fall kann ein starker Stromimpuls die Last beschädigen, bevor der mittlere Ausgangsstrom so weit angestiegen ist, dass der Überstromschutz anspricht.

### RÜCKSPANNUNGSSCHUTZ

Dem Ausgang ist eine in Sperrichtung gepolte Diode parallel geschaltet. Diese Diode schützt die Ausgangs-Elektrolytkondensatoren und die Serienregler-Transistoren vor externen Rückspannungen. Da auch die Serienregler-Transistoren keine Rückspannung vertragen, sind auch sie durch Dioden geschützt. Bei Parallelschaltung mehrerer Stromversorgungen verhindern diese Dioden, dass eine ausgeschaltete Stromversorgung beschädigt wird.

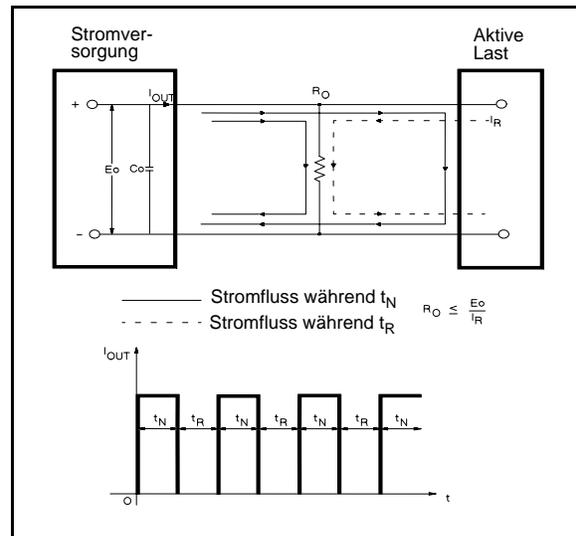


Abbildung 4. "Dummy"-Widerstand zur Verhinderung von Rückströmen