

# HM8040-3

## Triple Power Supply

### Benutzerhandbuch

### User Manual

**HAMEG**<sup>®</sup>  
Instruments  
A Rohde & Schwarz Company



5800457002



**HAMEG**  
Instruments  
A Rohde & Schwarz Company

## KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

HAMEG Instruments GmbH  
Industriestraße 6  
D-63533 Mainhausen

Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt

Bezeichnung: Dreifach Netzgerät  
Typ: HM8040-3  
mit: HM8001-2

mit den Bestimmungen des Rates der Europäischen Union zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten

- betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (2006/95/EG) [LVD]
- über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) [EMCD]
- über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (2011/65/EG) [RoHS] übereinstimmt.

Die Übereinstimmung mit LVD und EMCD wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:

EN 61326-1: 07/2013  
EN 55011: 11/2014  
EN 61010: 04/2015  
EN 61000-4-2: 12/2009  
EN 61000-4-3: 04/2011  
EN 61000-4-4: 04/2013  
EN 61000-4-5: 03/2015  
EN 61000-4-6: 08/2014  
EN 61000-4-8: 11/2010  
EN 61000-4-11: 02/2005

Bei der Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit wurden die Störaussendungsgrenzwerte für Geräte der Klasse B sowie die Störfestigkeit für Betrieb in industriellen Bereichen zugrunde gelegt.

Datum 21.9.2015

Unterschrift

Holger Asmussen  
General Manager

## Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung

HAMEG Messgeräte erfüllen die Bestimmungen der EMV Richtlinie. Bei der Konformitätsprüfung werden von HAMEG die gültigen Fachgrund- bzw. Produktnormen zu Grunde gelegt. Sind unterschiedliche Grenzwerte möglich, werden von HAMEG die härteren Prüfbedingungen angewendet. Für die Störaussendung werden die Grenzwerte für den Geschäfts- und Gewerbebereich sowie für Kleinbetriebe angewandt (Klasse 1B). Bezüglich der Störfestigkeit finden die für den Industriebereich geltenden Grenzwerte Anwendung.

Die am Messgerät notwendigerweise angeschlossenen Mess- und Datenleitungen beeinflussen die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte in erheblicher Weise. Die verwendeten Leitungen sind jedoch je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Im praktischen Messbetrieb sind daher in Bezug auf Störaussendung bzw. Störfestigkeit folgende Hinweise und Randbedingungen unbedingt zu beachten:

### 1. Datenleitungen

Die Verbindung von Messgeräten bzw. ihren Schnittstellen mit externen Geräten (Druckern, Rechnern, etc.) darf nur mit ausreichend abgeschirmten Leitungen erfolgen. Sofern die Bedienungsanleitung nicht eine geringere maximale Leitungslänge vorschreibt, dürfen Datenleitungen (Eingang/Ausgang, Signal/Steuerung) eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Ist an einem Geräteinterface der Anschluss mehrerer Schnittstellenkabel möglich, so darf jeweils nur eines angeschlossen sein.

Bei Datenleitungen ist generell auf doppelt abgeschirmtes Verbindungskabel zu achten. Als IEEE-Bus Kabel ist das von HAMEG beziehbare doppelt geschirmte Kabel HZ72 geeignet.

### 2. Signalleitungen

Messleitungen zur Signalübertragung zwischen Messstelle und Messgerät sollten generell so kurz wie möglich gehalten werden. Falls keine geringere Länge vorgeschrieben ist, dürfen Signalleitungen (Eingang/Ausgang, Signal/Steuerung) eine Länge von 3 Metern nicht erreichen und sich nicht außerhalb von Gebäuden befinden. Alle Signalleitungen sind grundsätzlich als abgeschirmte Leitungen (Koaxialkabel - RG58/U) zu verwenden.

Für eine korrekte Masseverbindung muss Sorge getragen werden. Bei Signalgeneratoren müssen doppelt abgeschirmte Koaxialkabel (RG223/U, RG214/U) verwendet werden.

### 3. Auswirkungen auf die Geräte

Beim Vorliegen starker hochfrequenter elektrischer oder magnetischer Felder kann es trotz sorgfältigen Messaufbaues über die angeschlossenen Kabel und Leitungen zu Einspeisung unerwünschter Signalanteile in das Gerät kommen. Dies führt bei HAMEG Geräten nicht zu einer Zerstörung oder Außerbetriebsetzung. Geringfügige Abweichungen der Anzeige – und Messwerte über die vorgegebenen Spezifikationen hinaus können durch die äußeren Umstände in Einzelfällen jedoch auftreten.

HAMEG Instruments GmbH

English	14
<b>Deutsch</b>	
Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung	2
Konformitätserklärung	2
Dreifach-Netzgerät HM 8040-3	4
Technische Daten	5
Wichtige Hinweise	6
Auspacken	6
Symbole	6
Einbau des Gerätes	6
Lagerung	6
Sicherheitshinweise	6
Bestimmungsgemäßer Betrieb	6
Gwährleistung und Reparatur	7
Wartung	7
Temperatursicherung	7
Bedienelemente	8
Netzgerätegrundlagen	9
Lineare Netzteile	9
Parallel- und Serienbetrieb	9
Strombegrenzung	10
Elektronische Sicherung	10
Gerätekonzept des HM8040-3	10
Ausgangsleistung des HM8040-3	11
Ein-/Ausschalten der Ausgänge	11
Einführung in die Bedienung	11
Bedienelemente und Anzeigen	12

## Dreifach-Netzgerät HM8040-3



2x 0-20V / 0,5A – 1x 5V / 1A

3-stellige, umschaltbare Anzeige für Strom und Spannung

Auflösung der Anzeige 0,1V/1 mA

Einstellbare Strombegrenzung

Elektronische Sicherung

Linearer Längsregler

Niedrige Restwelligkeit und geringes Rauschen

Taste zum Ein- / Ausschalten der Ausgänge

Grundgerät HM8001-2 erforderlich

Grundgerät  
HM8001-2



Silikon-Messleitung  
HZ10R



**Technische Daten**

bei 23 °C nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten

**Ausgänge**

<b>2 x 0-20V und 5V</b>	mit einer Taste ein-/ausschaltbar, Längsregler mit Temperatursicherung, potentialfrei für Parallel- / Serienbetrieb, einstellbare Strombegrenzung und elektronische Sicherung
-------------------------	---

**20V-Ausgang**

<b>Einstellbereich:</b>	2 x 0 - 20V, stufenlos
<b>Restwelligkeit:</b>	$\leq 1 \text{ mV}_{\text{eff}}$
<b>Ausgangsstrom:</b>	max. 0,5A
<b>Strombegrenzung / elektronische Sicherung:</b>	0 - 0,5A stufenlos einstellbar
<b>Dynamisches Verhalten:</b>	
<b>Vollständige Lastausregelung bei 10%-90% Lastsprung:</b>	
<b>Ausregelzeit:</b>	200 $\mu\text{s}$
<b>Dyn. Regeldifferenz:</b>	typ. 2 mV
<b>Dyn. Ausgangswiderstand:</b>	3,75 m $\Omega$

**Vollständige Lastausregelung bei 50% Grundlast und  $\pm 10\%$  Lastsprung:**

<b>Ausregelzeit:</b>	150 $\mu\text{s}$
<b>Dyn. Regeldifferenz:</b>	400 $\mu\text{V}$
<b>Dyn. Ausgangswiderstand:</b>	4 m $\Omega$

**5V-Ausgang**

<b>Einstellbereich:</b>	5V $\pm 0,5\text{V}$ mit Trimmer-Potentiometer
<b>Restwelligkeit:</b>	$\leq 1 \text{ mV}_{\text{eff}}$
<b>Ausgangsstrom:</b>	max. 1A, im Dauerbetrieb kurzschlussfest

**Kombinierte Anzeige der 20V-Ausgänge**

<b>7-Segment LED:</b>	2 x 3stellige Anzeige, je für Spannung und Strom (V, mA)
<b>Auflösung:</b>	0,1V / 1 mA
<b>Anzeigege nauigkeit:</b>	$\pm 1$ digit Spannung / $\pm 4$ digit Strom
<b>LED:</b>	signalisiert Übergang zur Stromregelung

**Grenzwerte**

<b>Gegenspannung:</b>	25V, jeder Ausgang
<b>Gegenstrom:</b>	500mA, jeder Ausgang
<b>Spannung gegen Erde:</b>	100V, jede Ausgangsbuchse

**Temperatursicherung:** Überschreitet die Innentemperatur einen Wert von 75...80°C, wird das HM8040-3 abgeschaltet

**Verschiedenes**

<b>Schutzart:</b>	<b>Schutzklasse I (EN61010-1)</b>
<b>Versorgung (von Grundgerät):</b>	1 x 8V / 1 A 2 x 24V / 530 mA 1 x 5V / 400 mA 1 x 18V <sub>AC</sub> / 100 mA $\Sigma = 40 \text{ W}$
<b>Stromentnahme bei Betrieb von 2 HM8040-3 in HM8001-2:</b>	Summe aller Ausgangsströme $\leq 2 \text{ A}$
<b>Arbeitstemperatur:</b>	+5°C ... +40°C
<b>Lagertemperatur:</b>	-20°C ... +70°C
<b>max. rel. Luftfeuchtigkeit:</b>	5% ... 80% (ohne Kondensation)
<b>Abmessungen (BxHxT):</b>	135 x 68 x 245 mm
<b>Gewicht:</b>	ca. 1,07kg

**Lieferumfang:**

HM8040-3 Dreifach-Netzgerät, Bedienungsanleitung, Produkt-CD

**Optionales Zubehör:**

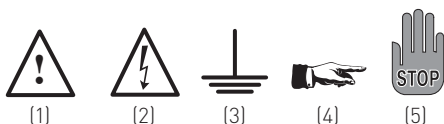
HZ10S/-R/-B Silikon-Messleitung

## Wichtige Hinweise

### Auspacken

Prüfen Sie beim Auspacken den Packungsinhalt auf Vollständigkeit. Nach dem Auspacken sollte das Gerät auf mechanische Beschädigungen und lose Teile im Innern überprüft werden. Falls ein Transportschaden vorliegt, ist sofort der Lieferant zu informieren. Das Gerät darf dann nicht betrieben werden.

### Symbole



- (1) Achtung - Bedienungsanleitung beachten  
 (2) Vorsicht Hochspannung  
 (3) Masseanschluss  
 (4) Hinweis – unbedingt beachten  
 (5) Stop! – Gefahr für das Gerät

### Einbau des Gerätes

Das Gerät kann wahlweise im rechten oder linken Schacht des Grundgerätes HM8001-2 betrieben werden. Dazu wird das Gerät in den freien Schacht eingeschoben. Zum Einrasten der Steckerleiste ist etwas Druck erforderlich. Das Modul ist richtig eingebaut, wenn es etwa 3 – 4 mm tief im Einbau-rahmen des Grundgerätes sitzt.

### Lagerung

Die Lagerung des Gerätes muss in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Wurde das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert, sollte vor dem Einschalten eine Zeit von mindestens 2 Stunden für die Akklimatisierung des Gerätes eingehalten werden.

### Sicherheitshinweise

Diese Gerät ist gemäß VDE0411 Teil1, Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel, und Laborgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Es entspricht damit auch den Bestimmungen der europäischen

Norm EN 61010-1 bzw. der internationalen Norm IEC 61010-1. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke, in dieser Bedienungsanleitung, beachten. Den Bestimmungen der Schutzklasse 1 entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile des Einschubmoduls, während dem Betrieb im Grundgerät, mit dem Netzschutzleiter verbunden. Das Einschubmodul zusammen mit dem Grundgerät darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden.

Sind Zweifel an der Funktion oder Sicherheit der Netzsteckdosen aufgetreten, so sind die Steckdosen nach DIN VDE0100, Teil 610, zu prüfen.



**Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb des Gerätes ist unzulässig!**

- Der Netzspannungsumschalter am Grundgerät muss entsprechend der vorhandenen Netzversorgung eingestellt sein.
- Das Öffnen des Einschubmoduls oder des Grundgerätes darf nur von einer entsprechend ausgebildeten Fachkraft erfolgen.
- Vor dem Öffnen müssen die Geräte ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.

In folgenden Fällen ist das Einschubmodul oder das Grundgerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern:

- Sichtbare Beschädigungen am Gerät
- Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Beschädigungen am Sicherungshalter
- Lose Teile im Gerät
- Das Gerät arbeitet nicht mehr
- Nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen)
- Schwere Transportbeanspruchung

### Bestimmungsgemäßer Betrieb

HAMEG Module sind normalerweise nur in Verbindung mit dem Grundgerät HM8001-2 verwendbar. Für den Einbau in andere Systeme ist darauf zu achten, dass die Module nur mit den in den technischen Daten spezifizierten Versorgungsspannungen betrieben werden. Die geltenden

Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten. Die Geräte sind zum Gebrauch in sauberen, trockenen Räumen bestimmt. Sie dürfen nicht bei besonders großem Staub- bzw. Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei Explosionsgefahr sowie bei aggressiver chemischer Einwirkung betrieben werden.

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von +5°C... +40°C. Während der Lagerung oder des Transportes darf die Temperatur zwischen -20°C und +70°C betragen. Hat sich während des Transportes oder der Lagerung Kondenswasser gebildet muss das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden. Danach ist der Betrieb erlaubt.

Das **Grundgerät** darf aus Sicherheitsgründen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen oder an Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2 betrieben werden. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (vordere Gerätefüße aufgeklappt) zu bevorzugen.



**Die Lüftungslöcher des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden!**



**Bitte beachten Sie, dass der Betrieb zweier Module vom Typ HM8040-3 in einem Grundgerät – aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit – nicht zulässig ist.**

## Gewährleistung und Reparatur

Unsere Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen 10-stündigen „Burn in-Test“. Anschließend erfolgt ein umfangreicher Funktions- und Qualitätstest, bei dem alle Betriebsarten und die Einhaltung der technischen Daten geprüft werden. Die Prüfung erfolgt mit Prüfmitteln, die auf nationale Normale rückführbar kalibriert sind. Es gelten die gesetzlichen Gewährleistungsbestimmungen des Landes, in dem das Produkt erworben wurde. Bei Beanstandungen wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben. Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von autorisierten Fachkräften ausgeführt werden. Werden sicherheitsrelevante

Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen (Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstands-, Ableitstrommessung, Funktionstest). Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Produkts erhalten bleibt.



**Das Produkt darf nur von dafür autorisiertem Fachpersonal geöffnet werden. Vor Arbeiten am Produkt oder Öffnen des Produkts ist dieses von der Versorgungsspannung zu trennen, sonst besteht das Risiko eines elektrischen Schlages.**

## Wartung

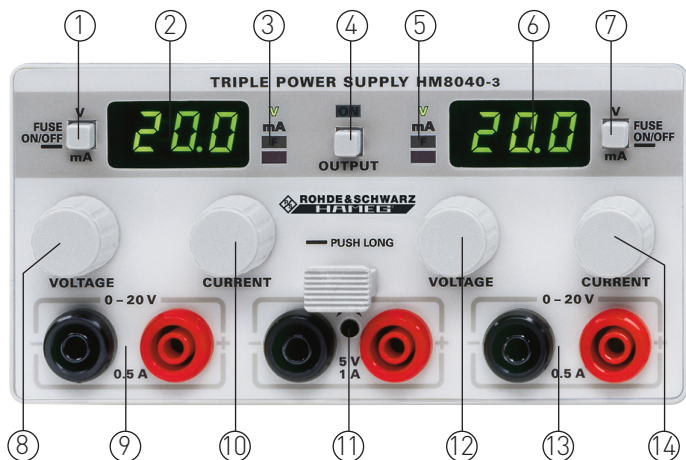
Das Gerät benötigt bei einer ordnungsgemäßen Verwendung keine besondere Wartung. Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch verschmutzt sein, genügt die Reinigung mit einem feuchten Tuch. Bei hartnäckigem Schmutz verwenden Sie ein mildes Reinigungsmittel (Wasser und 1% Entspannungsmittel). Bei fettigem Schmutz kann Brennspiritus oder Waschbenzin (Petroleumäther) benutzt werden. Displays oder Sichtscheiben dürfen nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.



**Verwenden Sie keinen Alkohol, Lösungs- oder Scheuermittel. Keinesfalls darf die Reinigungsflüssigkeit in das Gerät gelangen. Die Anwendung anderer Reinigungsmittel kann die Kunststoff- und Lackoberflächen angreifen.**

## Temperatursicherung

Überschreitet die Innentemperatur im Gerät einen Wert von ca. 75...80°C, werden die Ausgänge und die Anzeige ausgeschaltet. In der linken und rechten Anzeige blinken je drei Striche. Diese signalisieren Übertemperatur im Gerät. Nach Abkühlung ist das Gerät wieder betriebsbereit. Das Display zeigt wieder die eingestellten Werte. Die Spannungsausgänge sind jedoch abgeschaltet. Mit der Taste OUTPUT ④ können die Ausgangsspannungen wieder zugeschaltet werden.



## Bedienelemente

### ④ OUTPUT

Ein-/ Ausschalten aller Ausgänge

### ⑪ 5V / 1A

5V-Ausgang, mit Trimmer einstellbar  $\pm$  ca.10%, max. 1A, kurzschlussfest

### 20V-Ausgang links

#### ① V / mA / Fuse

Umschalten der Anzeige zwischen V und mA  
Umschalten zwischen den Betriebsarten  
„elektronische Sicherung“ und „Strombegrenzung“

#### ② Display

3-stellige Anzeige (7-Segment LEDs)

- ③ V (LED)      Spannungsanzeige gewählt
- mA (LED)     Stromanzeige gewählt
- F (LED)       elektronische Sicherung aktiv (Fuse)
- I<sub>max</sub> (LED)   Strombegrenzung I<sub>max</sub> erreicht

#### ⑧ VOLTAGE

Einstellen der Spannung 0...20V

### ⑨ 0-20V

Sicherheitsbuchsen, 20V-Ausgang links

### ⑩ CURRENT

Strombegrenzung I<sub>max</sub> 0...0,5A

### 20V-Ausgang rechts

#### ⑦ V / mA / Fuse

Umschalten der Anzeige zwischen V und mA  
Umschalten zwischen den Betriebsarten  
„elektronische Sicherung“ und „Strombegrenzung“

#### ⑥ Display

3-stellige Anzeige (7-Segment LEDs)

- ⑤ V (LED)      Spannungsanzeige gewählt
- mA (LED)     Stromanzeige gewählt
- F (LED)       elektronische Sicherung aktiv (Fuse)
- I<sub>max</sub> (LED)   Strombegrenzung I<sub>max</sub> erreicht

#### ⑫ VOLTAGE

Einstellen der Spannung 0...20V

### ⑬ 0-20V

Sicherheitsbuchsen, 20V-Ausgang rechts

### ⑭ CURRENT

Strombegrenzung I<sub>max</sub> 0...0,5A



# Netzgerätegrundlagen

## Lineare Netzteile

Linear geregelte Netzteile besitzen den Vorzug einer sehr konstanten Ausgangsspannung, selbst bei starken Netz- und Lastschwankungen. Die verbleibende Restwelligkeit liegt bei guten Geräten im Bereich von 1 mV<sub>eff</sub> und weniger und ist weitgehend vernachlässigbar. Lineare Netzgeräte erzeugen wesentlich kleinere elektromagnetische Interferenzen als getaktete Netzgeräte.

Der konventionelle Netztransformator dient zur galvanischen Trennung von Primärkreis (Netzspannung) und Sekundärkreis (Ausgangsspannung). Der nachfolgende Gleichrichter erzeugt eine unregelte Gleichspannung. Kondensatoren vor und nach dem Regelglied dienen als Energiespeicher und Puffer. Als Stellglied wird meist ein Längstransistor verwendet. Eine hochpräzise Referenzspannung wird analog mit der Ausgangsspannung verglichen. Diese analoge Regelstrecke ist sehr schnell und gestattet kurze Ausregelzeiten bei Änderung der Ausgangsgrößen.

## Parallel- und Serienbetrieb

Bedingung für diese Betriebsarten ist, dass die Netzgeräte für den Parallelbetrieb und/oder Serienbetrieb dimensioniert sind. Dies ist bei HAMEG Netzgeräten der Fall. Die Ausgangsspannungen, welche kombiniert werden sollen, sind in der Regel voneinander unabhängig. Dabei können die Ausgänge eines Netzgerätes und auch die Ausgänge eines weiteren Netzgerätes miteinander verbunden werden.

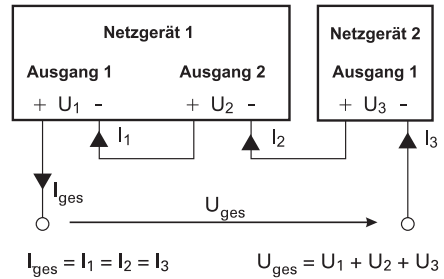
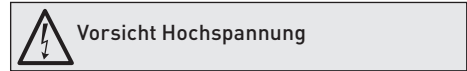


Abb.2 Serienbetrieb



### Serienbetrieb

Wie Sie in Abb.2 sehen, addieren sich bei dieser Art der Verschaltung die einzelnen Ausgangsspannungen. Die dabei entstehende Gesamtspannung kann dabei leicht die Schutzkleinspannung von 42V überschreiten. Beachten Sie, dass in diesem Fall das Berühren von spannungsführenden Teilen lebensgefährlich ist. Es wird vorausgesetzt dass nur Personen, welche entsprechend ausgebildet und unterwiesen sind, die Netzgeräte und die daran angeschlossenen Verbraucher bedienen. Es fließt durch alle Ausgänge derselbe Strom.

Die Strombegrenzungen der in Serie geschalteten Ausgänge sollten auf denselben Wert eingestellt sein. Geht ein Ausgang in die Strombegrenzung, bricht die Gesamtspannung zusammen.

### Parallelbetrieb

Ist es notwendig, den Gesamtstrom zu vergrößern, werden die Ausgänge der Netzgeräte parallel verschaltet. Die Ausgangsspannungen der einzelnen Ausgänge werden so genau wie möglich auf den selben Spannungswert eingestellt. Es ist nicht ungewöhnlich, dass bei dieser

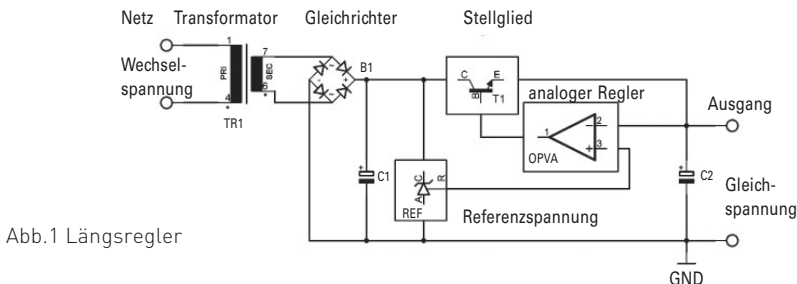


Abb.1 Längsregler

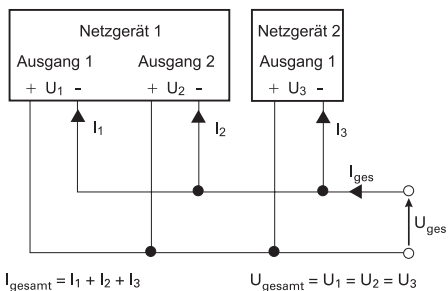


Abb.3 Parallelbetrieb

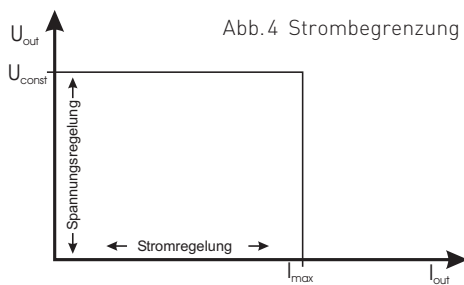
Betriebsart ein Spannungsausgang bis an die Strombegrenzung belastet wird. Der andere Spannungsausgang liefert dann den restlichen noch fehlenden Strom. Mit etwas Geschick lassen sich beide Ausgangsspannungen so einstellen, dass die Ausgangsströme jedes Ausganges in etwa gleich groß sind. Dies ist empfehlenswert, aber kein Muss. Der maximal mögliche Gesamtstrom ist die Summe der Einzelströme der parallel geschalteten Quellen.

**Beispiel:**

Ein Verbraucher zieht an 12V einen Strom von 0,7A. Jeder Ausgang des HM8040-3 kann maximal 0,5A. Damit nun der Verbraucher mit dem HM8040-3 versorgt werden kann, sind die Ausgangsspannungen beider 20V-Ausgänge auf 12V einzustellen. Danach werden die beiden schwarzen Sicherheitsbuchsen und die beiden roten Sicherheitsbuchsen miteinander verbunden (Parallelschaltung). Der Verbraucher wird an das Netzgerät angeschlossen und mit der Taste OUTPUT ④ die beiden parallelgeschalteten Eingänge zugeschaltet. In der Regel geht ein Ausgang in die Strombegrenzung und liefert ca. 500 mA. Der andere Ausgang funktioniert normal und liefert die fehlenden 200 mA.



**Achten Sie beim Parallelschalten von HAMEG Netzgeräten mit Netzteilen anderer Hersteller darauf, dass die Einzelströme der einzelnen Quellen gleichmäßig verteilt sind. Es können bei parallelgeschalteten Netzgeräten Ausgleichsströme innerhalb der Netzgeräte fließen. HAMEG Netzgeräte sind für Parallel- und Serienbetrieb dimensioniert. Verwenden Sie Netzgeräte eines anderen Herstellers als HAMEG, welche nicht überlastsicher sind, können diese durch die ungleiche Verteilung zerstört werden.**



**Strombegrenzung** bedeutet, dass nur ein bestimmter maximaler Strom fließen kann. Dieser wird vor der Inbetriebnahme einer Versuchsschaltung am Netzgerät eingestellt. Damit soll verhindert werden, dass im Fehlerfall (z.B. Kurzschluss) ein Schaden an der Versuchsschaltung entsteht. In Abb.4 erkennen Sie, dass die Ausgangsspannung  $U_{out}$  unverändert bleibt und der Wert für  $I_{out}$  immer größer wird (Bereich der Spannungsregelung). Wird nun der eingestellte Stromwert  $I_{max}$  erreicht, setzt die Stromregelung ein. Das bedeutet, dass trotz zunehmender Belastung der Wert  $I_{max}$  nicht größer wird. Stattdessen wird die Spannung  $U_{out}$  immer kleiner. Im Kurzschlussfall fast 0 Volt. Der fließende Strom bleibt jedoch auf  $I_{max}$  begrenzt.

**Elektronische Sicherung**

Um einen angeschlossenen empfindlichen Verbraucher im Fehlerfall noch besser vor Schaden zu schützen, besitzt das HM8040-3 eine elektronische Sicherung. Im Fehlerfall schaltet diese, innerhalb kürzester Zeit nach Erreichen von  $I_{max}$ , alle Ausgänge des Netzgerätes aus. Ist der Fehler behoben, können die Ausgänge mit der Taste OUTPUT wieder eingeschaltet werden.

## Gerätekonzept des HM8040-3

Das Dreifach-Netzgerät HM8040-3 besitzt drei galvanisch getrennte Versorgungsspannungen. Neben der Standardbetriebsart als Dreifach-Spannungsquelle ist problemlos die Reihenschaltung oder die Parallelschaltung der beiden einstellbaren 0 – 20V Versorgungsspannungen möglich.



**Überschreiten der Schutzkleinspannung:** Bei Reihenschaltung aller Ausgangsspannungen des HM8040-3 kann die Schutzkleinspannung von 42V überschritten werden. Beachten Sie, dass in diesem Fall das Berühren von spannungsführenden Teilen lebensgefährlich ist. Es wird vorausgesetzt, dass nur Personen, welche entsprechend ausgebildet und unterwiesen sind, die Netzgeräte und die daran angeschlossenen Verbraucher bedienen.

Der Maximalstrom vom HM8040-3 ist bei Reihenschaltung auf 0,5A begrenzt. Durch Parallelschaltung der Ausgangsspannungen (0–20V) ist ein Maximalstrom von 1A möglich. Die Ausgangsspannung bleibt dabei auf 20V begrenzt. Durch Reihenschaltung oder Parallelschaltung der Ausgangsspannungen können sich allerdings einzelne Spezifikationen des Gerätes wie Innenwiderstand, Störspannungen oder Regelverhalten verändern.

### Ausgangsleistung des HM8040-3

Das HM8040-3 nutzt die im Grundgerät HM8001-2 vorhandenen Versorgungsspannungen und ist aus diesem Grund in der maximalen Ausgangsleistung begrenzt. Grundsätzlich darf das HM8040-3 im Grundgerät HM8001-2 nur betrieben werden, wenn die maximale Ausgangsleistung von 25W nicht überschritten wird. Beim Betrieb des HM8040-3 ist immer auf gute Wärmeabfuhr und Belüftung zu achten.



**Wegen der möglichen starken Erwärmung ist der gleichzeitige Betrieb von 2 Modulen HM8040-3 in einem Grundgerät nur zulässig, wenn die Summe aller Ausgangsströme beider Module 2A nicht überschreitet. Das bedeutet, die benötigten Ausgangsströme aller 6 Ausgänge der beiden Module werden addiert und sind  $\leq 2A$ .**

## Ein- / Ausschalten der Ausgänge

Bei allen HAMEG Netzgeräten lassen sich die Ausgangsspannungen durch Tastendruck Ein- und Ausschalten. Das Netzgerät selbst bleibt dabei eingeschaltet. Somit lassen sich vorab die gewünschten Ausgangsgrößen komfortabel einstellen und danach mit der Taste OUTPUT ④ an den Verbraucher zuschalten.

## Einführung in die Bedienung



**Achtung –  
Bedienungsanleitung beachten!**

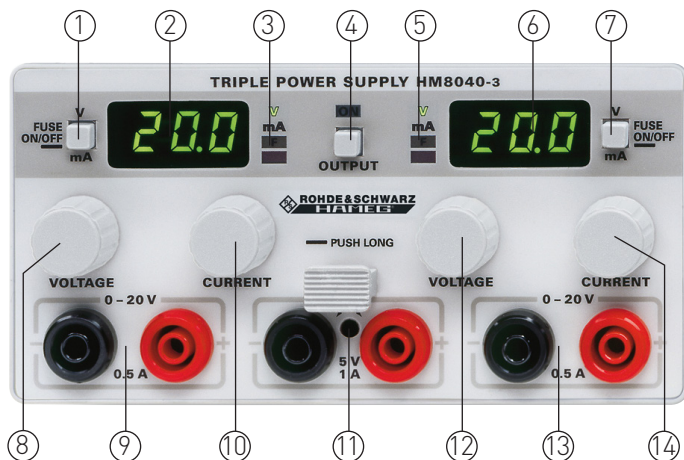
### Inbetriebnahme

Beachten Sie bitte besonders bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes folgende Punkte:

- Der Netzspannungsumschalter am Grundgerät ist auf die verfügbare Netzspannung eingestellt und die richtigen Sicherungen befinden sich im Sicherungshalter der Kaltgeräteeinbaustecker.
- Vorschriftsmäßiger Anschluss an Schutzkontaktsteckdose oder Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2
- Keine sichtbaren Beschädigungen an den Geräten
- Keine Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Keine losen Teile im Gerät

### Einschalten des HM8040-3

Beim Einschalten sind die Ausgänge immer ausgeschaltet. Dies dient der Sicherheit der angeschlossenen Verbraucher. Es sollte immer zuerst die benötigte Ausgangsspannung eingestellt werden. Danach werden die Ausgänge des HM8040-3 mit OUTPUT ④ zugeschaltet. Das Gerät befindet sich nach dem Einschalten immer im Modus „Strombegrenzung“. Der maximale Strom  $I_{max}$  entspricht der Einstellung von CURRENT ⑩ ④. Der Modus „elektronische Sicherung“ kann nach dem Einschalten gewählt werden. Diese Einstellung geht nach dem Ausschalten des HM8040-3 verloren.



## Bedienelemente und Anzeigen

### ①⑦ V / mA / Fuse

- Taste „kurz“ betätigen: Umschalten der Anzeige des 7-Segment LED Displays zwischen Spannung (V) und Strom (mA)
- Taste „lang“ betätigen: Umschalten zwischen „Strombegrenzung“ und „elektronischer Sicherung“.

### ③⑤ V / mA / F (4 x LED)

#### V

Die Spannung an den Sicherheitsbuchsen wird mit 0,1V Auflösung angezeigt.

#### mA

Der Ausgangsstrom mit einer Auflösung von 1 mA angezeigt.

#### F

Ist die elektronische Sicherung aktiv leuchtet diese LED.

#### I<sub>max</sub>

Ist die Strombegrenzung aktiv und wird I<sub>max</sub> erreicht leuchtet die unterste LED.

### Strombegrenzung

Nach Einschalten des Netzgerätes befindet sich dieses immer im Modus „Strombegrenzung“.

Mit CURRENT ⑩⑭ kann unabhängig für den rechten und linken 20V-Ausgang je ein Wert I<sub>max</sub> für die Strombegrenzung eingestellt werden. Wird an einem Ausgang, der mit CURRENT ⑩⑭ ein-

gestellte Strom I<sub>max</sub> erreicht, wird der Strom auf I<sub>max</sub> begrenzt. Der andere Ausgang funktioniert normal weiter. Wird auch dort I<sub>max</sub> erreicht, geht dieser Ausgang ebenfalls in Begrenzung.

Um I<sub>max</sub> einzustellen, wird der entsprechende Ausgang kurzgeschlossen und mit CURRENT ⑩⑭ der Wert von I<sub>max</sub> eingestellt. Die unterste, rote LED ③⑤ leuchtet und signalisiert, dass sich der Ausgang in der Strombegrenzung befindet.

### Elektronische Sicherung (Fuse)

Bevor der Modus „elektronische Sicherung“ gewählt wird, sind die Grenzwerte mit CURRENT ⑩⑭ einzustellen. Um die Grenzwerte einzustellen, wird im Modus „Strombegrenzung“ der entsprechende Ausgang kurzgeschlossen und mit CURRENT ⑩⑭ der Wert von I<sub>max</sub> eingestellt. Der Kurzschluss des Ausgangs wird nun entfernt. Die Taste V/mA/Fuse ①⑦ wird „lang“ betätigt. Die LED F ③⑤ leuchtet, das HM8040-3 befindet sich im Modus „elektronische Sicherung“. Wird jetzt der Grenzwert I<sub>max</sub> eines Ausganges erreicht, werden alle Ausgänge abgeschaltet. Um den Modus elektronische Sicherung zu verlassen, ist die Taste V/mA/Fuse ①⑦ erneut „lang“ zu betätigen.

### Beispiel:

Der linke 20V-Ausgang befindet sich im Modus „Strombegrenzung“ und der rechte 20V-Ausgang im Modus „elektronische Sicherung“.

Wird im linken Ausgang der mit CURRENT ⑭ eingestellte Strom I<sub>max</sub> erreicht, wird der Strom im linken Ausgang auf I<sub>max</sub> begrenzt. Der rechte Ausgang funktioniert unabhängig davon weiter.

Wird dagegen im rechten Ausgang der mit CURRENT ⑩ eingestellte Strom  $I_{\max}$  erreicht, wird die elektronische Sicherung aktiviert, die daraufhin alle Ausgänge abschaltet.



**Die Strombegrenzung lässt sich mit dem Drehregler CURRENT ⑩ von 0 bis 500 mA einstellen. Wird der Drehregler bis zum linken Anschlag eingestellt, bedeutet dies einen Strom von 0 A. Ein Strom von 0 A bedeutet aber auch, dass wirklich kein Strom zum Ausgang fließt. Die Ausgangskapazitäten entladen sich und die Ausgangsspannung sinkt langsam auf 0 Volt ab. Im Modus „Strombegrenzung“ leuchtet, bei Linksanschlag von CURRENT ⑩, die rote LED ③ auf und die Ausgangsspannung sinkt langsam auf 0 Volt ab. Ist die elektronische Sicherung aktiviert, werden die Ausgänge beim Zuschalten mit OUTPUT ④ sofort wieder ausgeschaltet.**

#### ② ⑥ Display

7-Segment LED Display mit 3-stelliger Anzeige von Ausgangsspannung oder Ausgangsstrom. Angezeigt werden Spannungs- und Stromwerte der unterhalb der Anzeige befindlichen Sicherheitsbuchsen. Nach Umschalten der Anzeige mit den Tasten V/ mA/ Fuse ① werden Spannungswerte mit 0,1V Auflösung, Ströme mit 1 mA Auflösung angezeigt. Das Display zeigt ständig die Ausgangsspannungen bzw. Ausgangsströme der beiden einstellbaren 20V-Ausgänge an. Die Spannungsanzeige arbeitet auch bei abgeschalteten Ausgängen und ermöglicht so eine Voreinstellung der gewünschten Ausgangsspannung ohne angeschlossene Verbraucher. Wir empfehlen die Ausgangsspannungen erst nach korrekter Einstellung der Ausgangswerte an die Verbraucher anzuschalten.

#### ④ OUTPUT

Drucktaste zum gleichzeitigen Ein-/Ausschalten der 3 Ausgangsspannungen. Die Anzeige der eingestellten Spannungswerte bleibt beim Ausschalten der Ausgänge erhalten. Bei eingeschalteten Ausgängen leuchtet die LED ON.

#### ⑨ ⑬ 0 – 20 V

Ausgang regelbar von 0 – 20V. Sicherheitsbuchsen für 4 mm-Sicherheitsstecker. Die Ausgangsspannung ist kurzschlussfest.

#### ⑧ ⑫ VOLTAGE

Drehregler für Ausgang 0 – 20 V.

#### ⑩ ⑭ CURRENT

Drehregler für die Strombegrenzung der 20 V-Ausgänge. Der Einstellbereich beträgt 0 mA bis 500 mA.

Wird der Regler ganz nach links auf 0 mA gedreht, schalten im Modus „elektronische Sicherung“ die Ausgänge sofort ab. Im Modus „Strombegrenzung“ leuchtet die LED  $I_{\max}$  und die Ausgangsspannung sinkt auf 0 Volt ab.

#### ⑪ 5V / 1A

5V-Ausgang mit Sicherheitsbuchsen für 4 mm Sicherheitsstecker.

Die Ausgangsspannung ist kurzschlussfest. Die Spannung ist mit dem Trimpotentiometer in der Mitte, oberhalb der 5V-Ausgangsbuchsen, einstellbar. Die Einstellung erfolgt mit einem Schraubendreher. Der Einstellbereich beträgt ca. 4,5V bis 5,5V.



#### Temperatursicherung!

**Überschreitet die Innentemperatur im Gerät einen Wert von ca. 75...80°C, werden die Ausgänge und die Anzeige ausgeschaltet. In der linken und rechten Anzeige blinken je drei Striche. Diese signalisieren Übertemperatur im Gerät. Nach Abkühlung ist das Gerät wieder betriebsbereit. Das Display zeigt wieder die eingestellten Werte an. Die Ausgänge sind jedoch abgeschaltet. Mit der Taste OUTPUT ④ können die Ausgangsspannungen wieder zugeschaltet werden.**



## DECLARATION OF CONFORMITY

**HAMEG Instruments GmbH**  
 Industriestraße 6  
 D-63533 Mainhausen

The HAMEG Instruments GmbH herewith declares conformity of the product

Product name: Tripple Power Supply  
 Type: HM8040-3  
 with: HM8001-2

complies with the provisions of the Directive of the Council of the European Union on the approximation of the laws of the Member States

- relating to electrical equipment for use within defined voltage limits (2006/95/EC) [LVD]
- relating to electromagnetic compatibility (2004/108/EC) [EMCD]
- relating to restriction of the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment (2011/65/EC) [RoHS].

Conformity with LVD and EMCD is proven by compliance with the following standards:

- EN 61326-1: 07/2013
- EN 55011: 11/2014
- EN 61010: 04/2015
- EN 61000-4-2: 12/2009
- EN 61000-4-3: 04/2011
- EN 61000-4-4: 04/2013
- EN 61000-4-5: 03/2015
- EN 61000-4-6: 08/2014
- EN 61000-4-8: 11/2010
- EN 61000-4-11: 02/2005

For the assessment of electromagnetic compatibility, the limits of radio interference for Class B equipment as well as the immunity to interference for operation in industry have been used as a basis.

Date 21.9.2015

Signature

**Holger Asmussen**  
 General Manager

## General information regarding the CE marking

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the strictest standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used.

The measuring and data lines of the instrument have much influence on emission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

### 1. Data cables

For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used.

Maximum cable length of data lines must not exceed 3 m. The manual may specify shorter lengths. If several interface connectors are provided only one of them may be used at any time.

Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cable HZ72 from HAMEG is suitable.

### 2. Signal cables

Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters long.

Signal lines must be screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

### 3. Influence on measuring instruments.

In the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence can not be excluded.

This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instrument's specifications may result from such conditions in some cases.

HAMEG Instruments GmbH

<b>Deutsch</b>	<b>2</b>
<b>English</b>	
General remarks regarding CE-marking	14
Triple Power Supply HM8040-3	16
Specifications	16
Important hints	18
Unpacking	18
Used symbols	18
Installation	18
Transport	18
Storage	18
Safety instructions	18
Correct operation	19
Warranty and repair	19
Maintenance	19
Overtemperature protection	19
Operating controls	20
Basics of power supplies	21
Linear regulators	21
Parallel and series operation	21
Current limiting	22
Electronic fuse	22
Concept of the HM8040-3	22
Output power	23
Overtemperatur protection	23
Switching the outputs on/off	23
Introduction to the operation	23
Controls and displays	24

## Triple Power Supply HM8040-3



2x 0-20V / 0,5A – 1x 5V / 1A

3-digit switchable displays for current and voltage

Display resolution 0.1V/1mA

Adjustable current limiting

Linear in-line regulator

Low residual ripple and low noise

Pushbutton for activating/deactivating all outputs

Electronic fuse

Mainframe HM8001-2 required for operation

Mainframe  
HM8001-2



Silicone test lead  
HZ10





## Triple Power Supply HM8040-3

Valid at 23 degrees °C after a 30 minute warm-up period.

### Outputs

2 x 0-20V and 5V	Single pushbutton control of all outputs, linear regulators with overheating protection. Floating outputs for parallel/serial operation, current limit and electronic fuse
------------------	--

### 20 V Output

Setting range:	2 x 0 – 20V, continuously variable
Residual ripple:	$\leq 1 \text{ mV}_{\text{rms}}$
Output current:	max. 0.5A
Current limit /electronic fuse:	0 – 0.5A continuously variable

#### Dynamic behaviour:

#### Load change 10% - 90% of full load

Recovery time:	200 $\mu\text{s}$
Dyn. transient deviation:	typ. 2 mV
Dyn. output impedance:	3,75 m $\Omega$

#### Load change at 50% basic load and $\pm 10\%$ of full load

Recovery time:	150 $\mu\text{s}$
Dyn. transient deviation:	400 $\mu\text{V}$
Dyn. output impedance:	4 m $\Omega$

### 5V Output

Range:	5V $\pm 0.5\text{V}$ screw-driver adjustment
Ripple and noise:	$\leq 1 \text{ mV}_{\text{rms}}$
Output current:	max. 1 A continuous, short-circuit-proof

### Combined displays of 20V outputs

7-segment LED:	2 x 3-digit displays, each switchable for voltage and current (V, mA)
Resolution:	0.1 V / 1 mA
Display accuracy:	$\pm 1$ digit voltage $\pm 4$ digit current
LED:	current limit indication

### Maximum limits

Reverse voltage:	25 V, each output
Reverse current:	500 mA, each output
Voltage to ground:	100 V, each terminal
Temperature control:	If the inside temperature exceeds 75...80°C, the instrument will be turned off.

### Miscellaneous

**Safety class:** Safety class I (EN61010-1)

#### Power supply (from mainframe):

1 x 8V / 1 A
2 x 24V / 530 mA
1 x 5V / 400 mA
1 x 18V <sub>AC</sub> / 100 mA
$\Sigma = 40 \text{ W}$

#### Current output of 2 HM8040-3

**with HM8001-2:** sum of all channels  $\leq 2 \text{ A}$

**Operating temperature:** +5 °C to +40 °C

**Storage temperature:** -20 °C to +70 °C

**Max. relative humidity:** 5%... 80% (without condensation)

**Dimensions (W x H x D):** 135 x 68 x 228 mm

**Weight:** approx. 1.07 kg

**Included in delivery:** HM8040-3 Triple Power Supply, Manual

#### Optional accessories:

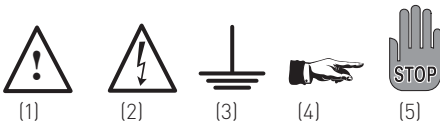
HZ10S/-R/-B Silicon-insulated cable

## Important hints

### Unpacking

Be sure to check whether the contents are complete. Then inspect the instrument carefully for any mechanical damage and loose parts floating around inside. In case of transport damage please notify the sender immediately. Do not operate a damaged instrument.

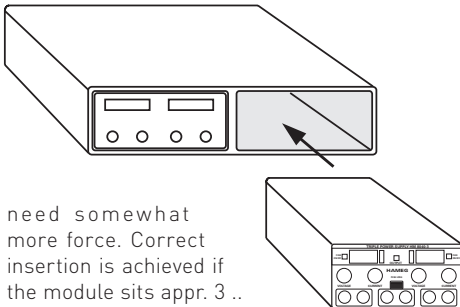
### Symbols used



- Symbol 1: Attention, please consult manual  
 Symbol 2: Danger! High voltage!  
 Symbol 3: Ground connection  
 Symbol 4: Important note  
 Symbol 5: Stop! Possible instrument damage!

### Installation

The instrument may be installed either right or left in the HM8001-2. Just shove it into the mainframe until the backside connector engages which may



need somewhat more force. Correct insertion is achieved if the module sits appr. 3 .. 4 mm inside the frame of the HM8001-2.

### Transport

Conserve the packing material in case you may need it later for shipping the instrument. Any transport damages caused by unsuitable packing will void the warranty.

### Storage

Storage requires a dry enclosed environment. If the instrument was subjected to extreme temperatures during transport it should be acclimatized at least for 2 hrs prior to turning it on.

### Safety instructions

This instrument was designed and built according to VDE0411 part 1 safety standards valid for electrical measuring, control and laboratory equipment. It fulfills thus automatically the international standards EN 61010-1 and IEC 61010-1.

In order to protect this safety status and to ensure safe operation the user is requested to observe all safety instructions in this manual carefully. In fulfillment of safety class I all parts of this module are connected to the mains safety ground (protective earth) if properly installed in the mainframe. The module and its mainframe may only be connected to a mains outlet with a safety ground conductor or to an isolation transformer. In case of doubt whether a mains outlet carries a safety ground conductor this has to be tested according to the instructions in DIN VDE0100 part 610.



**Danger! High Voltage!**  
**It is prohibited to disconnect the safety ground either inside or outside of the instrument!**

The line voltage selector of the mainframe must be set to the correct mains voltage. Opening of either the module or the mainframe is restricted to qualified personnel!  
 Prior to opening the instrument must be switched off and disconnected completely.  
 In any of the following cases the module resp. the mainframe has to be switched off immediately and locked away in order to prevent any further use:

- Apparent damage of the instrument.
- Damaged cable(s).
- Damaged fuse holder.
- Loose parts inside.
- No function.
- After longtime storage under unfavourable conditions like in the open or in moist atmosphere.
- After being subjected to hard transport.



### Exceeding 42 V

**By series connecting all outputs the 42 V limit can be exceeded which means that touching live parts may incur danger of life! It is assumed that only qualified and extensively instructed personnel are allowed to operate this instrument and/or the loads connected to it.**

## Correct operation

HAMEG modules are destined to be operated normally in the mainframe HM8001-2. If they are used in other systems it must be ensured that they are operated with the correct supply voltages (see specification). All applicable safety rules are to be observed.

The instruments are destined for operation in clean and dry rooms. Operation is precluded in dusty or moist atmosphere, if there is danger of explosion, and if aggressive chemicals are present.

The operating temperature range is +5°C ... +40°C, the storage and transport temperature range -20°C ... +70°C. In case of suspected condensation a 2 hours acclimatizing period has to be awaited before the instrument may be operated.

Safety regulations require that the mainframe be only operated from mains outlets with a safety ground connector or via an isolation transformer of safety class 2. No special orientation of the instrument is prescribed, however, sufficient air circulation must be ensured. Continuous operation will require a horizontal or slightly tilted (front feet extended) position.



**The ventilation holes must not be obstructed!**



**Please note: Because of electromagnetic reasons, it is not permitted to use two moduls of type HM8040-3 in the same mainframe.**

## Warranty and Repair

Our instruments are subject to strict quality controls. Prior to leaving the manufacturing site, each instrument undergoes a 10-hour burn-in test. This is followed by extensive functional quality testing

to examine all operating modes and to guarantee compliance with the specified technical data. The testing is performed with testing equipment that is calibrated to national standards. The statutory warranty provisions shall be governed by the laws of the country in which the product was purchased. In case of any complaints, please contact your supplier.



**The product may only be opened by authorized and qualified personnel. Prior to working on the product or before the product is opened, it must be disconnected from the AC supply network. Otherwise, personnel will be exposed to the risk of an electric shock.**

Any adjustments, replacements of parts, maintenance and repair may be carried out only by authorized technical personnel. Only original parts may be used for replacing parts relevant to safety (e.g. power switches, power transformers, fuses). A safety test must always be performed after parts relevant to safety have been replaced (visual inspection, PE conductor test, insulation resistance measurement, leakage current measurement, functional test). This helps ensure the continued safety of the product.

## Maintenance

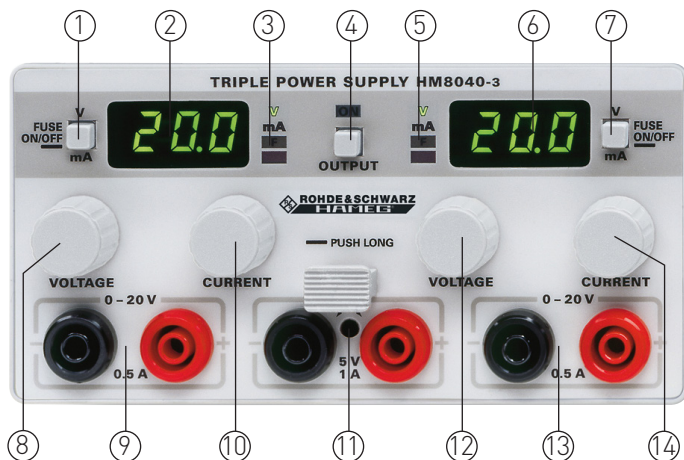
This instrument needs no special maintenance if properly used. A moist cloth will clean it. Use a soft detergent (water plus 1 % detergent) for the removal of persistent dirt. Remove grease with benzine (petrol ether). Displays and display windows may only be cleaned with a moist cloth.



**Use no alcohol, solvents or abrasives! Under no circumstances any fluid must enter the instrument. Other than the specified cleaning materials may affect plastic or lacquered surfaces.**

## Overtemperature protection

If an internal temperature of 75 ... 80 degrees C is exceeded the outputs and the displays will be turned off. This will be indicated by 3 blinking dashes in the left and right displays. As soon as the displays return to the normal display of the values set the instrument will again be ready to operate. The outputs will remain disabled until the pushbutton OUTPUT ④ is depressed.



## Operating controls

### ④ OUTPUT

Turns outputs on/off

### ⑪ 5 V 1 A

5 V output, adjustable within  $\pm 10\%$  of 5 V with a screwdriver. Max. 1 A, short-circuit proof.

### 20 V output on the left

#### ① V / mA / Fuse

Selection of voltage or current display V/mA  
Selection of current limiting or electronic fuse function

#### ② Display

3 digit display (7segment LED)

- ③ V LED voltage display selected
- mA LED current display selected
- F LED of electronic fuse activated
- $I_{max}$  LED indication of current limit reached

#### ⑧ VOLTAGE

Adjustment of voltage 0 .. 20 V

#### ⑨ 0 – 20 V

Safety terminals of left 20 V output

### ⑩ CURRENT

Adjustment of current limit  $I_{max} = 0 .. 0.5 A$

### 20 V output on the right

#### ⑦ V / mA / Fuse

Selection of voltage or current display V/mA  
Selection of current limiting or electronic fuse function

#### ⑥ Display

3 digit display (7segment LED)

- ⑤ V LED voltage display selected
- mA LED current display selected
- F LED of electronic fuse activated
- $I_{max}$  LED indication of current limit reached

#### ⑫ VOLTAGE

Adjustment of voltage 0 .. 20 V

#### ⑬ 0 – 20V

Safety terminals of right 20 V output

#### ⑭ CURRENT

Adjustment of current limit  $I_{max} = 0 .. 0.5 A$

# Basics of power supplies

## Linear regulators

Linear regulators offer a very constant output voltage even if the mains or the load may vary considerably. The remaining ripple will be very low with any good instrument, about 1 mV<sub>rms</sub> or less and may be neglected. Also, linear regulators are free from EMI as generated by SMPS.

A conventional mains transformer isolates the instrument from the mains. A rectifier provides an unregulated dc voltage buffered by capacitors which also serve as energy storage elements. A transistor in series with the output is controlled by a regulation loop which compares (a fraction of) the output voltage with a highly stable reference voltage. This analog loop is very fast and will restore the output voltage quickly to its desired value whenever the input voltage or the load vary.

## Parallel and series operation

Supplies must be specified for these operating modes which is the case with all HAMEG supplies. The output voltages to be combined are normally independent of each other. The outputs of one or more supplies can then be connected in series or parallel.

### Series operation

As you see (Fig. 2) the voltages are added. The total voltage generated thus may exceed the 42V safety limit. In such case touching live parts may create

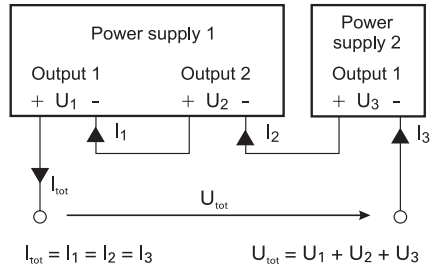


Fig. 2: Serial operation

danger of life! It is assumed that only qualified and extensively instructed personnel is allowed to operate such power supplies and their loads. All outputs carry the same current, hence the current limit adjustments of all supplies should be set to the same value. If in any of the series connected power supplies the current limit will be reached this supply will enter the current limiting mode, so the total output voltage will decrease and become unregulated!

### Parallel operation

In order to increase the total available current the outputs of supplies can be paralleled. The output voltages of the supplies involved are adjusted as accurately as possible to the same value. In this mode it is possible that one or more supplies enter the current limit mode. The output voltage remains in regulation as long as still at least supply is in the voltage control mode. It is recommended but not absolutely necessary to fine adjust the voltages such that the individual current contributions remain nearly equal. Of course, the maximum available output current is the sum of the individual supplies' maximum currents.

**Danger! – High voltage**

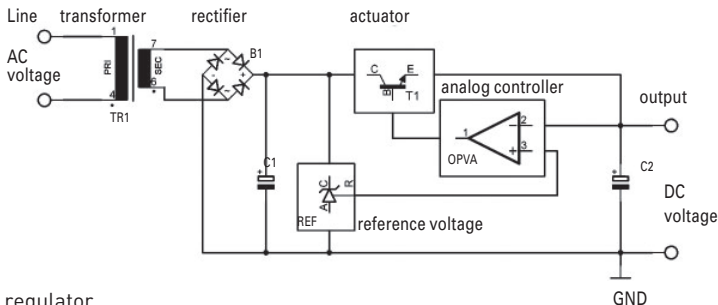


Fig. 1: Linear regulator

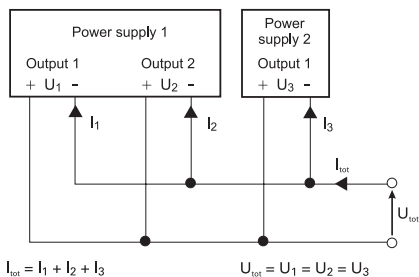


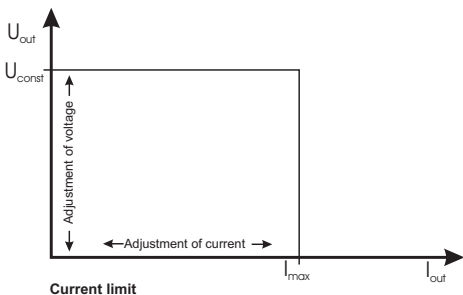
Fig. 3: Parallel operation

**Example:**

A load draws 0.7 A at 12 V. Each output of the HM8040-3 is specified for 0.5 A. In order to supply the 0.7 A both outputs have to be set to 12 V. Then the respective output safety terminals have to be connected in parallel (black to black, red to red). The load is connected to one of the supplies. By depressing OUTPUT ④ the outputs are activated. As a rule one output will supply appr. 500 mA in current limit mode, the other the balance of 200mA in voltage control mode.



If you parallel power supplies made by HAMEG and those of other manufacturers please make sure that the individual current contributions of the supplies involved are as equal as possible. HAMEG supplies are designed for series and parallel operation. If supplies of other manufacturers are used in a parallel connection which are not overload protected damage may occur if the individual currents are unequal.



**Current limiting**

means that a maximum current can be set. This is e.g. useful in order to protect a sensitive test circuit. In case of an inadvertent short in the test circuit the current will be limited to the value set which will in most cases prevent damage.

The picture shows that the output voltage  $V_{out}$  remains stable, while the current  $I$  increases until the current limit selected will be reached. At this moment the instrument will change from constant voltage regulation to constant current regulation. Any further load increase will cause the current to remain stable while the voltage decreases ultimately to zero.

**Electronic fuse**

This feature provides a still better protection of sensitive loads, especially of such loads which require more than one voltage: if one current limit is reached all output voltages will be dis-connected immediately. In order to turn these back on the pushbutton OUTPUT ④ must be depressed.

**Concept of the HM8040-3**

The triple power supply HM8040-3 features 3 independent output voltages. In addition to supplying 3 voltages the 0 ... 20 V outputs may be connected in series or parallel.



**Exceeding 42 V**

If all outputs are series connected the sum can exceed 42 V. In this case touching of live parts may cause danger of life! It is assumed that only qualified and extensively instructed personnel is allowed to operate these supplies and their loads.

In series connection the maximum current is 0.5A. By paralleling the outputs a maximum of 1 A is possible. The maximum voltage remains 20V. Please note that the specifications (e.g. impedance, noise, regulation) listed for individual use of the outputs may change if series or parallel connected.

## Output power

As the HM8040-3 is fed from the mainframe supplies in the HM8001-2 its maximum output power is limited to 25W. Sufficient ventilation is necessary.



**The operation of two HM8040-3 in the HM8001-2 is only permitted if the sum of all output currents (these are 6) remains  $\leq 2$  A.**

## Overtemperature protection

If the internal temperature exceeds 75 .. 80 degrees C all outputs and displays will be deactivated. This will be indicated by 3 blinking dashes in the left and right displays.

As soon as the displays will light up again and display the values set the instrument will be ready for operation. In order to turn the outputs back on the pushbutton OUTPUT ④ has to be depressed.

## Switching the outputs on/off

It is a feature of all HAMEG power supplies that the outputs can be turned on and off by pushing a button. The power supply remains turned on so that all voltages and currents may be set prior to turning the outputs on.

## Introduction to the operation

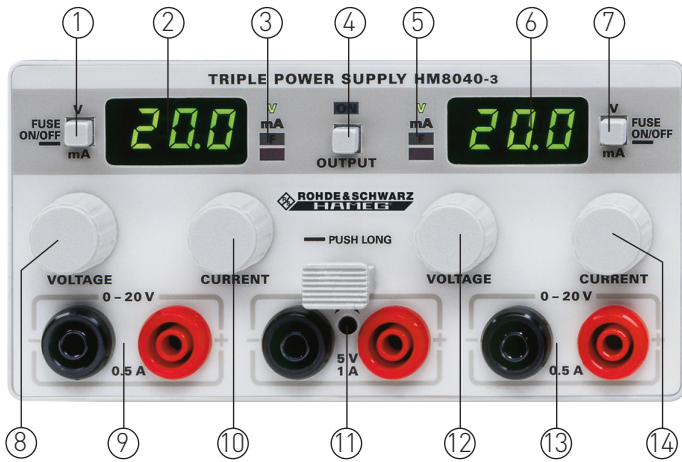
### First time operation

Before turning the instrument on please observe the following:

- The mains voltage selector at mainframe HM8001-2 is set to the correct voltage.
- The correct fuses for the voltage selected are installed in the fuseholder
- Connection to a mains outlet with protective earth or to a class 2 isolation transformer
- No visible damage to the instrument
- No damage to the line cord
- No loose parts inside the instrument

### Turning the instrument on

After turning the instrument on the outputs will always remain disconnected in order to protect the loads. First the desired voltages should be set, then the desired maximum currents, then the outputs may be activated by pressing OUTPUT ④. After turn-on the instrument will select the current limit mode (electronic fuse deactivated). If the fuse mode is selected after turn-on this mode will be lost after turn-off.



## Controls and displays

### ① ⑦ V / mA / Fuse

- a) Short operation: switches displays back and forth between voltage (V) and current (mA)
- b) Long operation: switches back and forth between "current limiting" and "electronic fuse"

### ③ ⑤ V / mA / F (4 x LED)

#### V

The voltage at the safety terminals is displayed with a resolution of 0.1 V

#### mA

The output current is displayed with a resolution of 1 mA

#### F

If the electronic fuse was activated this LED will light up.

#### $I_{\max}$

If current limit is reached, the lower LED lights up.

### Current limiting

After turn-on the instrument will be in the current limit mode. The knobs CURRENT ⑩ ⑭ allow to set the maximum output currents for the left and right 20 V outputs independently of each other. If the current limit in one output is reached the current will remain at the value  $I_{\max}$  without af-

fecting any other output. If the current limit set of the remaining output should be reached, this output will also change over to constant current  $I_{\max}$  operation. In order to set a current limit the output concerned has to be shorted first, then the limit adjusted which is indicated by the associated LED ③ or ⑤ lighting up. After removal of the short the LED will extinguish.

### Electronic fuse

Before selecting this mode the maximum currents of the 2 outputs have to be set according to the procedure outlined above. The pushbutton V/mA/Fuse ① ⑦ has to be pushed long. After the LED "F" ③ ⑤ lights up the electronic fuse mode is active. If any of the current limits set is reached all outputs will be turned off completely. In order to leave the electronic fuse mode press the pushbutton ① ⑦ long again.

### Example:

The left output may be in the "current limit" mode while the right output may be in the "electronic fuse mode". If  $I_{\max}$  is reached in the left output current will continue to flow there. If the current limit is reached in the right output, however, all outputs will be turned off.





The current limits can be adjusted using the rotary controls **CURRENT** ⑩ ⑭ between 0 – 500 mA. In the CCW position of these controls 0A the current will be indeed zero, so the output capacitances will be discharged slowly to 0 Volt.

In the “current limit” mode the appropriate LED ( $I_{max}$ ) ③ ⑤ will light in the CCW position and as explained the output voltage will slowly decrease to zero. In the “electronic fuse” mode all outputs will be disabled immediately after pressing **OUTPUT** ④ if any of the **CURRENT** controls is set CCW.

## ②⑥ Displays

7segment 3 digit displays of either voltage or current. Each display associates with the terminals underneath. The displays show continuously the voltages resp. currents of the two 20V outputs, also while these are switched off. This allows presetting the output levels prior to activating them which we do recommend. Selection of voltage or current is done using the pushbuttons V/mA/Fuse ①⑦. The voltages are displayed with a resolution of 0.1 V, the currents with 1 mA.

## ④ Output

Pushbutton for turning all outputs ON/OFF. The displays remain unaffected always on. Activation of the outputs is indicated by the LED “ON”.

## ④⑬ 0 .. 20 V

Outputs 0 .. 20 V. Safety terminals for 4 mm safety plugs. The outputs can withstand shorts of unlimited duration.

## ⑧⑫ Voltage

Knobs for output voltage adjustment

## ⑩⑭ Current

Knobs for maximum output current adjustment, pertinent only for the 20 V outputs. The range is 0 .. 500 mA.

If the control is fully CCW the outputs will be disabled immediately if the mode “electronic fuse” was selected. In “current limit” mode the LED  $I_{max}$  will light up, and the voltage will decrease slowly to 0 Volt.

## ⑪ 5V/1A

5 V output with safety terminals for 4 mm safety plugs. Short-circuit proof. The voltage may be changed from 4.5 V to 5.5 V using a screwdriver.



## Overtemperature protection!

If the internal temperature exceeds 75 .. 80 degrees C the outputs and the displays will be switched off which is indicated by 3 blinking dashes showing in the left and right displays. As soon as the displays light up and show the values set again the instrument is ready for operation. In order to turn the outputs back on the pushbutton **OUTPUT** ④ has to be depressed.





© 2015 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlendorfstr. 15, 81671 München, Germany

Phone: +49 89 41 29 - 0

Fax: +49 89 41 29 12 164

E-mail: [info@rohde-schwarz.com](mailto:info@rohde-schwarz.com)

Internet: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

Customer Support: [www.customersupport.rohde-schwarz.com](http://www.customersupport.rohde-schwarz.com)

Service: [www.service.rohde-schwarz.com](http://www.service.rohde-schwarz.com)

Subject to change – Data without tolerance limits is not binding.

R&S® is a registered trademark of Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Trade names are trademarks of the owners.