

DEUTSCH • ENGLISH • FRANÇAIS • ESPAÑOL

**HAMEG**<sup>®</sup>  
Instruments

## Multimeter HM 8040-2



MANUAL • HANDBUCH • MANUEL

Deutsch.....	6
English.....	13
Français.....	20
Español.....	27

---

## **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 severer 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. Without a special instruction in the manual for a reduced cable length, the maximum cable length of a dataline must be less than 3 meters long. If an interface has several connectors only one connector must have a connection to a cable.

Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cables HZ72S and HZ72L from HAMEG are 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.**

Under the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence of such signals is unavoidable. This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instruments specifications may result from such conditions in individual cases.

December 1995  
**HAMEG GmbH**

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG  
DECLARATION OF CONFORMITY  
DECLARATION DE CONFORMITE



**HAMEG**®  
Instruments

Name und Adresse des Herstellers  
Manufacturer's name and address  
Nom et adresse du fabricant

HAMEG GmbH  
Kelsterbacherstraße 15-19  
D - 60528 Frankfurt

HAMEG S.a.r.l.  
5, av de la République  
F - 94800 Villejuif

Die HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. bescheinigt die Konformität für das Produkt  
The HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. herewith declares conformity of the product  
HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. déclare la conformité du produit

Bezeichnung / Product name / Designation: **Dreifach-Netzgerät/Triple Power Supply/Alimentation triple**

Typ / Type / Type: **HM8040-2**

mit / with / avec: **HM8001-2**

Optionen / Options / Options: **-**

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG  
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC  
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG  
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC  
Directive des équipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994  
EN 61010-1/A2: 1995 / IEC 1010-1/A2: 1995 / VDE 0411 Teil 1/A1: 1996-05  
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II  
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility /  
Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1  
Störaussendung / Radiation / Emission: Tabelle / table / tableau 4; Klasse / Class / Classe B.  
Störfestigkeit / Immunity / Imunité: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14  
Oberschwingungsströme / Harmonic current emissions / Émissions de courant harmonique: Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3  
Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage fluctuations and flicker /  
Fluctuations de tension et du flicker.

Datum /Date /Date

15.01.2001

Unterschrift / Signature / Signatur

E. Baumgartner  
Technical Manager  
Directeur Technique

# Dreifach-Netzgerät HM8040-2

- **3 unabhängige Versorgungsspannungen**
- **2x0-20V, 0,5A; 1x5V, 1A** (in Verbindung mit dem HM8001-2)
- **Erdfreie Spannungsausgänge**
- **Digitalanzeige für Strom und Spannung**
- **Einstellbare Strombegrenzung**
- **Parallel- und Serienbetrieb**

Das besonders kompakte Netzgerätemodul **HM8040-2** wurde vor allem für die Strom- und Spannungsversorgung von Versuchsaufbauten im **Laborbereich** entwickelt. Heute ist es aber auch in technischen Schulen und Ausbildungsstätten sehr verbreitet. Die Schaltung ist in konventioneller Technik mit **linearer Längsregelung** ausgeführt. Insgesamt sind **3erdfreie** und voneinander unabhängige Spannungen mit einer Gesamtleistung von max. **25W** entnehmbar.

Außer den beiden kontinuierlich von **0-20V** einstellbaren Spannungen besitzt das **HM8040-2** auch einen **5V** Ausgang der um **±0,5V** variiert werden kann. Letzterer ist vor allem für Versuche mit der Versorgung von **TTL**-Bausteinen interessant. Die **Strom-**

**begrenzung** für beide **20V** Bereiche ist stufenlos einstellbar. Der Übergang von Spannungs- auf Stromregelung erfolgt automatisch und wird durch eine **LED** angezeigt. Die **3stellige Digitalanzeige** ist von Spannungs- auf Strommessung umschaltbar. Alle Ausgänge lassen sich per Tastendruck gemeinsam an- und abschalten. Der **Serien-** oder **Parallelbetrieb** ist mit allen Spannungen möglich.

Neben geringer Restwelligkeit und gutem Regelverhalten besitzt das **HM8040-2** alle Sicherungseinrichtungen die für einen problemlosen Betrieb notwendig sind. Mit seinem Qualitätsstandard wird das bewährte Netzgerätemodul **HM8040-2** gegenüber teuren Laborgeräten auch in der Zukunft immer eine **preiswerte Alternative** sein.

## Technische Daten

(Bezugstemperatur: 23°C ± 1°C)

### Ausgangsspannungen:

2x0-20V kontinuierlich einstellbar  
1x5V, ±0,5V variabel

### Spannungen 2x0-20V:

**Einstellbereich:** 0-20V, stufenlos  
mittels getrennter Grob- und Feinsteller

**Auflösung:** ≤0,1%

**Innenwiderstand:** ≤15mΩ (typ. 7mΩ)

**Stabilität:** ≤2,5mV (I max.: 2x200mA)  
bei Netzspannungsänderung von 10%

**Regelzeit:** ≤80µs

**Lastausregelung:** ≤0,05%

**Temperaturkoeffizient:** ≤0,1%/°C

**Störspannung:** ≤1mV

**Ausgangsstrom:** max. 0,5A

**Strombegrenzung:** 10mA bis 500mA  
stufenlos einstellbar

**Auflösung:** <1%

### Spannung +5V:

**Einstellbereich:** 5V ±0,5V

**Innenwiderstand:** ≤0,05Ω

**Stabilität:** ≤5mV

bei 10% Netzspannungsänderung

**Regelzeit:** ≤100µs

**Temperaturkoeffizient:** ≤0,1%/°C

**Störspannung:** ≤5mV

**Ausgangsstrom:** max. 1A

### Anzeige:

Zwei 3stellige 7-Segment Displays  
Anzeige für V und mA (umschaltbar)  
Strombegrenzungsanzeige

### Verschiedenes

Alle Spannungen erdfrei  
Serienschaltung aller Spannungen möglich  
Ausgänge am Modul abschaltbar  
Temperatursicherung eingebaut

**Versorgung** (von HM8001):

1x8V ~ 0,32A

2x24V = 0,5A

1x5V = 1A

Σ = 32W max.

**Betriebsbedingungen:** +10°C bis +40°C

max. relative Luftfeuchtigkeit: 80%

**Gehäusemaße** (ohne 22pol. Flachstecker):

**B** 135, **H** 68, **T** 228mm

**Gewicht:** ca. 1,05kg

Werte ohne Toleranzangaben dienen der Orientierung und entsprechen den Eigenschaften eines Durchschnittsgerätes.

## Allgemeine Hinweise

HAMEG Module sind normalerweise nur in Verbindung mit dem Grundgerät HM8001 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.

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 in Betrieb gesetzt werden.

## Sicherheit

Dieses Gerät ist gemäß **VDE 0411 Teil 1, 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 1010-1. Den Bestimmungen der Schutzklasse I entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzleiter verbunden. (Für Module gilt dies nur in Verbindung mit dem Grundgerät). Modul und Grundgerät dürfen nur an vorschriftsmäßigen Schutzkontaktsteckdosen betrieben werden. **Das Auftrennen der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb der Einheit ist unzulässig.**

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Diese Annahme ist berechtigt,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät lose Teile enthält,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen).

**Beim Öffnen oder Schließen des Gehäuses muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.** Wenn danach eine Messung oder ein Abgleich am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

## Verwendete Symbole auf dem Gerät



Achtung - Bedienungsanleitung beachten



Vorsicht Hochspannung



Erdanschluß

## Garantie

Jedes Gerät durchläuft vor dem Verlassen der Produktion einen Qualitätstest mit etwa 24stündigem „Burn In“. Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Frühausfall erkannt. Dennoch ist es möglich, daß ein Bauteil erst nach längerem Betrieb ausfällt. Daher wird auf alle HAMEG-Produkte eine Funktionsgarantie von 2 Jahren gewährt. Voraussetzung ist, daß im Gerät keine Veränderungen vorgenommen wurden. Für Versendungen per Post, Bahn oder Spedition wird empfohlen, die Originalverpackung aufzubewahren. Transportschäden sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen. Bei Beanstandungen sollte man am Gehäuse des Gerätes einen Zettel mit dem stichwortartig beschriebenen Fehler anbringen. Wenn auf diesem auch der Name bzw. die Telefonnummer des Absenders steht, dient dies der beschleunigten Abwicklung.

Servicehinweise und Wartung

Verschiedene wichtige Eigenschaften der Meßgeräte sollten in gewissen Zeitabständen genau überprüft werden. Dazu dienen die im Funktionstest und Abgleichplan des Manuals gegebenen Hinweise. Löst man die beiden Schrauben am Gehäuse-Rückdeckel des Grundgerätes HM8001, kann der Gehäusemantel nach hinten abgezogen werden. Beim späteren Schließen des Gerätes ist darauf zu achten, daß sich der Gehäusemantel an allen Seiten richtig unter den Rand des Front- und Rückdeckels schiebt. Durch Lösen der beiden Schrauben an der Modul-Rückseite, lassen sich beide Chassisteile entfernen. Beim späteren Schließen müssen die Führungsnuten richtig in das Frontchassis einrasten.

## Servicehinweise und Wartung

Verschiedene wichtige Eigenschaften der Meßgeräte sollten in gewissen Zeitabständen genau überprüft werden. Dazu dienen die im Funktionstest und Abgleichplan des Manuals gegebenen Hinweise. Löst man die beiden Schrauben am Gehäuse-Rückdeckel des Grundgerätes HM8001, kann der Gehäusemantel nach hinten abgezogen werden. Beim späteren Schließen des Gerätes ist darauf zu achten, daß sich der Gehäusemantel an allen Seiten richtig unter den Rand des Front- und Rückdeckels schiebt. Durch Lösen der beiden Schrauben an der Modul-Rückseite, lassen sich beide Chassisteile entfernen. Beim späteren Schließen müssen die Führungsnuten richtig in das Frontchassis einrasten.

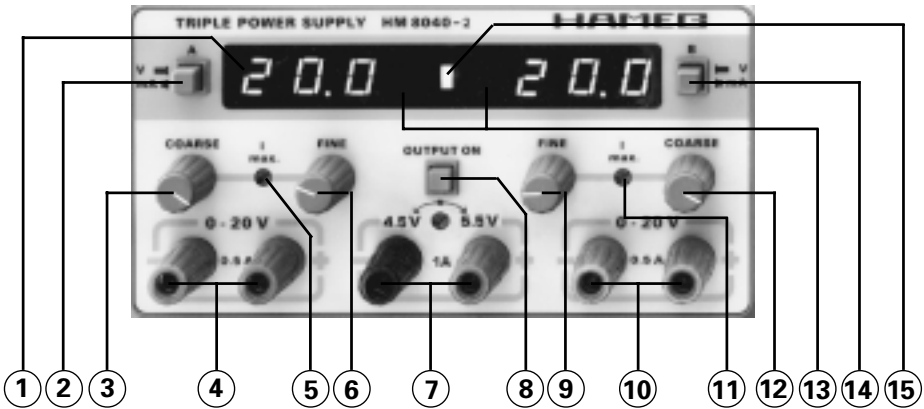
## Betriebsbedingungen

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich während des Betriebes reicht von +10°C...+40°C. Während der Lagerung oder des Transports darf die Temperatur zwischen -40°C und +70°C betragen. Hat sich während des Transports oder der Lagerung Kondenswasser gebildet, muß das Gerät ca. 2 Stunden akklimatisiert werden, bevor es in Betrieb genommen wird. 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. Die Betriebslage ist beliebig. Eine ausreichende Luftzirkulation (Konvektionskühlung) ist jedoch zu gewährleisten. Bei Dauerbetrieb ist folglich eine horizontale oder schräge Betriebslage (Aufstellbügel) zu bevorzugen. Die Lüftungslöcher dürfen nicht abgedeckt sein.

## Einbetriebnahme des Moduls

Vor Anschluß des Grundgerätes ist darauf zu achten, daß die auf der Rückseite eingestellte Netzspannung mit dem Anschlußwert des Netzes übereinstimmt.

Die Verbindung zwischen Schutzleiteranschluß HM8001 und dem Netz-Schutzleiter ist vor jeglichen anderen Verbindungen herzustellen (Netzstecker HM8001 also zuerst anschließen).



## Bedienungselemente HM8040-2

### (1) Ziffernanzeige (7-Segment LEDs)

Doppelanzeige mit 2mal 3stelliger Anzeige von Ausgangsspannung bzw. Ausgangsstrom. Angezeigt werden auf der linken Seite des Displays Spannungs- und Stromwerte der sich links unten am Gerät befindlichen Anschlußbuchsen. Entsprechendes gilt für die Ziffernanzeige rechts im Display und die zugehörigen Anschlußbuchsen.

Spannungswerte werden mit 0,1V Auflösung angezeigt. Ströme sind nach Umschaltung der Anzeige mit den Tasten (2) bzw. (14) direkt in mA ablesbar.

### (2) V/mA

Taste zur Umschaltung der Anzeige (linke Seite (2) / rechte Seite (14)) zwischen Spannung und Strom. Bei gedrückter Taste wird der Ausgangsstrom der linken Spannungsquelle mit einer Auflösung von 1mA angezeigt. Bei nicht gedrückter Taste wird die an den Anschlußbuchsen anliegende Spannung mit 0,1V Auflösung angezeigt.

### (3)/(12) COARSE

Einstellpoti für die Grobeinstellung der Versorgungsspannung an den linken (2) bzw. rechten (12) Ausgangsbuchsen. Einstellbereich 0-20V.

### (4)/(10) Ausgang 0-20V

Schraubklemmverbinder für 4mm-Bananenstecker oder Kabelanschluß für Versorgungsspannung links (4) bzw. rechts (10). Die Ausgangsspannung ist dauerkurzschlußfest.

### (5)/(11) I max.

Trimmerpoti für die Einstellung der Strombegrenzung der linken (5) bzw. rechten

(11) Spannungsquelle. Die Einstellung erfolgt mittels Schraubendreher. Einstellbereich 10mA-500mA.

### (6)/(9) FINE

Einstellpoti für die Feineinstellung der Versorgungsspannung an den linken (6) bzw. rechten (9) Ausgangsbuchsen. Einstellumfang ca. 1,4V.

### (7) Ausgang 5V

Schraubklemmverbinder für 4mm-Bananenstecker oder Kabelanschluß für +5V Versorgungsspannung. Die Ausgangsspannung ist kurzschlußfest. Die Absicherung erfolgt über eine im HM8040-2 eingebaute elektronische Sicherung.

Die Spannung ist mittels Trimpoti (in der Mitte oberhalb der 5V-Ausgangsklemmen) zwischen 4.5V und 5.5V einstellbar.

### (8) OUTPUT ON

Drucktaste zur Abschaltung aller 3 Ausgangsspannungen des HM8040-2. Die Anzeige der eingestellten Spannungswerte bleibt erhalten.

### (13) Überlastanzeige

2 LED-Anzeigen zur Warnung bei Überlast. Für jede der einstellbaren Ausgangsspannungen (0-20V) ist eine LED im Display zur Anzeige von Überlastbedingungen vorhanden. Wird der eingestellte oder max. zulässige Strom überschritten, zeigt die zur jeweiligen Ausgangsspannung gehörende LED den Überlastzustand an.

### (14) V/mA

Taste zur Umschaltung der Anzeige (rechte Seite). Sonst wie (2).

### (15) LED (output on)

Die Led leuchtet bei eingeschalteten Ausgängen.

## Bedienungshinweise

Das Dreifach-Netzgerät HM 8040-2 ist wie sein Vorgänger mit 3 galvanisch getrennten Versorgungsspannungen ausgerüstet. Dadurch ist neben der Standardbetriebsart als Dreifach-Spannungsquelle eine problemlose Reihenschaltung der Ausgangsspannungen, sowie die Parallelschaltung der beiden einstellbaren 0-20V Versorgungsspannungen möglich.

**Sicherheitshinweis: Bei Reihenschaltung aller Ausgangsspannungen des HM 8040-2 kann die Schutzkleinspannung von 42V überschritten werden. Wir weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, daß die Berührung spannungsführender Teile unter solchen Bedingungen eine Gefährdung darstellt. Es wird vorausgesetzt, daß der HM 8040-2 nur von solchen Personen in Betrieb genommen wird, die mit den damit zusammenhängenden Gefahren vertraut sind.**

Der vom HM8040-2 entnehmbare Maximalstrom bei Reihenschaltung ist auf 0.5A begrenzt. Durch Parallelschaltung der Ausgangsspannungen (0-20V) ist ein Maximalstrom von 1A entnehmbar. Die Ausgangsspannung bleibt dabei auf 20V begrenzt. Durch Reihenschaltung oder Parallelschaltung der Ausgangsspannungen können sich allerdings einzelne Spezifikationen des Gerätes wie Innenwiderstand, Rauschen oder Regelverhalten verändern.

## Ausgangsleistung des HM 8040-2

Das HM8040-2 nutzt die im Grundgerät HM8001 oder HM8001-2 vorhandenen Versorgungsspannungen und ist aus diesem Grunde in der maximalen Ausgangsleistung begrenzt. Grundsätzlich darf das HM8040-2 im HM8001-2 nur betrieben werden, wenn die max. Ausgangsleistung von 25W (HM8040 von 18.5W) nicht überschritten wird.

Besondere Beachtung gilt außerdem der max. entnommenen Leistung beim Betrieb von 2 Dreifach-Netzgeräten in einem Grundgerät. Wegen der starken Erwärmung bei Ausnutzung aller Leistungsreserven des HM8040-2, ist der gleichzeitige Betrieb von 2 Modulen dieses Types in einem Grundgerät HM8001-2 nur zulässig, wenn aus beiden Modulen zusammen nicht mehr als eine Leistung von 36W entnommen wird und außerdem die Einzel-Ausgangsleistung sowie die Ausgangsströme der Dreifach-Netzgeräte entsprechend dem verwendeten Grundgerät nicht überschritten werden. Auf jeden Fall ist beim Betrieb des HM8040-

2 auf gute Wärmeabfuhr bzw. Belüftung zu achten.

## Betrieb des HM8040-2 in einem Grundgerät HM 8001-2

Bitte beachten Sie, daß die max. Ausgangsströme des HM8040-2 nur in Verbindung mit einem Grundgerät HM8001-2 genutzt werden dürfen. Nur in diesem Fall ist ein sicherer und problemloser Betrieb mit den erhöhten Ausgangsströmen sichergestellt. Beim Betrieb mit einem HM8001-2 dürfen die Ausgangsströme von 0.4A bei den 20V-Quellen und 0.5A bei der 5V-Quelle nicht überschritten werden, andernfalls ist eine Beschädigung der Gleichrichter nicht ausgeschlossen.

## Betriebshinweise

Die Digitalanzeigen des HM8040-2 zeigen ständig die Ausgangsspannungen bzw. Ausgangsströme der beiden einstellbaren 20V-Quellen an. Die Spannungsanzeige arbeitet auch bei abgeschalteten Ausgängen und ermöglicht so eine Voreinstellung der gewünschten Ausgangsspannung auch ohne angeschlossenen Verbraucher. Wir empfehlen die Ausgangsspannungen erst nach korrekter Einstellung an den Verbraucher anzuschalten.

## Strombegrenzung

Die Strombegrenzung für die 20V-Quellen läßt sich für jede Seite unabhängig im Bereich von ca. 10mA bis 500mA einstellen. Dazu ist ein kleiner Schraubendreher erforderlich, mit dem das hinter der Frontplatte befindliche Trimmerpotentiometer für die Strombegrenzung betätigt werden kann. Die Strombegrenzung für die 5V-Quelle ist fest auf einen Wert von 1A eingestellt.

## Funktionstest

Das HM8040-2 sollte in regelmäßigen Abständen auf einwandfreie Funktion überprüft werden. Der folgende Test hilft, die Funktionen des vorliegenden Modules zu überprüfen und gibt Hinweise welche Werte gegebenenfalls neu abzugleichen sind. Ein Abgleich ist nur dann sinnvoll, wenn die angegebenen Meßmittel oder entsprechend genaue Äquivalenzgeräte vorhanden sind. Vor Beginn des Funktionstests oder eines Abgleichs muß das Gerät seine Betriebstemperatur erreicht haben. Dazu sollte es mindestens 1 Std. lang im Grundgerät HM8001-2 betrieben worden sein. Alle im Datenblatt angegebenen Spezifikationen beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur



von  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Vor dem Öffnen des Gerätes sind die Hinweise in den Kapiteln Sicherheit, Garantie und Wartung zu beachten. Wir empfehlen für Test- und Einstellarbeiten am Gerät den Adaptereinschub HZ89 zu verwenden. Für die Verbindungen zwischen Meßmittel und den abzugleichenden Geräten sollte abgeschirmtes Kabel verwendet werden, um unerwünschte Beeinflussungen der Meßsignale von außen zu vermeiden.

### **Erforderliche Meßmittel**

- 1 Digitalvoltmeter z.B. HM8011-3
- 1 Oszilloskop z.B. HM203-7 o. ä.
- 1 Widerstand  $2\text{k}\Omega$  1%

### **Prüfablauf**

Beim nachstehend aufgelisteten Prüfablauf lassen sich einzelne Prüfschritte, insbesondere Messung der Anzeigegenauigkeit, mit anderen Prüfschritten zusammenfassen.

#### **1) Kontrolle der maximalen Ausgangsspannung.**

Die max. Ausgangsspannung muß einen Mindestwert von  $20,3\text{V}$  annehmen können. Der Maximalwert darf bis zu  $21,5\text{V}$  betragen.

#### **2) Kontrolle der minimalen Ausgangsspannung.**

Die minimal einstellbare Ausgangsspannung darf einen Maximalwert bis zu  $25\text{mV}$  annehmen können. Der Lastwiderstand für die Messung beträgt  $2\text{k}\Omega$ .

#### **3) Kontrolle der Strombegrenzung (Minimalwert).**

Die Strombegrenzung muß auf einen Minimalwert von  $10\text{mA}$  einstellbar sein. Dazu das Trimpotentiometer auf Linksanschlag drehen, Ausgang kurzschließen und Strombegrenzung auf  $10\text{mA}$  einstellen.

#### **4) Kontrolle der Strombegrenzung (Maximalwert).**

Die Strombegrenzung muß auf einen Maximalwert von  $500 - 550\text{mA}$  einstellbar sein. Da zu Meßanordnung wie Position 5)

#### **5) Kontrolle des Maximalstroms und der Kurzschlußfestigkeit.**

Die Ausgangsklemmen der  $20\text{V}$ -Quellen werden bei eingeschaltetem Ausgang

(Multimeter HM 8011 im  $2\text{A}$ -Bereich an die Ausgangsbuchsen) kurzgeschlossen. Der Maximalstrom muß  $>500\text{mA}$  betragen.

#### **6) Kontrolle der Überlastanzeige.**

Einstellung wie 3) bzw. 4). Bei Kurzschluß der Ausgangsbuchsen muß die jeweilige LED der Überlastanzeige im Display leuchten.

#### **7) Kontrolle der Restwelligkeit (20V-Quellen).**

Die Restwelligkeit muß  $<1\text{mVeff}$  (Bandbreite bis  $100\text{kHz}$ ) bei allen Lastströmen  $<500\text{mA}$  betragen. Die visuelle Kontrolle erfolgt über ein Oszilloskop an den Ausgangsbuchsen des HM8040-2.

#### **8) Restwelligkeit der +5V Ausgangsspannung.**

Die Restwelligkeit muß  $<5\text{mVeff}$  bei allen Lastströmen  $<1000\text{mA}$  betragen. Die visuelle Kontrolle erfolgt über ein Oszilloskop an den Ausgangsbuchsen des HM8040-2.

#### **9) Einstellbereich der +5V Ausgangsspannung.**

$4,5\text{V} - 5,5\text{V} \pm 0,25\text{V}$  bei  $1000\text{mA}$  Laststrom.

#### **10) Kontrolle des Innenwiderstandes der +5V Versorgungsspannung.**

Die Abweichung der Ausgangsspannung bei einer Stromänderung von  $1000\text{mA}$  darf höchstens  $100\text{mV}$  betragen. Spannungsrichtige Messung wird vorausgesetzt.

#### **11) Kontrolle des Innenwiderstandes der 20V Spannungsquellen.**

Die Abweichung der Ausgangsspannung bei einer Stromänderung von  $500\text{mA}$  darf höchstens  $4\text{mV}$  betragen. Spannungsrichtige Messung wird vorausgesetzt.

#### **12) Kontrolle der Genauigkeit der Spannungsanzeige.**

Die Abweichung im Bereich  $2\text{V}$  bis  $20\text{V}$  darf max. 1 Digit betragen.

#### **13) Kontrolle der Genauigkeit der Stromanzeige.**

Die Abweichung im Bereich  $10\text{mA}$  bis  $500\text{mA}$  darf max. 2 Digit betragen.

# Triple Power Supply HM8040-2

- 3 independent DC Supply Voltages
- 2x0-20V, 0.5A; 1x5V, 1A
- Floating Outputs
- Digital Display for Voltage and Current
- Adjustable Current Limiter
- Parallel and Serial Operation

The compact Power Supply **HM8040-2** was developed mainly to supply power to **laboratory** test systems. The use of this instrument has become more and more popular in technical schools and institutions. The **HM8040-2** utilizes conventional design technology with a linear series regulator assuring dependable and low-noise output power. The **3 floating**, independent output voltages provide a maximum capacity of **25Watts**.

In addition to the two continuously variable outputs of **0 - 20V**, the **HM8040-2** offers a **5V** output which is adjustable by **±0.5V** and is a useful feature when working with **TTL** level circuits. Current limiting for both

**20V** ranges is continuously adjustable. Transition from voltage to current control is automatic and clearly indicated. Each **3-digit** display is individually switchable from voltage to current measurement and all outputs can be switched off (or on) simultaneously, at the push of a button. **Series** or **parallel mode** is possible in all voltage ranges. In addition to low residual ripple and noise as well as excellent line and load regulation, the **HM8040-2** provides all protective circuitry necessary to ensure problem-free operation. This Power Supply will provide an **affordable alternative** to more expensive laboratory instruments. Use only one **HM8040-2** with any other module in a HM8001-2 Mainframe.

## Specifications

(Reference Temperature: 23°C ± 1°C)

### Output Voltages:

2x0-20V, continuously variable  
1x5V, variable ±0.5V

### Voltages 2x0-20V:

**Range:** 0-20V, continuously variable by means of coarse and fine controls

**Resolution:** ≤0.1%

**Internal resistance:** ≤15mΩ (typ. 7mΩ)

**Stability:** ≤2.5mV (I max.: 2x200mA) at line voltage variations of up to 10%

**Recovery time:** ≤80μs

**Load regulation:** ≤0.05%

**Temperature coefficient:** ≤0.1%/°C

**Ripple and noise:** ≤1mV

**Output current:** max. 0.5A

**Current limit:** 10mA to 500mA continuously adjustable

**Resolution:** <1%

### Voltage +5V:

**Range:** 5V, variable ±0.5V

**Internal resistance:** ≤0.05Ω

**Stability:** ≤5mV

at line voltage variations of up to 10%

**Recovery time:** ≤100μs

**Temperature coefficient:** ≤0.1%/°C

**Ripple and noise:** ≤5mV

**Output current:** max. 1A

### Display:

Two 3-digit 7-segment LED-displays  
Indication for V and mA (selectable)  
Current limit indicator

### General Information:

All outputs floating  
Series connection of all outputs possible  
Outputs switchable from front panel  
Built in overheating protection

**Supply voltages:** (from HM8001):

1x8V ~ 0.32A

2x24V = 0.5A

1x5V = 1A

Σ = 32W max.

**Operating conditions:** +10°C to +40°C  
max. relative humidity: 80%

**Dimensions** (without 22-pin flat connector):

**W** 135, **H** 68, **D** 228mm

**Weight:** approx. 1.2kg

Values without tolerances are meant to be guidelines and represent characteristics of the average instrument.

## General information

The operator should not neglect to carefully read the following instructions and those of the mainframe HM8001, to avoid any operating errors and to be fully acquainted with the module when later in use. After unpacking the module, check for any mechanical damage or loose parts inside. Should there be any transportation damage, inform the supplier immediately and do not put the module into operation.

This plug-in module is primarily intended for use in conjunction with the Mainframe HM8001. When incorporating it into other systems, the module should only be operated with the specified supply voltages.

## Safety

This instrument has been designed and tested in accordance with **IEC Publication 1010-1, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use**. It corresponds as well to the the CENELEC regulations EN 61010-1. All case and chassis parts are connected to the safety earth conductor. Corresponding to Safety Class 1 regulations (three-conductor AC power cable). Without an isolating transformer, the instruments power cable must be plugged into an approved three-contact electrical outlet, which meets International Electrotechnical Commission (IEC) safety standards.

### Warning!

**Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument or disconnection of the protective earth terminal is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.**

The instrument must be disconnected and secured against unintentional operation if there is any suggestion that safe operation is not possible. This may occur:

- if the instrument has visible damage,
- if the instrument has loose parts.
- if the instrument does not function,
- after long storage under unfavourable circumstances (e.g. outdoors or in moist environments),
- after excessive transportation stress (e.g. in poor packaging).

When removing or replacing the metal case, the instrument must be completely disconnected from the mains supply. If any measurement or calibration procedures are unavoidable on the opened-up instrument, these must only be carried out by qualified personnel acquainted with the danger involved.

## Symbols as Marked on Equipment



ATTENTION refer to manual.



DANGER High voltage.



Protective ground (earth) terminal.

## Operating conditions

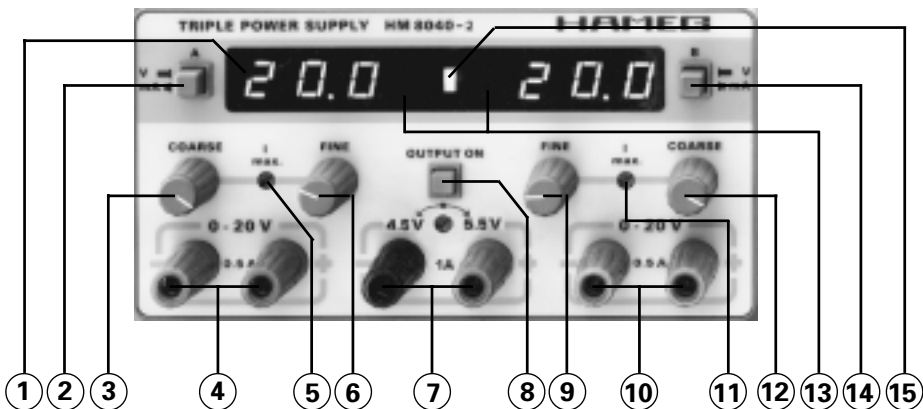
The ambient temperature range during operation should be between +10°C and +40°C and should not exceed -40°C or +70°C during transport or storage. The operational position is optional, however, the ventilation holes on the HM8001 and on the plug-in modules must not be obstructed.

## Warranty

Before being shipped, each plug-in module must pass a 24 hour quality control test.

Provided the instrument has not undergone any modifications Hameg warrants that all products of its own manufacture conform to Hameg specifications and are free from defects in material and workmanship when used under normal operating conditions and with the service conditions for which they were furnished. The obligation of HAMEG here under shall expire two (2) years after delivery and is limited to repairing, or at its option, replacing without charge, any such product which in Hamegs sole opinion proves to be defective with the scope of this warranty. This is Hamegs sole warranty with respect to the products delivered hereunder. No statement, representation, agreement or understanding, oral or written, made by an agent, distributor, representative or employee of, which is not contained in this warranty will be binding upon Hameg, unless made in writing and executed by an authorized Hameg employee. Hameg makes no other warranty of any kind whatsoever, expressed or implied, and all implied warranties of merchantability and fitness for a particular use which exceed the aforestated obligation are hereby disclaimed by Hameg be liable to buyer, in contract or in tort, for any special, indirect, incidental or consequential damages, expenses, losses or delays however caused.

In case of any complaint, attach a tag to the instrument with a description of the fault observed. Please supply name and department, address and telephone number to ensure rapid service. The instrument should be returned in its original packaging for maximum protection. We regret that transportation damage due to poor packaging is not covered by this warranty.



### (1) Display

Two dual-purpose, 3-digit, 7-Segment displays provide a selectable readout for either output voltage or output current. The left display indicates voltage or current for the output terminals on the left side (4) and the right display indicates parameters for the output terminals on the right side (10). Voltages are displayed with 0.1V resolution and current is in mA when either button (2) or (14) is depressed.

### (2) V/mA

Buttons (2) (left side display) and (14) (right side) are selection push buttons that choose either a voltage or current display individually for each side. Current is indicated with 1mA resolution when either button is depressed and voltage is displayed with 0.1V resolution when either button is released.

### (3) & (12) COARSE

Coarse voltage adjustment knobs vary the supply voltage setting over the range of 0 - 20V. Knob (3) on the left, adjusts the left supply and knob (12), on the right, adjusts the right supply.

### (4) & (10) Output 0-20V

Output terminals for the 0 - 20V supply voltages consists of two 4mm female banana plug receptacles that connect to wires or male banana plugs. Electronic circuitry provides short circuit protection safety.

### (5) & (11) I<sub>max</sub>.

These are screwdriver access holes for the current limit adjustment trimpots for the left side (5) and for the right output on the right

side (11). The adjustment range is between 10mA and 500mA.

### (6) & (9) FINE

Sensitive voltage adjustment knobs vary the left supply (6) and the right supply (2) with a 1.4V adjustment range.

### (7) Output 5V

Output terminals for the +5V supply voltage consists of two 4mm female banana plug receptacles that connect to wires or male banana plugs. Electronic circuitry provides short circuit protection safety. A trimpot access hole (located above and in-between the two 5V receptacles) permits a fine voltage trimming adjustment of between 4.5V and 5.5V.

### (8) OUTPUT ON

DC Output control that simultaneously activates all three DC outputs (switch depressed on the HM8040-2. Voltage displays will show the adjusted output voltage, even when this switch disconnects (switch released) the three output voltages.

### (13) Overload indicators

Two individual triangular shaped LED indicators (left and right) that illuminate when there is a current overload on one or both of the two adjustable DC outputs (left and right).

### (14) V/mA

Display voltage / current selection push button. See description of (2).

### (15) LED (DC output enabled)

LED is illuminated when the three DC outputs are engaged.

## Operating instructions

The Triple Power Supply HM8040-2 has electrically isolated supply voltages. This permits easy series connection of all output voltages and parallel connection of both adjustable 0-20V Supply voltages.

### Safety Advice:

**The HM8040-2 may exceed the safety low-voltage of 42V if all output voltages are connected in series. This might lead to danger when touching voltage-carrying areas. It is therefore strongly recommended that the HM8040-2 is operated only by qualified personnel acquainted with the dangers involved.**

The maximum current to be drawn from the HM8040-2 in series connection is limited to 0.5A. Parallel connection of the output voltages (0-20V) increases the maximum current to 1 A. The output voltage remains at 20V. Individual instrument settings, i.e. internal resistance, noise, may change if parallel or series connection are utilized.

### HM8040-2 Output Power

The HM8040-2 utilizes the supply voltages resident in the mainframe unit HM8001-2 and is limited in its maximum output power. The HM8040-2 may only be used in the HM8001 or HM8001-2 if the output power of 25W (HM8040 - 18.5W) is not exceeded.

Special consideration should be given to the maximum power drawn when 2 triple power supplies are operated in one mainframe unit. The operation of two HM8040-2 modules in one mainframe unit is permitted only if the total power for both units does not exceed 36W, and if the single output power as well as the output currents of the triple power supplies do not surpass limits of the respective mainframe unit. It is important to assure proper cooling while operating the HM8040-2.

### Operation of HM8040-2 with the HM8001 Mainframe

Please note that the maximum output currents of the HM8040-2 can only be achieved in combination with the HM8001-2 mainframe unit. This combination guarantees safe and error-free operation when elevated output currents are drawn. Output currents of 0.4A at 20V and 0.5A at 5V may not be surpassed when using a HM8001 mainframe unit. Failure to comply with this guideline may lead to damaged rectifiers in the HM 8001 mainframe.

## Operation

The LEDs of the HM8040-2 constantly displays the output voltages or output currents of the two adjustable 20V sources. The voltage display also operates when outputs are switched off and allows for a pre-adjustment of the desired output voltage without any load connected. It is advised to switch on the output voltages only after correct setting of voltage levels has been made.

### Current Limitation

The current limitation for the 20V sources is adjustable on either side within the range of 10mA to 500mA. A small screwdriver is necessary to perform the adjustment of the trimpot, for current limitation, which is located behind the front panel below the displays. The current limitation for the 5V source is fixed at 1A.

### Functional Test

The HM8040-2 should regularly be tested to assure proper functioning. The following test checks out the module's performance and supplies suggestions for adjusting specific values.

The adjustment will only be meaningful if the below indicated or equivalent instruments are used. Prior to the functional test or adjustment, the instrument has to reach its operating temperature: power up module in mainframe HM8001-2 for at least one hour. All specifications apply to an ambient temperature of  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Prior to opening the instrument, the notices in chapters "Safety", "Warranty", and "Service" should be reviewed carefully. For test and adjustments it is suggested to use adapter unit HM8080. The use of a shielded cable for connection between measuring instrument and the instrument to be adjusted is highly recommended, in order to avoid undesirable outside influences on measuring signals.

### Necessary Measuring Equipment

- 1 Digital Voltmeter, i.e. HM8011-3
- 1 Oscilloscope, i.e. HM303
- 1 Resistor 2kOhm 1%

### Test Procedure

Individual steps of the following test sequence may be combined with other test steps, especially display accuracy.

- 1) **Maximum Output Voltage (20V source)**  
The maximum output voltage must be between 20.3V (minimum) and 21.5V (maximum).
- 2) **Minimum Output Voltage**  
With a 2k $\Omega$  resistive output load, the minimum output voltage must be able to be adjusted down to 25mV (maximum allowable upper limit) or lower.
- 3) **Current Limit (minimal value)**  
Current limiting must be adjustable to 10mA, minimum. With output short circuited, turn the "Imax." trimpot fully counter-clockwise and adjust current limiting to 10mA.
- 4) **Current Limit (maximum value)**  
The maximum current limiting value must be adjustable to a maximum between 500 to 550mA. Make the measurement as described in step 5).
- 5) **Maximum Current and Short-Circuit Protection**  
Connect an HM8011-3 Multimeter (set on the 2A current range) across the output terminals of one of the two 20V sources and verify that the maximum current is greater than 500mA.
- 6) **Overload Indicator**  
Individually short each of the 20V supply terminals and verify that the Overload Indicator illuminates.
- 7) **Residual Ripple and Noise (20V sources)**  
Both 20V sources (with a load <500mA) must have less than 1mV<sub>eff</sub> (over 100kHz bandwidth) residual ripple and noise, observed at the individual output terminals using an oscilloscope.
- 8) **Residual Ripple (+5V source)**  
The residual ripple must be less than 5mV<sub>eff</sub> for load currents below 1,000mA using an oscilloscope at the output terminals.
- 9) **Adjustment Range (+5V source)**  
At 1,000mA output current the adjustment range should be 4.5V to 5.5V ( $\pm 0.25V$ ).
- 11) **Internal Resistance (20V sources)**  
A maximum output voltage deviation of 4mV is permitted for load current changes of 500mA.
- 12) **Voltage Display Accuracy**  
1 digit is the maximum deviation over the 2 to 20V range.
- 13) **Current Display Accuracy**  
2 digits is the maximum deviation over the 10 to 500mA range.

# Alimentation triple HM8040-2

- 3 tensions d'alimentation indépendantes
- 2x0-20V, 0,5A; 1x5V, 1A
- Sorties flottantes
- Affichage numérique pour tension et courant
- Limitation de courant réglable
- Fonctionnement parallèle et série

L'alimentation **HM8040** a été développée comme source de tensions et de courants constants pour la mise en œuvre en laboratoire et plate-forme de contrôle. Elle délivre **3 tensions d'alimentation flottantes et indépendantes**.

Deux tensions de sortie de **0-20V** continûment réglables et une tension fixe de **5V** permettent une utilisation dans tous les domaines de la technique analogique et numérique. La **limitation**

**de courant est à réglage continu**. Le passage de régulation en tension à régulation en courant s'effectue automatiquement et est indiqué par une DEL dans l'affichage. L'**affichage numérique à 3 chiffres** est commutable pour indiquer la tension, soit le courant.

En plus d'une faible ondulation résiduelle et d'une excellente régulation le **HM8040** possède tous les circuits de protection nécessaires pour assurer un fonctionnement sans problème.

## Caractéristiques techniques

(température de référence: 23°C ±1°C)

### Tensions de sortie:

2x0-20V continûment réglable  
1x5V, réglable ±0,5V

### Sorties 2x0-20V:

**Gamme de tensions** de sortie: 0-20V, continûment réglable au moyen de réglages gros et fin séparés

**Résolution:** ≤0,1%

**Impédance interne:** ≤15mΩ (7mΩ typ.)

**Stabilité:** ≤2,5mV (I max.: 2x200mA)  
par variation de tension secteur de 10%.

**Temps de réponse:** ≤80µs

**Régulation de charge:** ≤0,05%

**Coefficient de température:** ≤0,1%/°C

**Tension de bruit:** ≤1mV

**Courant de sortie:** 0,5A max.

**Limitation de courant:** 10mA à 500mA continûment réglable

**Résolution:** <1%

### Sortie +5V:

**Gamme de tension réglable:** 5V ±0,5V

**Impédance interne:** ≤0,05Ω

**Stabilité:** ≤5mV

par variation de tension secteur de 10%

**Temps de réponse:** ≤100µs

**Coefficient de température:** ≤0,1%/°C

**Tension de bruit:** ≤5mV

**Courant de sortie:** 1A max.

### Affichage:

DEL 7 segments 3 chiffres

Affichage pour V et mA

Indication de limitation de courant

### Divers

Toutes tensions flottantes

Possibilité de branchement en série de toutes les tensions

Sorties débranchable sur module

Fusible de température incorporé

### Alimentation (du HM8001):

1x8V ~ 0,32A

2x24V = 0,5A

1x5V = 1A

Σ = 32W max

**Conditions de fonctionnement:** +10°C à +40°C

humidité relative max.: 80%

**Dimensions du boîtier** (sans carte conn. 22 pôles):

**L135, H68, P228mm**

**Masse:** env. 1200gr.

Des valeurs sans indications de tolérance servent d'orientation et correspondent aux propriétés d'un appareil moyen..

## Generalités

En principe les modules ne sont normalement utilisables qu'en liaison avec l'appareil de base HM8001. Pour l'incorporation dans d'autres systèmes il est à veiller que ce module ne soit mis en oeuvre qu'avec les tensions d'alimentation spécifiées dans les caractéristiques techniques.

## Sécurité

Cet appareil est construit et testé suivant les dispositions de la norme de sécurité **VDE 0411 Partie 1 concernant les appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire**. Cet appareil a quitté l'usine dans un état entièrement conforme à cette norme. De ce fait, il est également conforme aux dispositions de la norme européenne **EN 61010-1** et de la norme internationale **CEI 1010-1**.

Afin de conserver cet état et de garantir une utilisation sans danger l'utilisateur doit observer les indications et les remarques de précaution contenues dans ces instructions d'emploi.

**Le coffret, le châssis et la masse des bornes de signaux à l'arrière sont reliés au fil de garde du secteur. L'appareil ne doit être branché qu'à des prises réglementaires avec terre. La suppression du fil de garde n'est pas admise.**

Lorsqu'il est à supposer qu'un fonctionnement sans danger n'est plus possible, l'appareil devra être débranché et protégé contre une mise en service non intentionnelle. Cette supposition est justifiée:

- lorsque l'appareil a des dommages visibles,
- lorsque l'appareil contient des éléments non fixes,
- lorsque l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans des conditions défavorables (par ex. à l'extérieur ou dans des locaux humides).

## Symboles portés sur l'équipement



ATTENTION - Consulter la notice.



Danger - Haute tension



Connexion de masse de sécurité (terre)

## Garantie

Chaque appareil subit avant sortie de production un test qualité par un vieillissement d'une durée de 10 heures. Ainsi en fonctionnement intermittent presque toute panne prématurée se déclarera. Il est néanmoins possible qu'un composant ne tombe en panne qu'après une durée de fonctionnement assez longue. C'est pourquoi **tous les appareils** bénéficient d'une **garantie de fonctionnement de 2 ans**. Sous réserve toutefois qu'aucune modification n'ait été apportée à l'appareil. Il est recommandé de conserver soigneusement l'emballage d'origine pour d'éventuelles expéditions ultérieures. La garantie ne couvre pas les dommages résultant du transport.

Lors d'un retour, apposer une feuille sur le coffret de l'appareil décrivant en style télégraphique le défaut observé. Si celle-ci comporte également le nom et le numéro de téléphone de l'expéditeur cela facilitera un dépannage rapide.

## Conditions de fonctionnement

La gamme de température ambiante admissible durant le fonctionnement s'étend de +10°C à +40°C. Pendant le stockage ou le transport la température peut se situer entre -40°C et +70°C. Si pendant le transport ou le stockage il s'est formé de l'eau de condensation l'appareil doit subir un temps d'acclimatation d'env. 2 heures avant mise en route.

L'appareil est destiné à une utilisation dans des locaux propres et secs. Il ne doit pas être utilisé dans un air à teneur particulièrement élevé en poussière et humidité, en danger d'explosion ainsi qu'en influence chimique agressive à position de fonctionnement peut être quelconque. Une circulation d'air suffisante (refroidissement par convection) est cependant à garantir. En fonctionnement continu il y a donc lieu de préférer une position horizontale ou inclinée (pattes rabattues). Les trous d'aération ne doivent pas être recouverts!

## Entretien

Diverses propriétés importantes du module doivent à certains intervalles être vérifiées avec précision. En enlevant les deux vis du capot arrière de l'appareil de base HM8001-2 le coffret peut être retiré vers l'arrière. Au préalable le cordon secteur et toutes les liaisons par câbles BNC sont à retirer de l'appareil.

Lors de la fermeture ultérieure de



l'appareil il est à veiller que sur tous les côtés le coffret est glissé correctement sous le bord de la face avant et arrière. En retirant les deux vis à l'arrière du module les deux couvercles de châssis peuvent être enlevés. Lors de la fermeture ultérieure il est à veiller que les languettes soient positionnées correctement dans les encoches du châssis avant.

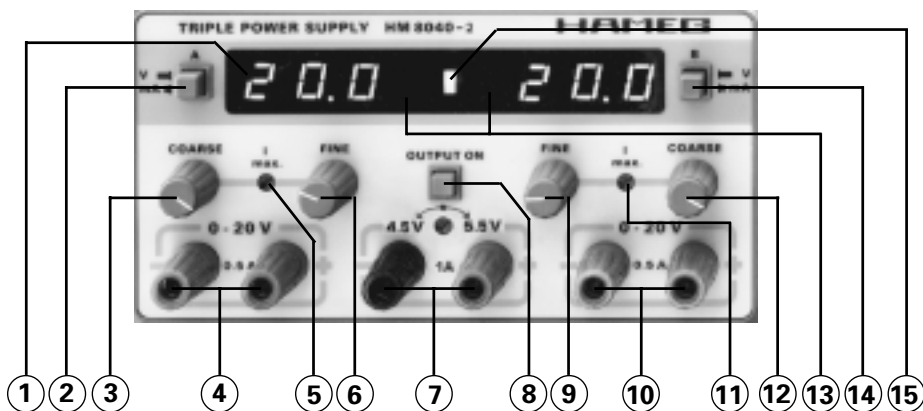
### **Mise en service du module**

En supposant que les instructions du mode d'emploi de l'appareil de base HM8001-2 aient été suivies - notamment en ce qui concerne le respect de la tension secteur appropriée - la mise en service du module se limite pratiquement à son introduction, laquelle peut se faire aussi bien dans l'ouverture droite que gauche de l'appareil de base. L'appareil de base doit être débranché avant de procéder à l'introduction ou à un changement de module.

La touche rouge POWER placée au centre du cadre avant du HM8001-2 est alors sortie et un petit cercle (o) devient visible sur le bord supérieur étroit de la touche.

Si les bornes BNC placées à l'arrière du HM8001-2 ne sont pas utilisées, il est recommandé, pour des raisons de sécurité de débrancher les câbles BNC éventuellement raccordés à celles-ci. Afin d'obtenir un raccordement fiable avec les tensions d'utilisation les modules doivent être introduits jusqu'en butée.

Si tel n'est pas le cas il n'y a aucune liaison entre fil de garde et boîtier du module (fiche au-dessus du connecteur dans l'appareil de base) et aucun signal de mesure ne doit alors être appliqué aux bornes d'entrée du module. D'une façon générale le module doit être en marche et en état de fonctionner avant application d'un signal de mesure. Si un défaut était décelé sur l'appareil, aucune autre mesure ne doit être effectuée. Avant coupure du module ou lors d'un changement le module doit tout d'abord être séparé du circuit de mesure. Lorsque la touche d'alimentation secteur est enfoncée, le module et l'appareil de base sont prêts à fonctionner. Le raccordement entre le branchement de prise de terre du HM8001 et le fil de garde secteur doit être établi en priorité avant toute autre connexion.



## Face avant HM8040-2

### (1) AFFICHAGE (DEL à 7 segments)

Affichage double à 2 visualisations, à 3 chiffres, pour la tension de sortie ou courant de sortie. L'écran de gauche visualise les valeurs des tensions et courants des bornes de raccordement placées en bas, sur la gauche ; il en est de même pour l'écran et les bornes de raccordement de droite. Les valeurs de tension sont affichées avec une résolution de 0,1 V. Après commutation de l'affiche au moyen des touches (2) et (14) les courants sont directement visualisés en mA.

### (2) V/mA

Touche de commutation de l'affichage (côté gauche (2) / côté droit (14) entre la tension et le courant. Lorsque la touche est appuyée, le courant de sortie de la source gauche de tension est visualisé avec une résolution de 1 mA. Si la touche n'est pas appuyée, la tension aux bornes de raccordement est visualisée avec une résolution de 0,1 V.

### (3) / (12) COARSE

Potentiomètre pour le réglage de base de la tension d'alimentation des bornes de gauche (3) ou de droite (12). Réglage de 0 à 20 V.

### (4) / (10) SORTIE 0-20 V

Connecteur pour fiche banane de 4 mm ou branchement pour câble de la tension d'alimentation (4) ou (10). La tension de sortie est protégée contre les courts-circuits.

### (5) / (11) I max.

Potentiomètre pour le réglage de la limitation du courant des sources de tension, côté gauche (5) et côté droit (11). Le réglage

s'effectue au moyen d'un tournevis. Réglage de 10 mA à 500 mA

### (6) / (9) FINE

Potentiomètre pour le réglage fin de la tension d'alimentation des bornes de la sortie, côté gauche (6) et côté droit (9). Réglage sur 1,4 V environ.

### (7) SORTIE 5 V

Connecteur pour fiche banane de 4 mm ou branchement pour câble de la tension d'alimentation de +5 V. La tension de sortie est protégée contre les courts-circuits par un coupe circuit électronique. La tension d'alimentation est réglable de 4,5 V à 5,5 V par un potentiomètre situé juste au dessus des bornes de raccordement.

### (8) OUTPUT ON

Touche-poussoir pour déconnecter les 3 tensions de sortie du HM 8040-2. L'affichage des réglages des tensions est maintenu.

### (13) INDICATION DE SURCHARGE

2 affichages par DEL pour prévenir d'une surcharge. Une DEL est placée sur l'écran, visualisant les surcharges pour chacune des tensions de sortie réglables (0-20 V). En cas de dépassement du réglage ou du courant maximal admissible, la diode DEL correspondant indique alors la surcharge de tension de sortie.

### (14) V/mA

Touche de communication de l'affichage (côté droit). Pour le reste, fonctionnement identique à la touche (2).

(15) LED (output on) La DEL est allumée lorsque les sorties sont actives.

## Avis pour l'utilisateur

L'alimentation triple HM8040-2 fournit comme son prédécesseur 3 tensions d'alimentation galvaniquement séparées. Un branchement en série de toutes les tensions de sortie est donc réalisable, ainsi qu'un branchement parallèle des 2 tensions d'alimentations réglables de 0 à 20 V.

## Avis de sécurité

**Lors d'un branchement série de toutes les sorties du HM 8040-2 la tension maximale de la classe de protection de 42 V peut être dépassée. Dans ces conditions le toucher des parties conductrices sous tension constitue un danger. Il est donc établi que seuls peuvent utiliser le HM8040-2 les techniciens formés sur les dangers qui y sont liés.**

En branchement série, le courant maximal est limité à 0,5 A. En branchement parallèle il peut atteindre 1 A, la tension de sortie est alors limitée à 20 Volts. Certaines caractéristiques d'un appareil comme l'impédance interne, la tension de bruit, ou les niveaux de réglage peuvent être modifiées par un branchement série ou parallèle.

## Puissance de sortie du HM 8040-2

Le HM8040-2 utilise les tensions d'alimentation présentes dans l'appareil de base HM 8001-2. Il est donc de ce fait limité en puissance. Par principe le HM8040-2 ne peut être utilisé dans un HM 8001 ou HM8001-2 que si la puissance de sortie ne dépasse pas 25 W (pour un HM 8040, 18,5 W seulement). Une attention toute particulière doit être portée sur la puissance de sortie lorsque 2 alimentations triples fonctionnent dans le même appareil de base.

Par suite de l'échauffement important produit lors de l'utilisation complète de la puissance du HM 8040-2, l'exploitation simultanée de 2 modules de ce type dans un même appareil de base HM8001-2 est seulement possible si la puissance absorbée de ces 2 modules ne dépasse pas 36 W. De plus il ne faut pas dépasser la puissance de sortie de chaque appareil, ni le courant maximal du module correspondant à l'appareil de base utilisé. De toute façon il convient de prévoir une bonne évacuation thermique et une aération suffisante.

## Fonctionnement du HM 8040-2 dans un appareil de base HM8001-2

Veillez veiller à ce que les courants maximum du HM8040-2 ne soient employés qu'avec un appareil de base HM 8001-2. Ce n'est que dans ce cas qu'un fonctionnement sûr et sans problème est garanti avec des courants de sortie élevés. En utilisant un HM 8001, les courants de sortie des alimentations 20V ne doivent pas dépasser 0,4A et celui de l'alimentation 5V doit rester inférieur à 0,5A. Autrement une dégradation du redresseur n'est pas exclue.

## Mode d'emploi

Les affichages du HM8040-2 indiquent toujours les tensions ou les courants de sortie des 2 sources réglables 20 V. Les affichages des tensions fonctionnent également lorsque les sorties sont déconnectées et permettent ainsi un réglage des tensions de sortie aux valeurs désirées même sans la charge. Veillez à ce que les circuits d'utilisation ne soient connectés qu'après un réglage correct des tensions de sortie.

## Limitation du courant

Il est possible de limiter séparément les courants de chacune des 2 sources 20V sur une plage de 10 à 500mA environ. Pour cela un petit tournevis est nécessaire afin d'actionner le potentiomètre qui se trouve derrière la face-avant. La limitation en courant de la source 5V est fixée à une valeur de 1A.

## Test fonctionnel

Le HM8040-2 doit être contrôlé à intervalles réguliers. Ce test est destiné à faciliter le contrôle des caractéristiques du module et à le réétalonner le cas échéant. Un étalonnage n'est significatif que si on utilise les appareils de mesure indiqués ou leurs équivalents.

Avant de procéder au test fonctionnel ou à l'étalonnage, l'appareil doit avoir atteint sa température de service. A cet effet, il doit avoir fonctionné au moins pendant une heure dans l'appareil de base HM8001-2. Toutes les spécifications indiquées se rapportent à une température ambiante de  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Avant d'ouvrir l'appareil, il convient de prendre note des indications reprises dans le chapitre traitant la sécurité, la garantie et l'entretien. Nous préconisons pour effectuer les opérations de test et d'étalonnage sur

l'appareil, d'avoir recours à l'adaptateur HZ 89. Pour relier les appareils de mesure aux appareils à équilibrer, il est recommandé d'utiliser un câble blindé, afin d'éviter les influences extérieures indésirables sur les signaux de mesure.

### **Appareils de mesure nécessaires**

1 voltmètre numérique,  
comme par exemple le HM8011-3.  
1 oscilloscope, comme par exemple le HM303.  
1 résistance de  $2k\Omega$  1 %.

### **Contrôle des caractéristiques**

Certaines étapes du processus de contrôle décrit ci-dessous, comme celles de la précision de l'affichage peuvent être regroupées.

#### **1) Contrôle de la tension maximale de sortie**

Cette tension doit être comprise entre 20,3 et 21,5V.

#### **2) Contrôle de la tension minimale de sortie**

La plus petite valeur de sortie réglable doit être inférieure à 25mV pour une charge de  $2k\Omega$ .

#### **3) Contrôle de la limitation du courant (valeur minimale)**

La limitation du courant doit pouvoir se régler sur la valeur de 10mA. Pour cela, tourner le potentiomètre en butée gauche, court-circuiter la sortie et régler la limitation du courant à 10mA.

#### **4) Contrôle de la limitation du courant (valeur maximale)**

La limitation du courant doit pouvoir se régler sur la valeur de 500mA. Pour cela procéder comme en 5).

#### **5) Contrôle du courant maximal et de la tenue au court circuit**

Les sorties des sources 20V sont court-circuitées à travers le multimètre HM 8011-3 configuré sur la gamme 2A. Le courant maximal doit être supérieur à 500mA.

#### **6) Contrôle de l'indication de surcharge: réglage comme en 3) ou 4).**

Lors du court-circuit des bornes de sortie, la DEL de l'indication de surcharge doit s'allumer.

#### **7) Contrôle de l'ondulation résiduelle (sources 20 V)**

L'ondulation résiduelle doit être  $\beta$  1  $mV_{\text{eff}}$  (largeur de bande jusqu'à 100kHz) pour tous courants < 500mA. Le contrôle visuel s'effectue sur un oscilloscope aux bornes de sortie du HM8040-2.

#### **8) Ondulation résiduelle de la tension de sortie 5 V**

L'ondulation résiduelle doit être < 5  $mV_{\text{eff}}$  pour tous courants < 1000mA. Le contrôle visuel s'effectue sur un oscilloscope aux bornes de sortie du HM8040-2.

#### **9) Plage de réglage de la tension de sortie 5 V**

De 4,5 à  $5,5V \pm 0,25V$  pour un courant de charge de 1A.

#### **10) Contrôle de la résistance interne de la tension d'alimentation 5 V**

L'écart de tension pour une variation de courant de 1A doit rester < 100mV. La mesure de tension est supposée exacte.

#### **11) Contrôle de la résistance interne des tensions d'alimentation 20 V**

L'écart de tension pour une variation de courant de 0,5A doit rester < 4 mV. La mesure de tension est supposée exacte.

#### **12) Contrôle de la précision de l'affichage des tensions**

L'erreur sur la plage de 2 à 20V doit rester inférieur à 1 chiffre.

#### **13) Contrôle de la précision de l'affichage descourants**

L'erreur sur la plage 10 à 500mA doit être inférieure à 2 chiffres.

# Triple fuente de alimentación HM8040-2

- 3 tensiones de alimentación independientes
- 2x0-20V, 0,5A; 1x5V, 1A
- Salidas de tensión aisladas de masa
- Display digital de corriente y tensión
- Limitación de corriente variable
- Modo de función en serie o paralelo
- Parallel- und Serienbetrieb

La triple fuente de alimentación **HM8040-2** ha sido desarrollada como fuente constante de tensión y corriente para su **utilización en laboratorios** y en bancos de pruebas. Hoy en día también se utilizan en los centros de formación técnica. El circuito se ha desarrollado con técnica convencional con **regulación serie lineal**. Proporciona en total **3 tensiones** independientes y **aisladas de masa** con una potencia máxima utilizable de **25W**. Aparte de las dos tensiones continuamente ajustables de **0-20V** el **HM8040-2** ofrece también una salida de **5V** que puede ser ajustada en **±0,5V**. Esta última es especialmente interesante para la alimentación de circuitos **TTL**. La **limitación de corriente** para los dos márgenes de **20V** es regulable continuamente. El paso del modo

de regulación de tensión a corriente se realiza automáticamente y se indica mediante un **Led**. El display digital de **3 dígitos** se puede conmutar de medida de tensión constante a medida de corriente constante. Todas las salidas se desconectan con una tecla, simultáneamente. El modo de **funcionamiento en serie** o en **paralelo** se puede realizar con todas las tensiones.

Además de una ondulación residual muy baja y un buen comportamiento en regulación, el **HM8040-2** esta provisto de todos los dispositivos de seguridad necesarios para un funcionamiento sin problemas. Con su nivel de calidad, la fuente de alimentación modular **HM8040-2** se impondrá en el futuro cada vez más, gracias a ser una **alternativa muy económica**.

## Datos técnicos

(Temperatura de referencia: 23°C ± 1°C)

### Tensiones de salida:

2x0-20V con ajuste continuo  
1x5V, variable ±0,5V

### Tensiones 2x0-20V:

**Margen:** 0-20V, variable mediante un mando de ajuste grueso y un mando de ajuste fino

**Resolución:** ≤0,1%

**Resistencia interna:** ≤15mΩ (típ. 7mΩ)

**Estabilidad:** ≤2,5mV (I max.: 2x200mA)  
con fluctuaciones de la tensión de red de 10%

**Tiempo de recuperación:** ≤80μs

**Regulación de carga:** ≤0,05%

**Coefficiente de temperatura:** ≤0,1%/°C

**Tensión perturbadora:** ≤1mV

**Corriente de salida:** máx. 0,5A cada una

**Limitación de corriente:** 10mA hasta 500mA  
con ajuste continuo

**Resolución:** <1%

### Tensión de +5V:

**Gama:** 5V ±0,5V

**Impedancia interna:** ≤0,05Ω

**Estabilidad:** ≤5mV

con fluctuaciones de la tensión de red de 10%

**Tiempo de recuperación:** ≤100μs

**Coefficiente de temperatura:** ≤0,1%/°C

**tensión perturbadora:** ≤5mV

**Corriente de salida:** max. 1A

### Indicador:

2 Displays de 3 dígitos a LED de 7 segmentos

Indicación de V y mA (conmutable)

Indicación de la limitación de corriente

### Varios

Todas las tensiones están aisladas de tierra

Posibilidad de conectar en serie todas las tensiones

Salidas desconectables en el propio módulo

Incorporado un dispositivo de seguridad de temperatura

**Alimentación** (del HM8001):

1x8V ~ 0,32A

2x24V = 0,5A

1x5V = 1A

Σ = 32W max.

**Modos de funcionamiento:** +10°C hasta +40°C

Humedad relativa máx.: 80%

**Medidas** (sin regleta):

**An** 135, **Al** 68, **L** 228mm

**Peso:** aprox. 1,2kg

Los valores sin indicación de tolerancia son valores orientativos para un aparato de serie

## Información general

Los módulos HAMEG normalmente sólo deben utilizarse en combinación con el aparato base HM8001-2. Para su incorporación a otros sistemas hay que tener en cuenta que los módulos sólo podrán ser alimentados con las tensiones que se especifican en los datos técnicos.

Después de desembalar un aparato, compruebe ante todo que no existan desperfectos mecánicos, ni piezas sueltas en su interior. En el caso de que observe daños de transporte, deberá comunicarlo inmediatamente al proveedor. En tal caso no ponga el aparato en funcionamiento.

## Seguridad

Este aparato se ha fabricado y se ha controlado según las **normativas de seguridad para instrumentos de medida, control, regulación y laboratorio VDE 0411 parte 1ª** y ha salido de fábrica en estado de seguridad técnica inpecable. También cumple las normas europeas **EN 61010-1** ó la norma internacional **IEC 1010-1**. Como corresponde a las normas de la clase de protección I, todas las piezas de la caja y del chasis están conectadas al contacto de tierra (protector) de la red. (Para los módulos esto sólo es válido si se utilizan en combinación con el aparato base.) Tanto los módulos como el aparato base deben utilizarse sólo con enchufes de seguridad correspondientes a las normas en vigor. **No está permitido inutilizar la conexión de tierra dentro o fuera de la unidad.**

Cuando haya razones para suponer que ya no es posible trabajar con seguridad, hay que apagar el aparato y asegurar que no pueda ser puesto en funcionamiento involuntariamente. Tales razones pueden darse si el aparato:

- muestra danos visibles,
- contiene piezas sueltas,
- ya no funciona,
- ha pasado un largo tiempo de almacenamiento en condiciones adversas (p.ej. al aire libre o en lugar humedo).
- fue transportado incorrectamente (p.ej. dentro de un embalaje que no corresponde a las condiciones mnimas requeridas por los transportistas).

Antes de abrir o cerrar la caja del aparato, este debe desconectarse de toda fuente de tension. Si fuese imprescindible proceder a una medicion o calibracion con el aparato abierto y bajo tension, estas tareas solo deberan ser realizadas por un tecnico

experto en la materia y habituado a los posibles peligros que implican tales operaciones.

## Símbolos utilizados en el aparato



Atención - véanse las indicaciones en el manual



Atención - alta tensión



Conexión a tierra

## Garantía

Antes de salir de fabrica, todos los aparatos se someten a una prueba de calidad con un calentamiento de 24 horas. Manteniendo el aparato en funcionamiento intermitente es posible detectar casi cualquier anomalía. Sin embargo, puede suceder que algún componente se avere después de un tiempo de funcionamiento más prolongado. Por esta razón, todos los productos HAMEG gozan de una garantía de dos años, siempre que no se haya efectuado en ellos un cambio o manipulación indebida. Para un posible envío del aparato por correo, tren o transportista, se aconseja conservar el embalaje original. Los daños de transporte quedan excluidos de la garantía.

En caso de reclamaciones conviene añadir al envo del aparato una nota con una breve descripción del defecto. Además facilitará y acelerará el proceso de reparación indicando el nombre, la dirección y el teléfono del remitente. En cualquier caso no dude en dirigirse directamente al servicio técnico de HAMEG en España llamando a los numeros 93/4301597 y 4301100.

## Mantenimiento

Es aconsejable controlar periódicamente algunas de las características mas importantes de los instrumentos de medida. Las comprobaciones necesarias son fáciles de realizar con ayuda del plan de chequeo contenido en el presente manual.

Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior del aparato base HM8001-2, la caja puede deslizarse hacia atrás. Antes es necesario desconectar el cable de conexión a la red y todos los cables BNC que puedan estar conectados al aparato.

Al cerrar de nuevo la caja del aparato hay que procurar que la envoltura de ésta encaje

correctamente entre el panel frontal y posterior.

Desenroscando los dos tornillos situados en el panel posterior del módulo, podrá desmontar ambas tapas del chasis. Al cerrarlo de nuevo hay que procurar que las ranuras de gua encajen perfectamente en el chasis frontal.

### **Condiciones de funcionamiento**

El aparato debe funcionar a una temperatura ambiental entre +10°C y +40°C. Durante el transporte o almacenaje la temperatura debe mantenerse entre -40°C y +70°C. Si durante el transporte o almacenaje se hubiese producido condensación, habrá que aclimatizar el aparato durante 2 horas antes de ponerlo en funcionamiento. Estos instrumentos están destinados para ser utilizados en espacios limpios y secos. Por eso, no es conveniente trabajar con ellos en lugares de mucho polvo o humedad y nunca cuando exista peligro de explosión. También se debe evitar que actúen sobre ellos sustancias químicas agresivas. Funcionan en cualquier posición. Sin embargo, es necesario asegurar suficiente circulación de aire para la refrigeración. Por eso, en caso de uso prolongado, es preferible situarlos en posición horizontal o inclinada. Los orificios de ventilación siempre deben permanecer despejados.

### **Puesta en funcionamiento de los módulos**

Antes de conectar el aparato base a la red es necesario comprobar que la tensión de red ajustada en el panel posterior del mismo coincide con la tensión de red dispo-

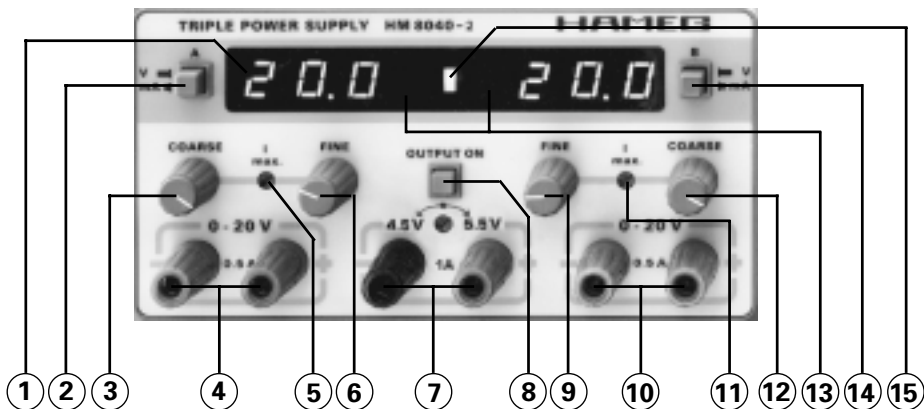
nible. La conexión entre el conducto de protección del HM8001-2 y el contacto de tierra de la red deberá establecerse antes que cualquier otra conexión (por eso, hay que conectar primero el enchufe de red del HM8001-2).

Entonces la puesta en funcionamiento de los módulos se reduce a la acción de introducirlos en el aparato base. Pueden funcionar indistintamente en el hueco derecho o izquierdo.

Al introducir un módulo o efectuar un cambio de módulos, el aparato base deberá estar apagado. La tecla roja "POWER (en el centro del marco frontal del HM8001-2) resalta y en su plano superior se aprecia un pequeño círculo. Si no se utilizan los bornes BNC situados en la parte posterior del aparato, conviene por razones de seguridad, desconectar los cables BNC que puedan haber conectados.

Para que los módulos funcionen correctamente con todas las tensiones de alimentación, hay que introducirlo hasta el fondo del hueco. Hasta que no se halle en tal posición, no existe conexión de seguridad con la caja del módulo (clavija situada encima de la regleta de contactos en el aparato base). En ese caso no debe conectarse ninguna señal a los enchufes de entrada del módulo.

Regla general de procedimiento: Antes de acoplar la señal de medida el módulo debe estar conectado y dispuesto para el funcionamiento. Si se reconoce cualquier tipo de avera en el aparato de medición no se debe proseguir midiendo. Antes de apagar el módulo o de proceder a un cambio de módulo, el módulo en primer lugar debe desconectarse del circuito de medida.



## Mandos de control del HM8040-2

**(1) Indicador** (a LED de 7 segmentos)  
Indicador doble para dos indicaciones de tres dígitos de la tensión de salida y/o corriente de salida. En el display del lado izquierdo y derecho se indican los valores de tensión y corriente de los bornes situados en la parte inferior izquierda y derecha del aparato.

Los valores de tensión se indican con una resolución de 0,1V. Las corrientes pueden leerse directamente en mA previa conmutación del indicador mediante las teclas **(2)** y/o **(14)**.

### **(2) V/mA**

Tecla para conmutar el indicador (izquierdo **(2)** / derecho **(14)**) de tensión a corriente. Estando pulsada, la corriente de salida de la fuente de tensión situada en el lado izquierdo se indica con una resolución de 1mA. Con la tecla sin pulsar, la tensión correspondiente a los conectores se indica con una resolución de 0,1V.

### **(3) / (12) COARSE**

Potenciómetro para el ajuste grueso de la tensión de alimentación de los bornes de salida situados en el lado derecho / izquierdo . Margen de ajuste 0-20V.

### **(4) / (10) Salida 0-20V**

Borne a presión para clavijas banana de 4mm o conexión por cable para tensiones de alimentación en el lado izquierdo **(4)** o derecho **(10)**. La tensión de salida está protegida al cortocircuito.

### **(5) / (11) I max.**

Trimer para ajustar la limitación de la

corriente de la fuente de tensión izquierda **(5)** / derecha **(11)**. El ajuste se efectúa mediante destornillador. Margen de ajuste aprox. 10mA-500mA.

### **(6) / (9) FINE**

Potenciómetro para el ajuste fino de la tensión de alimentación de los bornes de salida situados en el lado izquierdo / derecho . Margen de ajuste aprox. 1,4V.

### **(7) Salida 5V**

Conector a presión para clavijas banana de 4mm o conexión por cable para una tensión de alimentación de +5V. La tensión de salida está protegida al cortocircuito con un fusible electrónico.

La tensión de salida de +5V es graduable de 4,5V hasta 5,5V.

### **(8) OUTPUT ON**

Tecla para desconectar las tres tensiones de salida del HM8040-2. La indicación de las tensiones ajustadas se mantiene.

### **(13) Indicador de sobrecarga**

2 indicadores LED que avisan en caso de sobrecarga. Para cada una de las tensiones de salida ajustables (0-20V), hay un LED incorporado en el display que indica la existencia de condiciones de sobrecarga. Cuando se sobrepasa la corriente ajustada o máxima admisible, el LED correspondiente a la tensión de salida indica sobrecarga.

### **(14) V/mA**

Tecla para conmutar el indicador (lado derecho) como en **(2)**.

**(15) LED (output on)** Este diodo LED se ilumina con las salidas activadas.



## Información general para el usuario

La triple fuente de alimentación está equipada con tres tensiones de alimentación separadas galvánicamente. Por eso no presenta problemas al conectar en serie las tres tensiones de salida, ni al conectar en paralelo las dos tensiones de alimentación graduables 0-20V.

**Aviso de seguridad: con conexión en serie de todas las tensiones de salida del HM8040-2 se puede superar la tensión no peligrosa de 42V. Por esta razón se advierte, que el contacto de partes en tensión acarrea peligro. Se parte de la base, que el HM8040-2 sólo será utilizado por personas que tengan bien presentes los riesgos existentes.**

La corriente máxima suministrada por el HM8040-2 es en conexión en serie de 0,5A. Conexión de las salidas en paralelo (0 - 20V) se puede obtener una corriente máxima de 1A. La tensión de salidas se limita entonces a 20V. Cuando se utiliza la conexión en serie o en paralelo de las tensiones de salida pueden variar algunas especificaciones técnicas del aparato como la resistencia interna, el ruido o el comportamiento en la regulación.

## Potencia de salida del HM8040-2

El HM8040-2 utiliza las tensiones suministradas por el HM8001 o HM8001-2 y queda limitado por esta causa en su potencia máxima de salida. Básicamente sólo se debe utilizar el HM8040-2 en el HM8001-2, si no se sobrepasa la potencia má. de salida de 25W (HM8040 de 18,5W). Especial atención hay que dar a la potencia máxima extraída en el funcionamiento con dos fuentes de alimentación triples al mismo tiempo. A causa del fuerte calentamiento en la utilización de todas las reservas de potencia del HM8040-2, sólo es permisible la utilización de 2 módulos de este tipo, si no se exrae de estos conjuntamente más de 36W de potencia y se además no se sobrepasan ni las potencias de salida particulares de los aparatos base ni las corrientes de salida particulares de los aparatos base ni las corrientes de salida de las fuentes de alimentación triples correspondiendo al aparato base utilizado. Si se utiliza el HM8040-2 en un aparato base HM8001-2 la tensión de salida de 5V del HM8040-2 no debe sobrepasar los 0,5A. Los dos versiones de los aparatos base están diseñadas primordialmente para ser utilizadas con sólo un HM8040-2. Si se operan con 2 HM8040-2 el consumo de las

dos fuentes no debe sobrepasar la potencia total 36W con el HM8001-2. Siempre hay que tener en cuenta que el aparato este suficientemente ventilado o tenga posibilidad de radiar el calor.

## Funcionamiento del HM8040-2 en un aparato base HM8001

**Tenga en cuenta, que las salidas má del HM8040-2, sólo pueden ser utilizadas con un aparato base HM8001-2. Sólo en este caso, queda garantizado un funcionamiento seguro y correcto utilizando las corrientes de salida elevadas. En funcionamiento con un HM8001 no se debe sobrepasar las corrientes de salida de 0,4A el las salidas de 20V y 0,5A en la salida de 5V, ya que sinó se podrían deteriorar los rectificadores.**

## Indicaciones para el funcionamiento

Los indicadores digitales del HM8040-2 indican continuamente las corrientes o tensión de salida de las dos fuentes variables de 20V. La indicación de tensión trabaja también con las salidas desconectadas y posibilita así un preajuste de la tensión de salida aunque no esté conectada una carga. Se recomienda conectar las tensiones de salida después de haberlas ajustado correctamente a la carga.

## Limitación de corriente

La limitación de corriente se puede ajustar independientemente para las dos salidas de 20V en un margen de 10mA hasta 500mA. Para esto se precisa sólo un pequeño destornillador con el cual se actúa sobre el trimer de limitación de corriente, situado entre los mandos 7 / 9 y 11 / 13. La limitación de corriente para la salida de 5V está fija sobre el valor de 1A.

## Comprobación del funcionamiento

El HM8040-2 debería ser controlado periódicamente en su buen funcionamiento. El siguiente test ayuda a verificar las funciones del módulo presente y de indicaciones sobre los valores que deben ser nuevamente ajustados.

Un ajuste sólo es conveniente, si se tiene a disposición los medios de medida indicadas más abajo o aparatos equivalentes. Antes de comenzar las comprobaciones o los ajustes, el aparato debe haber alcanzado su temperatura de trabajo. Para esto, tiene que estar funcionado como mínimo una hora dentro del aparato base HM8001-2. Todas las especificaciones técnicas detalladas en

la hoja técnica en el manual se refieren a una temperatura ambiental de  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Antes de proceder a la apertura del aparato se deben de respetar las indicaciones de los capítulos de seguridad, garantía y mantenimiento. Para los trabajos de test y de ajuste dentro del aparato, se recomienda utilizar el adaptador módulo de inserción HZ89. Para las conexiones entre el medio de medida y el aparato a ajustar se debe utilizar cable blindado, para evitar influencias exteriores indeseadas.

### Medios de medida necesarios

- 1 Voltímetro Digital p. ej. HM8011-3
- 1 Osciloscopio p. ej. HM203-7
- 1 Resistencia de  $2\text{k}\Omega$  1%

### Secuencia del proceso de test

La secuencia siguiente indica los pasos a seguir en la comprobación, en especial la medición de exactitud de la indicación y permite juntar diferentes pasos de comprobación:

#### 1) Control de la tensión máxima de salida

La tensión máx. de salida debe de tener un valor mínimo de 20,3V. El valor máximo puede subir hasta 21,5V.

#### 2) Control de la tensión mínima

La tensión mínima ajustable debe poder alcanzar un valor máximo de hasta 25mV. La resistencia de carga para la medida es de  $2\text{k}\Omega$ .

#### 3) Control de la limitación de corriente (Valor mínimo)

La limitación de corriente debe poder ajustarse hasta un valor mínimo de 10mA. Para esto se debe de girar el potenciómetro de ajuste a su posición de tope izquierda, cortocircuitar la salida y ajustar la limitación de corriente a 10mA.

#### 4) Control de la limitación de corriente (Valor máximo)

La limitación de corriente debe poder ajustarse hasta un valor máximo de 500-550mA. Seguir los pasos de medición como en el punto 5.

#### 5) Control de la corriente máxima y de la resistencia a cortocircuito

Los bornes de salida de las fuentes de 20V se conectan con el conmutador de salida activado al multímetro HM8011. (HM8011 en margen 2A en los bornes

de salida) La corriente máxima debe ser  $>500\text{mA}$ .

#### 6) Control de la indicación de sobrecarga

Ajuste como en 3) y 4). En cortocircuito de los bornes de salida debe iluminarse el LED correspondiente de la indicación de sobrecarga en el display.

#### 7) Control de la ondulación residual (Salidas de 20V)

La ondulación residual debe ser  $<1\text{mV}_{\text{ef}}$  (ancho de banda hasta 100kHz) con todas las corrientes de carga inferiores a  $<500\text{mA}$ . El control visual se realiza mediante un osciloscopio conectado a los bornes de salida del HM8040-2.

#### 8) Ondulación residual de la tensión de salida de +5V

La ondulación residual debe ser  $<5\text{mV}_{\text{ef}}$  con todas las corrientes de carga inferiores a  $<1000\text{mA}$ . El control visual se realiza mediante un osciloscopio conectado a los bornes de salida del HM8040-2.

#### 9) Margen de ajuste de la tensión de salida de +5V

4,5V - 5,5V  $\pm 0,25\text{V}$  con 1000mA de corriente de carga.

#### 10) Control de la resistencia interna de la tensión de alimentación de +5V

La variación de la tensión de salida con una variación de corriente de 1000mA debe ser como máximo de 100mV. Se presupone una medición correcta en tensión.

#### 11) Control de la resistencia interna de las fuentes 20V

La variación de la tensión de salida con una variación de corriente de 500mA debe ser como máximo de 4mV. Se presupone una medición correcta en tensión.

#### 12) Control de la exactitud de la indicación de tensión

La variación en el margen de entre 2V hasta 20V debe ser como máximo de 1 dígito.

#### 13) Control de la exactitud de la indicación de corriente

La variación en el margen de entre 10mA hasta 500mA debe ser como máximo de 2 dígitos.

# **HAMEG**®

## **Instruments**

Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC-Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

Time Standards

### **Germany**

#### **HAMEG Service**

Kelsterbacher Str. 15-19  
60528 FRANKFURT am Main  
Tel. (069) 67805 - 24 -15  
Telefax (069) 67805 - 31  
E-mail: [service@hameg.de](mailto:service@hameg.de)

#### **HAMEG GmbH**

Industriestraße 6  
63533 Mainhausen  
Tel. (06182) 8909 - 0  
Telefax (06182) 8909 - 30  
E-mail: [sales@hameg.de](mailto:sales@hameg.de)

### **France**

#### **HAMEG S.a.r.l**

5-9, av. de la République  
94800-VILLEJUIF  
Tél. (1) 4677 8151  
Telefax (1) 4726 3544  
E-mail: [hamegcom@magic.fr](mailto:hamegcom@magic.fr)

### **Spain**

#### **HAMEG S.L.**

Villarroel 172-174  
08036 BARCELONA  
Teléf. (93)4301597  
Telefax (93)321220  
E-mail: [email@hameg.es](mailto:email@hameg.es)

### **Great Britain**

#### **HAMEG LTD**

74-78 Collingdon Street  
LUTON Bedfordshire LU1 1RX  
Phone (01582) 413174  
Telefax (01582) 456416  
E-mail: [sales@hameg.co.uk](mailto:sales@hameg.co.uk)

### **United States of America**

#### **HAMEG, Inc.**

266 East Meadow Avenue  
EAST MEADOW, NY 11554  
Phone (516) 794 4080  
Toll-free (800) 247 1241  
Telefax (516) 794 1855  
E-mail: [hamegny@aol.com](mailto:hamegny@aol.com)

### **Hongkong**

#### **HAMEG LTD**

Flat B, 7/F,  
Wing Hing Ind. Bldg.,  
499 Castle Peak Road,  
Lai Chi Kok, Kowloon  
Phone (852) 2 793 0218  
Telefax (852) 2 763 5236  
E-mail: [hameghk@netvigator.com](mailto:hameghk@netvigator.com)

44 - 8040 - 0240