

# HM7042-5

## Triple Power Supply

### Benutzerhandbuch



5800447002



This is to certify that:

|                |              |                     |
|----------------|--------------|---------------------|
| Equipment type | Stock No.    | Designation         |
| HM7042-5       | 3593.0439.02 | TRIPLE POWER SUPPLY |

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 (2014/35/EU) [LVD]
- relating to electromagnetic compatibility (2014/30/EU) [EMCD]
- relating to restriction of the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment (2011/65/EU) [RoHS]

Conformity is proven by compliance with the following standards:

EN 61010-1: 2010  
EN 61326-1: 2013  
EN 55011:2016 + A1:2017  
EN 50581: 2012

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.

**ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG**  
Mühldorfstr. 15, D-81671 Munich

Munich, 2020-02-12

3679.9185.02

01.00

CE  
Page 1 / 1

Corporate Quality Management GF-QP / Lambertus

EN

*i.v. P.H.* 

### 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. In Fällen, wo unterschiedliche Grenzwerte möglich sind, 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 3m nicht überschreiten 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.

#### 2. Signalleitungen

Messleitungen zur Signalübertragung zwischen Mess-Stelle 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 1m 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.

# Inhalt

## Allgemeine Hinweise zur CE-Kennzeichnung 2

## Technische Daten 3

### 1 Wichtige Hinweise 6

|     |                                                   |   |
|-----|---------------------------------------------------|---|
| 1.1 | Symbole                                           | 6 |
| 1.2 | Auspacken                                         | 6 |
| 1.3 | Aufstellen des Gerätes                            | 6 |
| 1.4 | Transport / Lagerung                              | 6 |
| 1.5 | Sicherheitshinweise                               | 6 |
| 1.6 | Bestimmungsgemäßer Betrieb                        | 7 |
| 1.7 | Gewährleistung und Reparatur                      | 7 |
| 1.8 | Wartung                                           | 7 |
| 1.9 | Umschalten der Netzspannung und Sicherungswechsel | 7 |

### 2 Bezeichnung der Bedienelemente 9

### 3 Netzgeräte-Grundlagen 10

|     |                                           |    |
|-----|-------------------------------------------|----|
| 3.1 | Lineare Netzteile                         | 10 |
| 3.2 | Getaktete Netzteile                       | 10 |
| 3.3 | Parallel- und Serienbetrieb               | 10 |
| 3.4 | Elektronische Sicherung (ELECTRONIC FUSE) | 12 |

### 4 Gerätekonzept 12

|     |                                 |    |
|-----|---------------------------------|----|
| 4.1 | Ausgangsleistung des HM7042-5   | 12 |
| 4.2 | Ein- / Ausschalten der Ausgänge | 12 |

### 5 Einführung in die Bedienung 13

|     |                          |    |
|-----|--------------------------|----|
| 5.1 | Inbetriebnahme           | 13 |
| 5.2 | Einschalten des HM7042-5 | 13 |

### 6 Bedienelemente und Anzeigen 13

|     |                                           |    |
|-----|-------------------------------------------|----|
| 6.1 | Kanal I + III (0-32V / 2A)                | 13 |
| 6.2 | Kanal II (0-5,5V / 5A)                    | 13 |
| 6.3 | Sonstige Bedienelemente                   | 14 |
| 6.4 | Strombegrenzung                           | 14 |
| 6.5 | Elektronische Sicherung (ELECTRONIC Fuse) | 14 |

# HM7042-5

## Dreifach-Netzgerät

### Technische Daten



#### Key facts

- ▮ 2 x 0...32V/0...2A      1 x 0...5,5V/0...5A
- ▮ Leistungsfähiges und preiswertes Netzgerät für Laboranwendungen
- ▮ Erdfreie, überlastungs- und kurzschlussfeste Ausgänge
- ▮ Getrennte Anzeigen für Strom und Spannung für jeden Ausgang:  
4-stellig bei Kanal 1+3; 3-stellig bei Kanal 2
- ▮ Auflösung der Anzeige:  
10mV/1mA bei Kanal 1+3; 10mV/10mA bei Kanal 2
- ▮ Wahlweise Strombegrenzung oder elektronische Sicherung zum Schutz des Verbrauchers
- ▮ Taste zum Ein-/Ausschalten der Ausgänge
- ▮ Geringe Restwelligkeit, hohe Ausgangsleistung und sehr gutes Regelverhalten
- ▮ Parallel- (bis zu 9A) und Serienbetrieb (bis 69,5V) möglich
- ▮ Temperaturgeregelter Lüfter

# Technische Daten

## Dreifach-Netzgerät

### HM7042-5

Alle Angaben bei 23°C nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten.

#### Ausgänge

|                               |                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 x 0...32V/2A und 0..5,5V/5A | mit einer Taste ein-/ausschaltbar, DC/DC und Längsregler, potenzialfrei für Parallel-/Serienbetrieb, Strombegrenzung und elektronische Sicherung |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Ausgang 1+3 (32V)

|                                                                             |                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Einstellbereich:                                                            | 2 x 0...32V, stufenlos einstellbar<br>2 x Drehregler (grob/fein)                                                                                        |
| Restwelligkeit:                                                             | ≤100µVEff (3Hz...300kHz) typ.,<br>≤1mV (10Hz...1MHz)                                                                                                    |
| Ausgangsstrom:                                                              | max. 2A                                                                                                                                                 |
| Strombegrenzung/<br>elektronische Sicherung:                                | 0...2A, stufenlos einstellbar mit Drehregler                                                                                                            |
| Vollständige Lastausregelung<br>(bei 10...90% Lastsprung):                  | 80µs<br>für letzten Eintritt in ±1mV Bandbreite<br>30µs<br>für letzten Eintritt in ±10mV Bandbreite<br>0µs<br>für letzten Eintritt in ±100mV Bandbreite |
| Max. Abweichung                                                             | typ. 75mV                                                                                                                                               |
| Vollständige Lastausregelung<br>(bei 50% Grundlast und ±10%<br>Lastsprung): | 30µs<br>für letzten Eintritt in ±1mV Bandbreite<br>5µs<br>für letzten Eintritt in ±10mV Bandbreite<br>0µs<br>für letzten Eintritt in ±100mV Bandbreite  |
| Max. Abweichung                                                             | typ. 17mV                                                                                                                                               |
| Anzeige:                                                                    |                                                                                                                                                         |
| 7-Segment LED                                                               | 32,00V (4 Digit)/2,000A (4 Digit)                                                                                                                       |
| Auflösung                                                                   | 0,01V/1mA                                                                                                                                               |
| Anzeigegenauigkeit                                                          | ±3 Digit Spannung/±4 Digit Strom                                                                                                                        |
| LED                                                                         | signalisiert Übergang zur Stromregelung                                                                                                                 |

#### Ausgang 2 (5,5V)

|                                                                             |                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Einstellbereich:                                                            | 0...5,5V, stufenlos einstellbar mit<br>Drehregler                                                                                                       |
| Restwelligkeit:                                                             | ≤100µVEff (3Hz...300kHz) typ.,<br>≤1mV (10Hz...1MHz)                                                                                                    |
| Ausgangsstrom:                                                              | max. 5A                                                                                                                                                 |
| Strombegrenzung/<br>elektronische Sicherung:                                | 0...5A, stufenlos einstellbar mit Drehregler                                                                                                            |
| Vollständige Lastausregelung<br>(bei 10-90% Lastsprung):                    | 80µs<br>für letzten Eintritt in ±1mV Bandbreite<br>10µs<br>für letzten Eintritt in ±100mV Bandbreite                                                    |
| Max. Abweichung:                                                            | typ. 170mV                                                                                                                                              |
| Vollständige Lastausregelung<br>(bei 50% Grundlast und ±10%<br>Lastsprung): | 30µs<br>für letzten Eintritt in ±1mV Bandbreite<br>15µs<br>für letzten Eintritt in ±10mV Bandbreite<br>0µs<br>für letzten Eintritt in ±100mV Bandbreite |
| Max. Abweichung:                                                            | typ. 60mV                                                                                                                                               |
| Anzeige:                                                                    |                                                                                                                                                         |
| 7-Segment LED:                                                              | 5,50V (3 Digit)/5,00A (3 Digit)                                                                                                                         |
| Auflösung:                                                                  | 0,01V/10mA                                                                                                                                              |
| Anzeigegenauigkeit:                                                         | ±3 Digit Spannung/±1 Digit Strom                                                                                                                        |
| LED:                                                                        | signalisiert Übergang zur Stromregelung                                                                                                                 |

#### Grenzwerte

|                                                  |                                                                |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Gegenspannung:                                   |                                                                |
| CH 1 + CH 3                                      | 33V                                                            |
| CH 2                                             | 6V                                                             |
| Falsch gepolte Spannung:                         | max. 0,4V                                                      |
| Max. zul. Strom bei falsch<br>gepolter Spannung: | max. 5A                                                        |
| Spannung gegen Erde:                             | max. 150V                                                      |
| <b>Verschiedenes</b>                             |                                                                |
| Schutzart:                                       | Schutzklasse I (EN 61010-1)                                    |
| Netzanschluss:                                   | 115V/230V ±10%; 50...60Hz, CAT II                              |
| Netzsicherung:                                   | 115V: 2 x 5A; Träge 5 x 20mm<br>230V: 2 x 2,5A; Träge 5 x 20mm |
| Leistungsaufnahme:                               | max. 330VA/250W                                                |
| Arbeitstemperatur:                               | +5...+40°C                                                     |
| Lagertemperatur:                                 | -20...+70°C                                                    |
| Rel. Luftfeuchtigkeit:                           | 5...80% (ohne Kondensation)                                    |
| Abmessungen (B x H x T):                         | 285 x 75 x 365mm                                               |
| Gewicht:                                         | ca. 7,4kg                                                      |

#### Lieferumfang:

Bedienungsanleitung, Netzkabel

#### Optionales Zubehör:

|       |                                   |
|-------|-----------------------------------|
| HZ10S | 5 x Silikon-Messleitung (Schwarz) |
| HZ10R | 5 x Silikon-Messleitung (Rot)     |
| HZ10B | 5 x Silikon-Messleitung (Blau)    |
| HZ42  | 19" Einbausatz 2HE                |

# 1 Wichtige Hinweise

## 1.1 Symbole



Symbol 1: Achtung, allgemeine Gefahrenstelle – Produktdokumentation beachten

Symbol 2: Gefahr vor elektrischem Schlag

Symbol 3: Erdungsanschluss

## 1.2 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.

## 1.3 Aufstellen des Gerätes

Das Gerät kann in zwei verschiedenen Positionen aufgestellt werden:

Bild 1

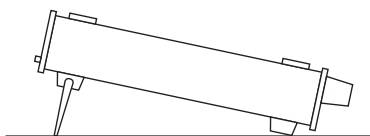


Bild 2

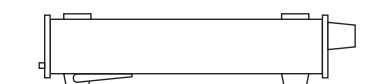
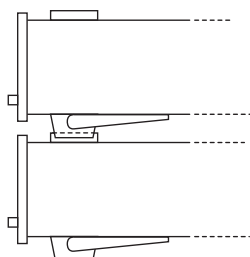


Bild 3



Die vorderen Gerätefüße werden wie in Bild 1 aufgeklappt. Die Gerätefront zeigt dann leicht nach oben. (Neigung etwa 10°). Bleiben die vorderen Gerätefüße eingeklappt, wie in Bild 2, lässt sich das Gerät mit vielen weiteren Geräten von HAMEG sicher stapeln. Werden mehrere Geräte aufeinander gestellt, sitzen die eingeklappten Gerätefüße in den Arretierungen des darunter liegenden Gerätes und sind gegen unbeabsichtigtes Verrutschen gesichert (Bild 3). Es sollte darauf geachtet werden, dass nicht mehr als drei bis vier Geräte übereinander gestapelt werden. Ein zu hoher Geräteturm kann instabil werden, und auch die Wärmeentwicklung kann bei gleichzeitigem Betrieb aller Geräte zu groß werden.

## 1.4 Transport / Lagerung

Bewahren Sie bitte den Originalkarton für einen eventuell späteren Transport auf. Transportschäden aufgrund einer mangelhaften Verpackung sind von der Gewährleistung ausgeschlossen. 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.

## 1.5 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät wurde 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 während des Betriebs mit dem Netzschutzleiter verbunden. Sind Zweifel an der Funktion oder Sicherheit der Netzsteckdosen aufgetreten, so sind die Steckdosen nach DIN VDE0100, Teil 610, zu prüfen.

- Die verfügbare Netzspannung muss den auf dem Typenschild des Gerätes angegebenen Werten entsprechen.
- Das Öffnen des Gerätes darf nur von einer entsprechend ausgebildeten Fachkraft erfolgen.
- Vor dem Öffnen muss das Gerät ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.



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

In folgenden Fällen ist das Gerät 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



**Überschreiten der Schutzkleinspannung! Bei Reihenschaltung aller Ausgangsspannungen des HM7042-5 kann die Schutzkleinspannung von 42 V 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.**

## 1.6 Bestimmungsgemäßer Betrieb

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 und getrocknet werden. Danach ist der Betrieb erlaubt.

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



**Die Lüftungsöffnungen dürfen nicht abgedeckt werden!**

Nenndaten mit Toleranzangaben gelten nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten, bei einer Umgebungstemperatur von 23°C. Werte ohne Toleranzangabe sind Richtwerte eines durchschnittlichen Gerätes.

## 1.7 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.**

## 1.8 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.

**Bevor Sie das Messgerät reinigen, stellen Sie bitte sicher, dass es ausgeschaltet und von allen Spannungsversorgungen getrennt ist (z.B. speisendes Netz oder Batterie).**

**Keine Teile des Gerätes dürfen mit chemischen Reinigungsmitteln, wie z.B. Alkohol, Aceton oder Nitroverdünnung, gereinigt werden!**

## 1.9 Umschalten der Netzspannung und Sicherungswechsel



### Umschalten der Netzspannung

Vor Inbetriebnahme des Gerätes prüfen Sie bitte, ob die verfügbare Netzspannung (115V oder 230V) dem auf dem Netzspannungswahlschalter 22 des Gerätes angegebenen Wert entspricht. Ist dies nicht der Fall, muss die Netzspannung umgeschaltet werden. Der Netzspannungswahlschalter 22 befindet sich auf der Geräterückseite.

**Bei Änderung der Netzspannung ist unbedingt ein Wechsel der Sicherung notwendig, da sonst das Gerät zerstört werden kann.**

### Sicherungswechsel

Die Netzeingangssicherungen sind von außen zugänglich. Kaltgeräteeinbaustecker und Sicherungshalter bilden eine Einheit. Das Auswechseln der Sicherung darf nur erfolgen, wenn zuvor das Gerät vom Netz getrennt und das Netzkabel abgezogen wurde. Sicherungshalter und Netzkabel müssen unbeschädigt sein. Mit einem geeigneten Schraubenzieher (Klingenbreite ca. 2 mm) werden die an der linken und rechten Seite des Sicherungshalters befindlichen Kunststoffarretierungen nach innen gedrückt. Der Ansatzpunkt ist am Gehäuse mit zwei schrägen Führungen markiert. Beim Entriegeln wird der Sicherungshalter durch Druckfedern nach außen gedrückt und kann entnommen werden. Die Sicherungen sind dann zugänglich und können ggf. ersetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass die zur Seite herausstehenden Kontaktfedern nicht verbogen werden. Das Einsetzen des Sicherungshalters ist nur möglich, wenn der Führungssteg

zur Buchse zeigt. Der Sicherungshalter wird gegen den Federdruck eingeschoben, bis beide Kunststoffarretierungen einrasten. Ein Reparieren der defekten Sicherung oder das Verwenden anderer Hilfsmittel zum Überbrücken der Sicherung ist gefährlich und unzulässig. Dadurch entstandene Schäden am Gerät fallen nicht unter die Gewährleistungen.

### **Sicherungstypen:**

Größe 5 x 20 mm; 250V~,  
IEC 60127-2/5  
EN 60127-2/5

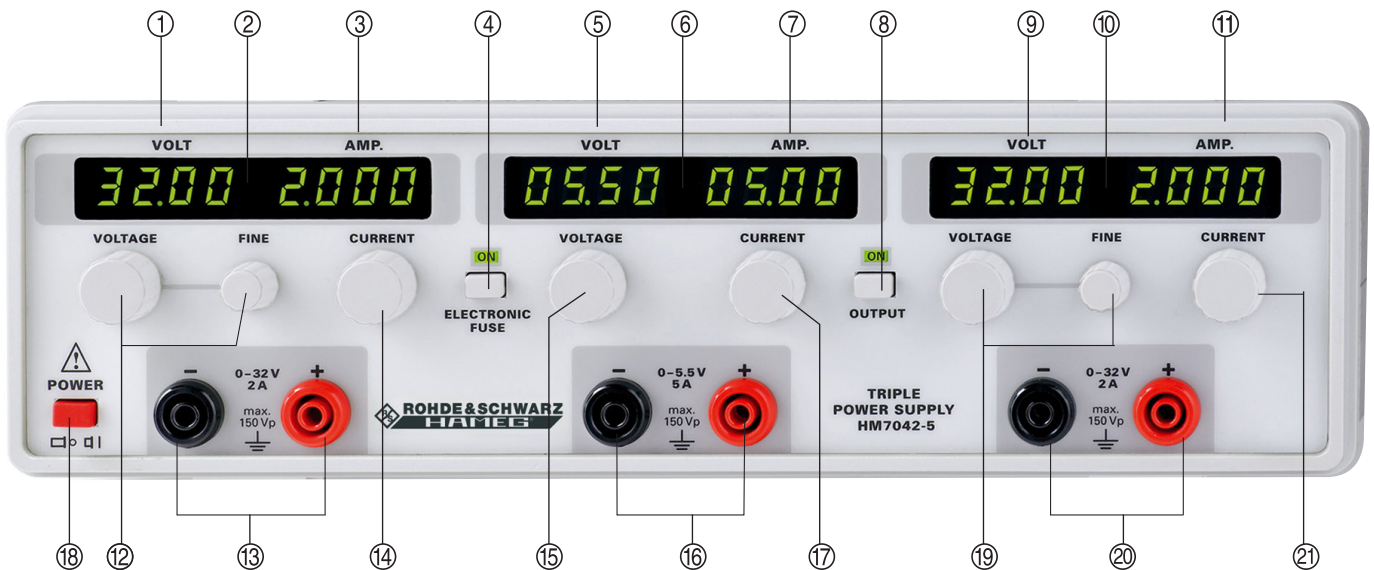
Netzspannung  
230 V

Sicherungs-Nennstrom  
2 x 2,5 A träge (T)

115 V

2 x 5 A träge (T)

## 2 Bezeichnung der Bedienelemente



### Gerätefrontseite

- ① ⑤ ⑨ **VOLT** - Spannungsanzeige
- ③ ⑦ ⑪ **AMP** - Stromanzeige
- ② ⑥ ⑩ **LED** - Strombegrenzungs-LED
- ④ **ELECTRONIC FUSE** - Umschalten elektronische Sicherung / Strombegrenzung; LED leuchtet, wenn elektronische Sicherung aktiv
- ⑧ **OUTPUT** - Ein-/Ausschalten aller Ausgänge; LED leuchtet, wenn Ausgänge eingeschaltet sind
- ⑫ ⑮ **VOLTAGE/FINE** - Einstellregler Spannung 0...32 V; Fein-/Grobeinstellung

- ⑮ **VOLTAGE** - Einstellregler Spannung 0...5,5 V

- ⑭ ⑰ ⑲ **CURRENT** - Einstellregler für  $I_{\max}$  der Strombegrenzung / elektronische Sicherung

- ⑬ ⑲ **0 - 32 V / 2 A** - Sicherheitsbuchsen 32V-Ausgänge

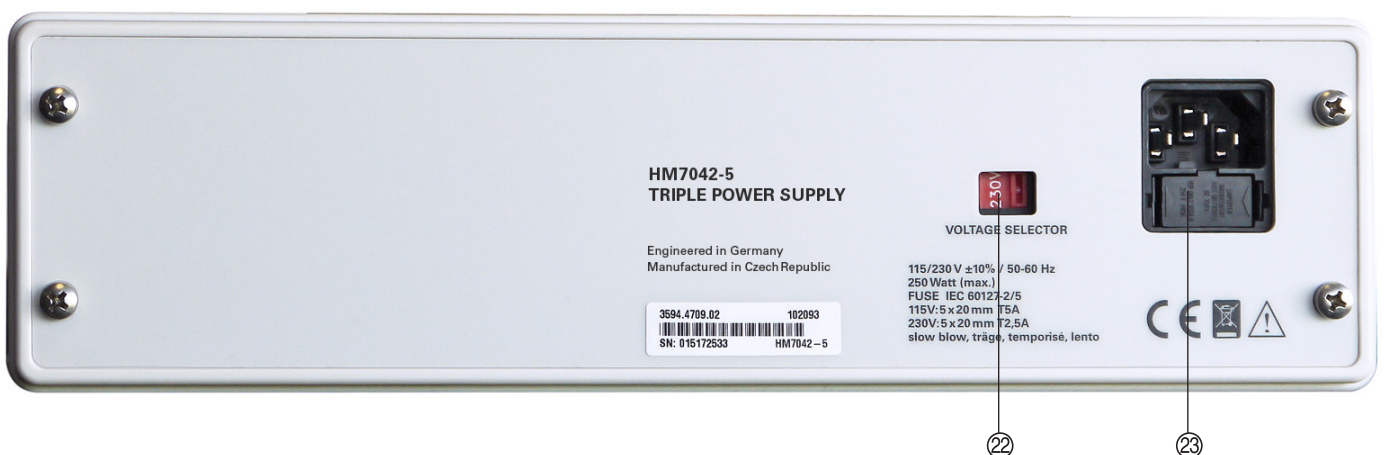
- ⑮ **0 - 5,5 V / 5 A** - Sicherheitsbuchsen 5V-Ausgang

- ⑮ **Netzschalter** - Gerät ein-/ausschalten

### Geräterückseite

- ⑳ **Netzspannungswahlschalter** - Wahl der Netzspannung 115V bzw. 230V

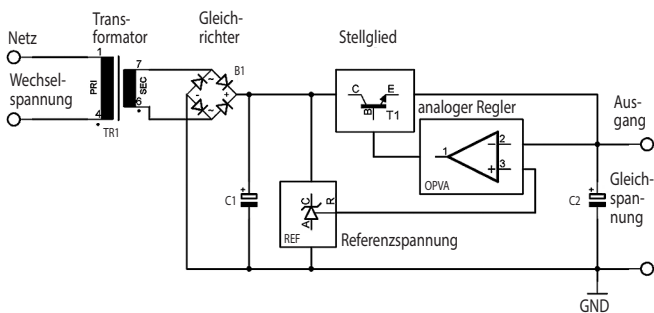
- ㉑ **Kaltgeräteeinbaustecker** mit Netzsicherungen



# 3 Netzgeräte-Grundlagen

## 3.1 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  $1\text{ mV}_{\text{eff}}$  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 Stellglied 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.

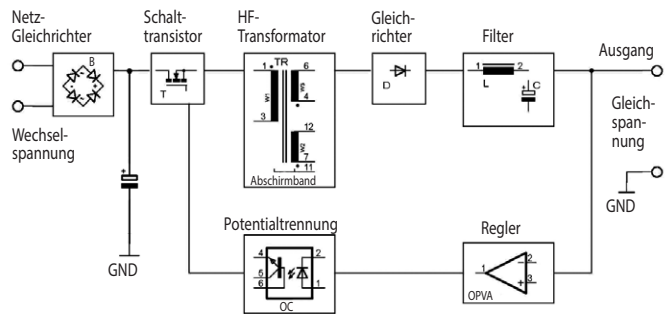


## 3.2 Getaktete Netzteile

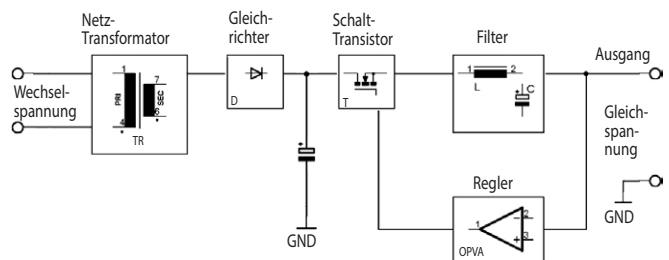
SNT (Schaltnetzteile), auch SMP (switch mode powersupply) genannt, besitzen einen höheren Wirkungsgrad als linear geregelte Netzteile. Das Stellglied (Transistor) des linearen Netzteiles wird durch einen Schalter (Schalttransistor) ersetzt. Die gleichgerichtete Spannung wird entsprechend der benötigten Ausgangsleistung des Netzteiles „zerhackt“. Die Größe der Ausgangsspannung und die übertragene Leistung lässt sich durch die Einschaltdauer des Schalttransistors regeln. Prinzipiell werden zwei Arten von getakteten Netzteilen unterschieden:

a) Primär getaktete Schaltnetzteile, deren Netzeingangsspannung gleichgerichtet wird. Infolge der höheren Spannung wird nur eine kleine Eingangskapazität benötigt. Die im Kondensator gespeicherte Energie ist proportional zum Quadrat der Eingangsspannung, gemäß der Formel:

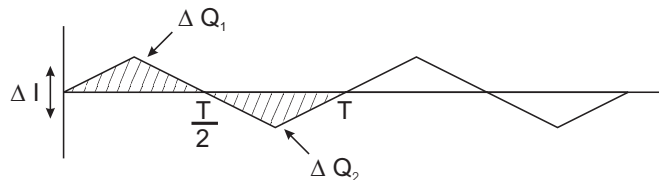
$$E = \frac{1}{2} \times C \times U^2$$



b) Sekundär getaktete Schaltnetzteile erhalten ihre Eingangsspannung für den Schaltregler von einem Netztransformator. Diese wird gleichgerichtet und mit entsprechend größeren Kapazitäten gesiebt.



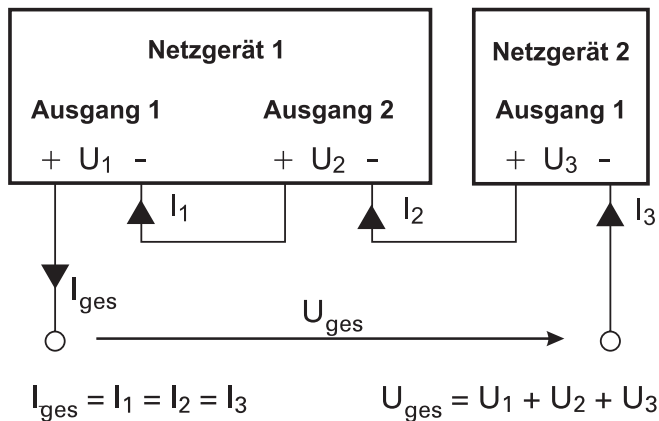
Beiden Arten gemeinsam ist der im Vergleich zum Längsregler umfangreichere Schaltungsaufwand und der bessere Wirkungsgrad von 70% bis 95%. Durch Takten mit einer höheren Frequenz wird ein kleineres Volumen der benötigten Transformatoren und Drosseln erreicht. Wickelkerngröße und Windungszahl dieser Bauelemente nehmen mit zunehmender Frequenz ab. Mit steigender Schaltfrequenz ist auch die, pro Periode zu speichernde und wieder abzugebende, Ladung  $Q$ , bei konstantem Wechselstrom „ $I$ “ (Stromwelligkeit), geringer und eine kleinere Ausgangskapazität wird benötigt. Gleichzeitig steigen mit der Frequenz die Schaltverluste im Transistor und den Dioden. Die Magnetisierungsverluste werden größer und der Aufwand zur Siebung hochfrequenter Störspannungen nimmt zu.



## 3.3 Parallel- und Serienbetrieb

Bedingung für diese Betriebsarten ist, dass die Netzgeräte für den Parallelbetrieb und/oder Serienbetrieb dimensioniert sind. Dies ist bei HM7042-5 Netzgeräten der Fall. Die Ausgangsspannungen, welche kombiniert werden sollen, sind in der Regel voneinander unabhängig. Dabei können die Ausgänge eines Netzgerätes und zusätzlich auch die Ausgänge eines weiteren Netzgerätes miteinander verbunden werden.

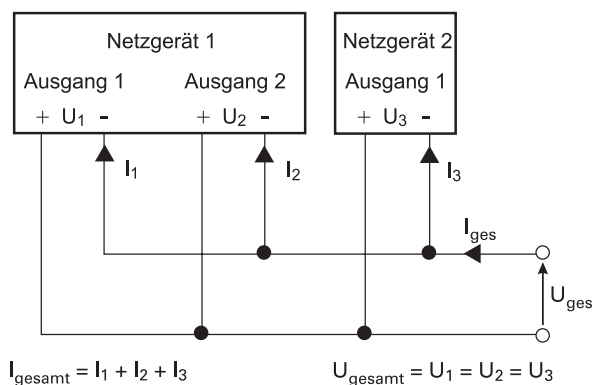
## Serienbetrieb



Wie man sieht, addieren sich bei dieser Art der Verschaltung die einzelnen Ausgangsspannungen. Die dabei entstehende Gesamtspannung kann dabei leicht die Schutzkleinspannung von 42 V 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 der selbe Strom.

Die Strombegrenzungen, der in Serie geschalteten Ausgänge, sollten auf den gleichen Wert eingestellt sein. Geht ein Ausgang in die Strombegrenzung, bricht ansonsten 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 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:

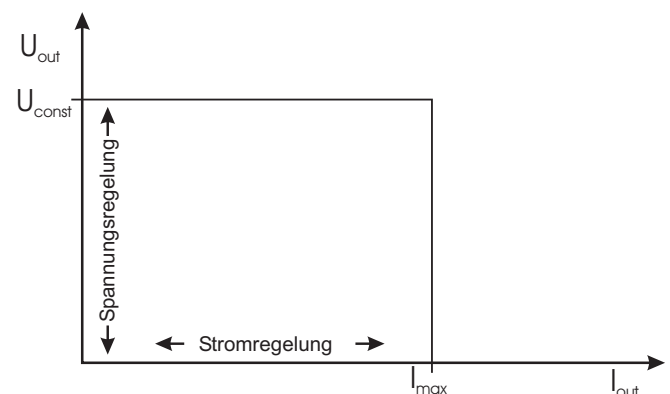
Ein Verbraucher zieht an 12V einen Strom von 2,7A. Jeder 32-V-Ausgang des HM7042-5 kann maximal 2 A. Damit nun der Verbraucher mit dem HM7042-5 versorgt werden kann, sind die Ausgangsspannungen beider 32-V-Ausgänge auf 12V einzustellen. Danach werden die beiden schwarzen Sicherheitsbuchsen und die beiden roten Sicherheitsbuchsen miteinander verbunden (Parallelschaltung). Der Verbraucher wird an das Netzgerät angeschlossen und mit der Taste OUTPUT Ⓢ die beiden parallelgeschalteten Eingänge zugeschaltet. In der Regel geht ein Ausgang in die Strombegrenzung und liefert ca. 2 A. Der andere Ausgang funktioniert normal und liefert die fehlenden 700mA.



Achten Sie beim Parallelschalten von HM7042-5 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. HM7042-5 Netzgeräte sind für Parallel- und Serienbetrieb dimensioniert. Verwenden Sie Netzgeräte eines anderen Herstellers, welche nicht überlastsicher sind, können diese durch die ungleiche Verteilung zerstört werden.

## Strombegrenzung

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.



Im Bild 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.

### 3.4 Elektronische Sicherung (ELECTRONIC FUSE)

Um einen angeschlossenen empfindlichen Verbraucher im Fehlerfall noch besser vor Schaden zu schützen, besitzt das HM 7042-5 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.

## 4 Gerätekonzert

Das Gerätekonzert vereint den hohen Wirkungsgrad eines Schaltreglers mit der Störspannungsfreiheit linearer Längsregler. Ein leistungsfähiger DC/DC-Wandler wird zur Vorregelung der nachgeschalteten linearen Leistungsregler verwendet. Dadurch reduzieren sich die für linear geregelte Netzteile typischen Verluste. Das HM 7042-5 besitzt 3 galvanisch getrennte Versorgungsspannungen. Neben dem Standardbetrieb als Dreifach-Spannungsquelle ist problemlos die Reihenschaltung oder die Parallelschaltung der drei einstellbaren Versorgungsspannungen möglich.



**Überschreiten der Schutzkleinspannung! Bei Reihenschaltung aller Ausgangsspannungen des HM7042-5 kann die Schutzkleinspannung von 42 V 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 HM7042-5 ist bei Reihenschaltung auf 2 A begrenzt. Durch Parallelschaltung der beiden Ausgangsspannungen (0-32 V) ist ein Maximalstrom von 4 A möglich. Die Ausgangsspannung bleibt dabei auf max. 32 V begrenzt. Durch Reihenschaltung oder Parallelschaltung der Ausgangsspannungen können sich allerdings einzelne Spezifikationen des Gerätes wie Innenwiderstand, Störspannungen oder Regelverhalten verändern.

### 4.1 Ausgangsleistung des HM7042-5

Das HM7042-5 liefert eine maximale Ausgangsleistung von 155,50 Watt und besitzt einen temperaturgeregelten Lüfter. Mit steigender Temperatur des Gerätes erhöht sich dessen Drehzahl. So ist unter normalen Betriebsbedingungen immer für ausreichende Kühlung gesorgt.

### 4.2 Ein- / Ausschalten der Ausgänge

Bei den HM7042-5 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 Ⓢ an den Verbraucher zuschalten.

## 5 Einführung in die Bedienung

### 5.1 Inbetriebnahme

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

- Die am Gerät angegebene Netzspannung stimmt mit der verfügbaren Netzspannung überein und die richtigen Sicherungen befinden sich im Sicherungshalter des Kaltgeräteeinbausteckers.
- Vorschriftsmäßiger Anschluss an Schutzkontaktsteckdose oder Schutz-Trenntransformatoren der Schutzklasse 2
- Keine sichtbaren Beschädigungen am Gerät
- Keine Beschädigungen an der Anschlussleitung
- Keine losen Teile im Gerät

### 5.2 Einschalten des HM7042-5

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 HM7042-5 mit OUTPUT ⑧ zugeschaltet.

Das Gerät befindet sich nach dem Einschalten immer im Modus Strombegrenzung. Der maximale Strom  $I_{\max}$  entspricht der Einstellung von CURRENT ⑭ ⑰ ⑳. Der Modus ELECTRONIC FUSE kann nach dem Einschalten gewählt werden. Diese Einstellung geht nach dem Ausschalten des HM7042-5 verloren.

## 6 Bedienelemente und Anzeigen

### 6.1 Kanal I + III (0-32V / 2A)

Ausgangsspannung regelbar von 0-32V. Sicherheitsbuchsen für 4mm-Sicherheitsstecker. Die Ausgangsspannung ist dauernd kurzschlussfest.

#### ① ⑨ VOLT

7-Segment LED Display mit 4-stelliger Anzeige der Istwerte der Ausgangsspannung. Spannungswerte werden mit 10mV Auflösung angezeigt. 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.

#### ② ⑩ LED

Wird  $I_{\max}$  erreicht, leuchtet diese LED.

#### ③ ⑪ AMP

7-Segment LED Display mit 4-stelliger Anzeige der Istwerte des Ausgangsstromes. Stromwerte werden mit 1 mA Auflösung angezeigt. Wir empfehlen die Ausgangsspannungen erst nach korrekter Einstellung der maximalen Stromwerte mit CURRENT ⑭ ⑳ an die Verbraucher anzuschalten.

#### ⑫ ⑱ VOLTAGE / FINE

Drehregler für die Grob-/Feineinstellung der 0-32V.

#### ⑬ ⑳ 0 – 32V / 2A

Ausgang mit Sicherheitsbuchsen für 4mm-Sicherheitsstecker.

#### ⑭ ㉑ CURRENT

Drehregler für die Strombegrenzung der 32V-Ausgänge. Der Einstellbereich beträgt 0 bis 2A. Wird der Regler ganz nach links auf 0A gedreht, schalten im Modus elektronische Sicherung alle Ausgänge sofort ab. Im Modus Strombegrenzung leuchtet die LED ② ⑩ und die Ausgangsspannung sinkt auf 0 Volt ab.

### 6.2 Kanal II (0-5,5V / 5A)

Ausgangsspannung regelbar von 0 - 5,5V. Sicherheitsbuchsen für 4mm-Sicherheitsstecker. Die Ausgangsspannung ist dauernd kurzschlussfest.

#### ⑤ VOLT

7-Segment LED Display mit 3-stelliger Anzeige der Istwerte der Ausgangsspannung. Spannungswerte werden mit 10mV Auflösung angezeigt. Die Spannungsanzeige arbeitet auch bei abgeschaltetem Ausgang und ermöglicht so eine Voreinstellung der gewünschten Ausgangsspannung

ohne angeschlossenen Verbraucher. Wir empfehlen die Ausgangsspannung erst nach korrekter Einstellung des Ausgangswertes an den Verbraucher anzuschalten.

#### ⑥ LED

Wird  $I_{\max}$  erreicht, leuchtet diese LED.

#### ⑦ AMP

7-Segment LED Display mit 3-stelliger Anzeige der Istwerte des Ausgangsstromes. Stromwerte werden mit 10 mA Auflösung angezeigt. Wir empfehlen die Ausgangsspannung erst nach korrekter Einstellung des maximalen Stromwertes mit CURRENT ⑦ an den Verbraucher anzuschalten.

#### ⑮ VOLTAGE

Drehregler für die Einstellung der 0 – 5,5V.

#### ⑮ 0 – 5,5V / 5A

Ausgang mit Sicherheitsbuchsen für 4mm-Sicherheitsstecker.

#### ⑰ CURRENT

Drehregler für die Strombegrenzung. Der Einstellbereich beträgt 0 bis 5A. Wird der Regler ganz nach links auf 0A gedreht, schalten im Modus elektronische Sicherung alle Ausgänge sofort ab. Im Modus Strombegrenzung leuchtet die LED ⑥ und die Ausgangsspannung sinkt auf 0 Volt ab.

### 6.3 Sonstige Bedienelemente

#### ④ ELECTRONIC FUSE

Mit der Taste wird die elektronische Sicherung eingeschaltet. Ist die elektronische Sicherung aktiv, leuchtet diese LED [ON].

#### ⑧ 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].

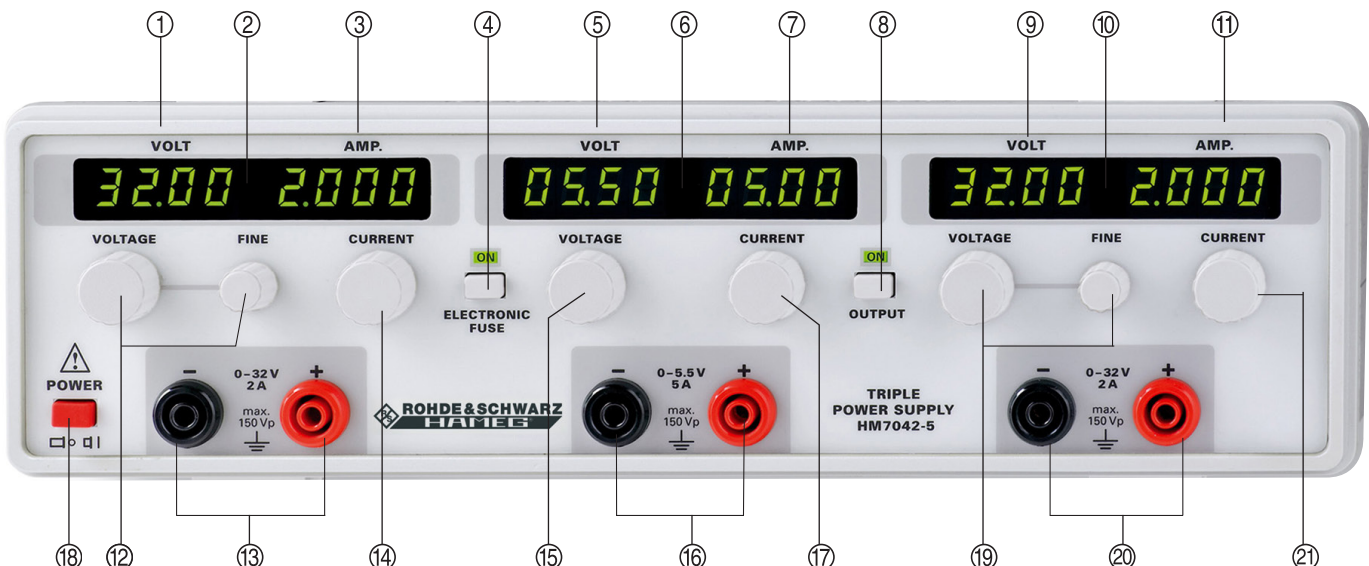
### 6.4 Strombegrenzung

Nach Einschalten des Netzgerätes befindet sich dieses immer im Modus Strombegrenzung. Mit CURRENT ⑭ ⑰ ⑳ kann unabhängig für jeden Ausgang je ein Wert  $I_{\max}$  für die Strombegrenzung eingestellt werden. Wird an einem Ausgang der eingestellte Strom  $I_{\max}$  erreicht, wird der Strom auf  $I_{\max}$  begrenzt. Die anderen Ausgänge funktionieren normal weiter. Wird auch dort  $I_{\max}$  erreicht, gehen diese Ausgänge ebenfalls in die Begrenzung. Um  $I_{\max}$  einzustellen, wird der entsprechende Ausgang kurzgeschlossen und mit CURRENT der Wert von  $I_{\max}$  eingestellt. Die LED ② ⑥ oder ⑩ leuchtet und signalisiert, dass sich der jeweilige Ausgang in der Strombegrenzung befindet.

### 6.5 Elektronische Sicherung (ELECTRONIC Fuse)

Bevor der Modus elektronische Sicherung gewählt wird, sind die Grenzwerte mit CURRENT ⑭ ⑰ ⑳ einzustellen. Um die Grenzwerte einzustellen, wird im Modus Strombegrenzung der entsprechende Ausgang kurzgeschlossen und mit CURRENT der Wert von  $I_{\max}$  eingestellt. Der Kurzschluss des Ausgangs wird nun entfernt. ELECTRONIC FUSE ④ wird betätigt. Die LED [ON] leuchtet. Das HM7042-5 befindet sich im Modus elektronische Sicherung. Wird jetzt der Grenzwert  $I_{\max}$  eines Ausganges erreicht, werden alle Ausgänge gleichzeitig abgeschaltet. Um den Modus elektronische Sicherung zu verlassen ist ELECTRONIC FUSE ④ erneut zu betätigen.

Die Strombegrenzung lässt sich mit dem Drehregler CURRENT ⑭ ⑰ ⑳ von 0 bis 2A / 5A einstellen. Wird der Drehregler bis zum linken Anschlag eingestellt bedeutet dies einen Strom von 0A. Ein Strom von 0A bedeutet aber auch, dass wirklich kein Strom zum Ausgang fließt. Die Ausgangskapazitäten entladen sich und die Ausgangsspannung sinkt langsam auf 0V ab. Im Modus Strombegrenzung leuchtet, bei Linksanschlag von CURRENT ⑭ ⑰ ⑳, die LED ② ⑥ ⑩ auf und die Ausgangsspannung sinkt langsam auf 0V ab. Ist die elektronische Sicherung aktiviert, werden die Ausgänge beim Zuschalten mit OUTPUT ⑧ sofort wieder ausgeschaltet.





# HM7042-5

## Triple Power Supply

### User Manual



5800447002



This is to certify that:

|                |              |                     |
|----------------|--------------|---------------------|
| Equipment type | Stock No.    | Designation         |
| HM7042-5       | 3593.0439.02 | TRIPLE POWER SUPPLY |

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 (2014/35/EU) [LVD]
- relating to electromagnetic compatibility (2014/30/EU) [EMCD]
- relating to restriction of the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment (2011/65/EU) [RoHS]

Conformity is proven by compliance with the following standards:

EN 61010-1: 2010  
EN 61326-1: 2013  
EN 55011:2016 + A1:2017  
EN 50581: 2012

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.

**ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG**  
Mühldorfstr. 15, D-81671 Munich

Munich, 2020-02-12

3679.9185.02

01.00

CE  
Page 1 / 1

Corporate Quality Management GF-QP / Lambertus

EN

*i.v. P.H.* 

### General remarks regarding the CE marking

HAMEG measuring instruments comply with the EMI norms. Our tests for conformity are based upon the relevant norms. Whenever different maximum limits are optional HAMEG will select the most stringent ones. As regards emissions class 1B limits for small business will be applied. As regards susceptibility the limits for industrial environments will be applied. All connecting cables will influence emissions as well as susceptibility considerably. The cables used will differ substantially depending on the application. During practical operation the following guidelines should be absolutely observed in order to minimize EMI:

#### 1. Data connections

Measuring instruments may only be connected to external associated equipment (printers, computers etc.) by using well shielded cables. Unless shorter lengths are prescribed a maximum length of 3 m must not be exceeded for all data interconnections (input, output, signals, control). In case an instrument interface would allow connecting several cables only one may be connected. In general, data connections should be made using double-shielded cables. For IEEE-bus purposes the double screened cable HZ72 from is suitable.

#### 2. Signal connections

In general, all connections between a measuring instrument and the device under test should be made as short as possible. Unless a shorter length is prescribed a maximum length of 3 m must not be exceeded, also, such connections must not leave the premises. All signal connections must be shielded (e.g. coax such as RG58/U). With signal generators double-shielded cables are mandatory. It is especially important to establish good ground connections.

#### 3. External influences

In the vicinity of strong magnetic or/and electric fields even a careful measuring set-up may not be sufficient to guard against the intrusion of undesired signals. This will not cause destruction or malfunction of HAMEG instruments, however, small deviations from the guaranteed specifications may occur under such conditions.

# Content

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>General remarks regarding the CE marking</b> | <b>16</b> |
| <b>Technical Data</b>                           | <b>18</b> |
| <b>1 Important hints</b>                        | <b>20</b> |
| 1.1 Symbols                                     | 20        |
| 1.2 Unpacking                                   | 20        |
| 1.3 Positioning                                 | 20        |
| 1.4 Transport / Storage                         | 20        |
| 1.5 Safety instructions                         | 20        |
| 1.6 Proper operating conditions                 | 20        |
| 1.7 Warranty and Repair                         | 21        |
| 1.8 Maintenance                                 | 21        |
| 1.9 Mains voltage and Changing the line fuse    | 21        |
| <b>2 Operating Controls</b>                     | <b>22</b> |
| <b>3 Basics of Power Supplies</b>               | <b>23</b> |
| 3.1 Linear power supplies                       | 23        |
| 3.2 Switched-mode Power Supplies (SMPS)         | 23        |
| 3.3 Parallel and Series Operation               | 23        |
| 3.4 Current Limit                               | 24        |
| 3.5 Electronic Fuse                             | 24        |
| <b>4 Concept of the HM7042-5</b>                | <b>25</b> |
| 4.1 Output power of the HM7042-5                | 25        |
| 4.2 Switching the display on/off                | 25        |
| <b>5 Introduction to the operation</b>          | <b>25</b> |
| 5.1 First time operation                        | 25        |
| 5.2 Turning on the HM7042-5                     | 25        |
| <b>6 Operating controls and displays</b>        | <b>26</b> |
| 6.1 Kanal I + III                               | 26        |
| 6.2 Kanal II                                    | 26        |
| 6.3 Current Limiting                            | 27        |
| 6.4 Electronic Fuse                             | 27        |

# HM7042-5

## Triple Power Supply

### Technical Data



#### Key facts

- ▮ 2 x 0...32V/0...2A      1 x 0...5.5V/0...5A
- ▮ High-performance and inexpensive laboratory power supply
- ▮ Floating, overload and short-circuit proof outputs
- ▮ Separate voltage and current displays for each output
- ▮ 4 digits at channel 1+3; 3 digits at channel 2
- ▮ Display resolution:
  - 10mV/1mA at channel 1+3; 10mV/10mA at channel 2
- ▮ Protection of sensitive loads by current limit or electronic fuse
- ▮ Pushbutton to activate/deactivate all outputs
- ▮ Low residual ripple, high output power, excellent regulation
- ▮ Parallel (up to 9A) and series (up to 69.5V) operation
- ▮ Temperature-controlled fan

# Technical Data

## Triple Power Supply

### HM7042-5

All data valid at 23 °C after 30 minutes warm-up.

#### Outputs

|                                |                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 x 0...32V/2A and 0...5,5V/5A | ON/OFF pushbutton control, SMPS followed by a linear regulator, floating outputs for parallel/serial operation, current limit and electronic fuse |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Output 1 + 3 (32V)

|                                                     |                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Range:                                              | 2 x 0...32V, continuously adjustable 2 knobs (coarse/fine)                                                    |
| Ripple:                                             | ≤100µVEff (3Hz...300kHz) typ., ≤1mV (10Hz...1MHz)                                                             |
| Current:                                            | max. 2A                                                                                                       |
| Current limit/electronic fuse:                      | 0...2A, continuously adjustable (knob)                                                                        |
| Recovery time (10...90% load variation):            | 80µs within ±1mV of nominal value<br>30µs within ±10mV of nominal value<br>0µs within ±100mV of nominal value |
| Max. transient deviation:                           | typ. 75mV                                                                                                     |
| Recovery time (50% basic load, 10% load variation): | 30µs within ±1mV of nominal value<br>5µs within ±10mV of nominal value<br>0µs within ±100mV of nominal value  |
| Max. transient deviation:                           | typ. 17mV                                                                                                     |
| Display:                                            |                                                                                                               |
| 7-Segment LED:                                      | 32,00V (4 Digit)/2,000A (4 Digit)                                                                             |
| Resolution:                                         | 0,01V/1mA                                                                                                     |
| Display accuracy:                                   | ±3 digit voltage/±4 digit current                                                                             |
| LED:                                                | indicates current limit                                                                                       |

#### Output 2 (5,5V)

|                                                     |                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Range:                                              | 0...5,5V, continuously adjustable (knobs)                                                                     |
| Ripple:                                             | ≤100µVEff (3Hz...300kHz) typ., ≤1mV (10Hz...1MHz)                                                             |
| Current:                                            | max. 5A                                                                                                       |
| Current limit/electronic fuse:                      | 0...5A, continuously adjustable (knob)                                                                        |
| Recovery time (10...90% load variation):            | 80µs within ±1mV of nominal value<br>10µs within ±100mV of nominal value                                      |
| Max. transient deviation:                           | typ. 170mV                                                                                                    |
| Recovery time (50% basic load, 10% load variation): | 30µs within ±1mV of nominal value<br>15µs within ±10mV of nominal value<br>0µs within ±100mV of nominal value |
| Max. transient deviation:                           | typ. 60mV                                                                                                     |
| Display:                                            |                                                                                                               |
| 7-Segment LED                                       | 5,50V (3 Digit)/5,00A (3 Digit)                                                                               |
| Resolution:                                         | 0,01V/10mA                                                                                                    |
| Display accuracy:                                   | ±3 digit voltage/±1 digit current                                                                             |
| LED                                                 | indicates current limit                                                                                       |

#### Maximum ratings

Max. voltage applicable to output terminals:

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| CH 1 + CH 3       | 33V       |
| CH 2              | 6V        |
| Reverse voltage:  | max. 0,4V |
| Reverse current:  | max. 5A   |
| Voltage to earth: | max. 150V |

#### Miscellaneous

|                         |                                                                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Safety class:           | Safety class I (EN61010-1)                                             |
| Mains supply:           | 115V/230V ±10%; 50...60Hz, CAT II                                      |
| Mains Fuse:             | 115V: 2 x 5A; slow blow 5 x 20mm<br>230V: 2 x 2,5A; slow blow 5 x 20mm |
| Power consumption:      | max. 330VA/250W                                                        |
| Operating temperature:  | +5...+40°C                                                             |
| Storage temperature:    | -20...+70°C                                                            |
| Rel. humidity:          | 5...80% (non condensing)                                               |
| Dimensions (W x H x D): | 285 x 75 x 365mm                                                       |
| Weight:                 | approx. 7,4kg                                                          |

#### Accessories supplied:

Operating manual, line cord

#### Recommended accessories:

HZ10S 5 x silicone test lead (black)  
HZ10R 5 x silicone test lead (red)  
HZ10B 5 x silicone test lead (blue)  
HZ42 19" Rackmount Kit 2RU

# 1 Important hints



## 1.1 Symbols

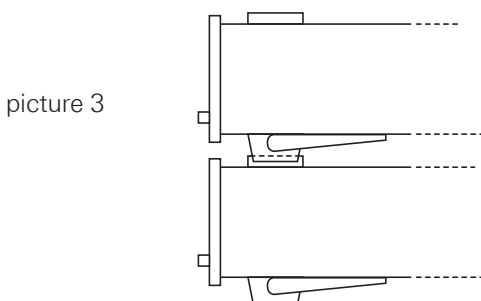
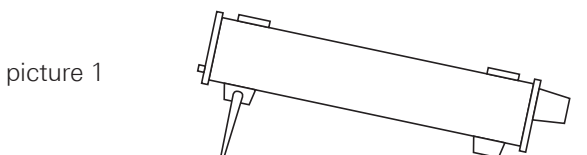
|           |                                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------|
| Symbol 1: | Caution, general danger zone –<br>Refer to product documentation |
| Symbol 2: | Risk of electric shock                                           |
| Symbol 3: | Ground                                                           |

## 1.2 Unpacking

Please check for completeness of parts while unpacking. Also check for any mechanical damage or loose parts. In case of transport damage inform the supplier immediately and do not operate the instrument.

## 1.3 Positioning

Two positions are possible: According to picture 1 the front feet are used to lift the instrument so its front points slightly upward (approx. 10 degrees). If the feet are not used (picture 2) the instrument can be combined with many other HAMEG instruments. In case several instruments are stacked (picture 3) the feet rest in the recesses of the instrument below so the instruments can not be inadvertently moved. Please do not stack more than three instruments. A higher stack will become unstable, also heat dissipation may be impaired.



## 1.4 Transport / Storage

Please keep the carton in case the instrument may require later shipment for repair. Losses and damages during transport as a result of improper packaging are excluded from warranty!

Dry indoors storage is required. After exposure to extreme temperatures 2 h should be held off on turning the instrument on.

## 1.5 Safety instructions

The instrument conforms to VDE 0411/1 safety standards applicable to measuring instruments and left the factory in proper condition according to this standard. Hence it conforms also to the European standard EN 61010-1 resp. to the international standard IEC 61010-1. Please observe all warnings in this manual in order to preserve safety and guarantee operation without any danger to the operator. According to safety class 1 requirements all parts of the housing and the chassis are connected to the safety ground terminal of the power connector. For safety reasons the instrument must only be operated from 3 terminal power connectors or via isolation transformers. In case of doubt the power connector should be checked according to DIN VDE 0100/610.



**It is prohibited to disconnect the earthed protective connection inside or outside the instrument!**

- The line voltage of the instrument must correspond to the line voltage used.
- Opening of the instrument is allowed only to qualified personnel
- Prior to opening the instrument must be disconnected from the line and all other inputs/outputs.

In any of the following cases the instrument must be taken out of service and locked away from unauthorized use:

- Visible damages
- Damage to the power cord
- Damage to the fuse holder
- Loose parts
- No operation
- After longterm storage in an inappropriate environment, e.g. open air or high humidity.
- Excessive transport stress



### Exceeding the Low Voltage Protection!

**For the series connection of all output voltages, it is possible to exceed the low voltage protection of 42 V. Please note that in this case any contact with live components is life-threatening. It is assumed that only qualified and trained personnel service the power supplies and the connected loads.**

## 1.6 Proper operating conditions

The instruments are destined for use in dry clean rooms. Operation in an environment with high dust content, high humidity, danger of explosion or chemical vapors is prohibited. Operating temperature is +5°C ... +40 °C. Storage or transport limits are –20°C ... +70°C. In case of condensation 2 hours are to be allowed for drying prior to operation. For safety reasons operation is only allowed from 3 terminal

connectors with a safety ground connection or via isolation transformers of class 2. The instrument may be used in any position, however, sufficient ventilation must be assured as convection cooling is used. For continuous operation prefer a horizontal or slightly upward position using the feet.



**Do not obstruct the ventilation holes!**

Specifications with tolerances are valid after a 30 minute warm-up period and at 23 degrees C. Specifications without tolerances are typical values of an average instrument.

### 1.7 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. 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.



**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.**

### 1.8 Maintenance

The instrument does not require any maintenance. Dirt may be removed by a soft moist cloth, if necessary adding a mild detergent. (Water and 1 %.) Grease may be removed with benzine (petrol ether). Displays and windows may only be cleaned with a moist cloth.

**Before cleaning the measuring instrument, please make sure that it has been switched off and disconnected from all power supplies (e.g. AC supply network or battery).**

**No parts of the instruments may be cleaned with chemical cleaning agents (such as alcohol, acetone or cellulose thinner)!**

## 1.9 Mains voltage and Changing the line fuse



A main voltage of 115V and 230V can be chosen. Please check whether the mains voltage used corresponds with the voltage indicated by the mains voltage selector on the rear panel. If not, the voltage has to be changed. In this case the line fuse has to be changed, too.

**After changing the main voltage, the line fuse has to be changed. Otherwise the instrument may be destroyed.**

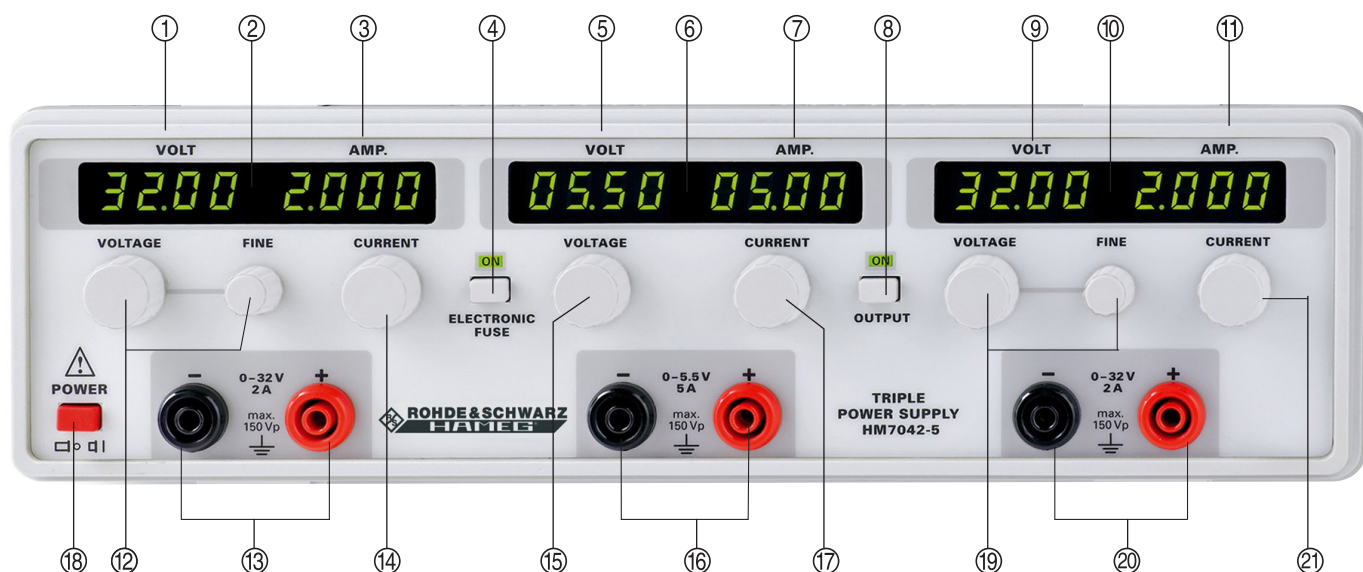
The fuses are accessible from the outside and contained in the line voltage connector housing. Before changing a fuse disconnect the instrument from the line, the line cord must be removed. Check fuse holder and line cord for any damages. Use a suitable screw driver of appr. 2 mm to depress the plastic fuse holder releases on both sides, the housing is marked where the screw driver should be applied. After its release the fuse holder will come out by itself pushed forward by springs. The fuses can then be exchanged, please take care not to bend the contact springs. Reinsertion of the fuse holder is only possible in one position and by pressing against the springs until the locks engage. It is forbidden to repair defective fuses or to bridge them by any means. Any damage caused this way will void the warranty.

#### Types of fuses:

Size 5 x 20 mm; 250V~,  
IEC 60127-2/5  
EN 60127-2/5

| Line voltage | Correct fuse type   |
|--------------|---------------------|
| 230 V        | 2 x 2,5 A slow blow |
| 115 V        | 2 x 5 A slow blow   |

## 2 Operating Controls



### Front panel

① ⑤ ⑨ **VOLT** - Voltage display

③ ⑦ ⑪ **AMP** - Current display

② ⑥ ⑩ **LED** - Current limit indicator

④ **ELECTRONIC FUSE** - Selector of functions electronic fuse/current limit; LED will light if the electronic fuse function is enabled

⑧ **OUTPUT** - Switching ON/OFF of all channels; LED indicates status on

⑫ ⑲ **VOLTAGE/FINE** - Fine/coarse adjustment of output voltage 0...32V

⑮ **VOLTAGE** - Adjustment of output voltage 0...5.5V

⑭ ⑰ ⑳ **CURRENT** - Adjustment of current limit  $I_{max}$  of both current limit and electronic fuse threshold

⑬ ⑳ **0 – 32V / 2A** - Safety terminals of the 32-V-outputs

⑯ **0 – 5.5V / 5A** - Safety terminals of the 5-V-output

⑱ **Power button**

### Rear panel

⑳ **Voltage selector** - Choice of mains voltage (115V/230V)

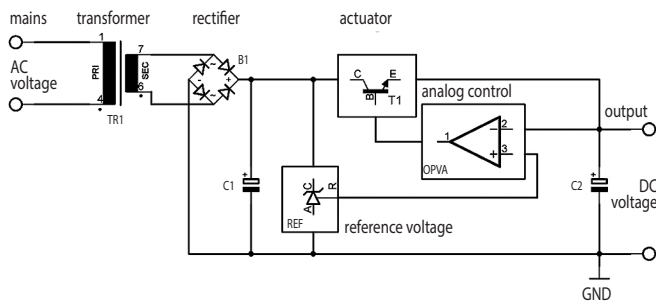
㉑ **Power receptacle** with line fuse



# 3 Basics of Power Supplies

## 3.1 Linear power supplies

Linear regulated power supplies excel by their highly constant output voltage, low ripple and fast regulation, even under high line and load transients. Good power supplies feature a ripple of less than 1 mV<sub>rms</sub> which is mostly negligible. Further they are free from EMI emission in contrast to SMPS. A conventional mains transformer isolates the line from the secondary which is rectified and supplies an unregulated voltage to a series pass transistor. Capacitors at the input and output of the regulator serve as buffers and decrease the ripple. A high precision reference voltage is fed to one input of an amplifier, the second input is connected mostly to a fraction of the output voltage, the output of this amplifier controls the series pass transistor. This analog amplifier is generally quite fast and is able to keep the output voltage within tight limits.

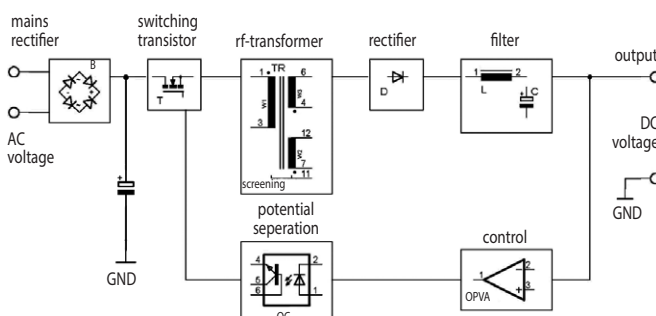


## 3.2 Switched-mode Power Supplies (SMPS)

SMPS operate with very much higher efficiencies than linear regulated power supplies. The DC voltage to be converted is chopped at a high frequency rate thus requiring only comparatively tiny and light ferrite chokes or transformers with low losses, also, the switching transistor is switched fully on and off hence switching losses are low. In principle regulation of the output voltage is achieved by changing the duty cycle of the switch driving waveform.

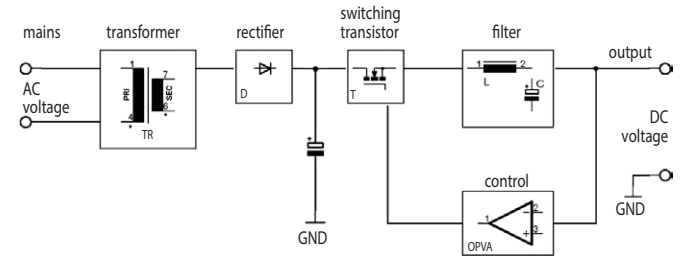
### 1st Off-line SMPS

The line voltage is rectified, the buffer capacitor required is of fairly small capacitance value because the energy stored is proportional to the voltage squared ( $E = 1/2 \times C \times U_2$ ).

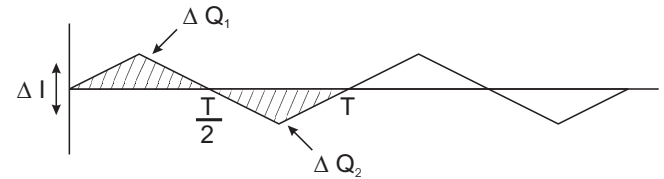


### 2nd Secondary SMPS

These still require a 50 or 60 Hz mains transformer, the secondary output voltage is rectified, smoothed and then chopped.



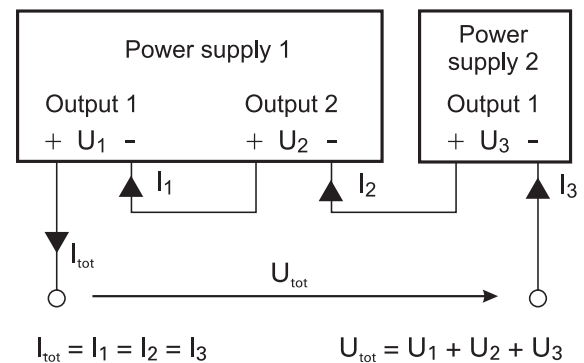
The capacitance values needed here for filtering the 100 resp. 120 Hz ripple are higher due to the lower voltage. All SMPS feature a very much higher efficiency from appr. 70 up to over 95 % compared to any linear supply. They are lighter, smaller. The capacitors on the output(s) of a SMPS may be quite small due to the high frequency, but the choice depends also on other factors like energy required for buffering or ac ripple from the load (e.g. motors). In principle the size of the major components decreases with increasing operating frequency, however, the efficiency drops appreciably above appr. 250 kHz as the losses in all components rise sharply.



### 3.3 Parallel and Series Operation

It is mandatory that the power supplies used are definitely specified for these operating modes. This is the case with HM7043-5 power supplies. As a rule, the output voltages to be combined are independent of each other, hence, it is allowed to connect the outputs of one supply with those of another or more.

#### Series Operation

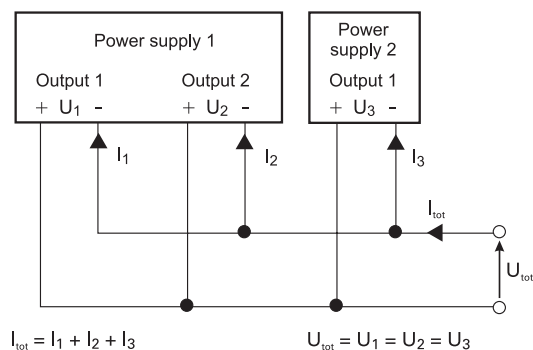


The current limit of the outputs in series should be adjusted to the same value. If one output reaches the current limit the total voltage will break down.



In this mode the output voltages add, the output current is the same for all supplies. As the sum of all voltages may well surpass the 42 V limit touching of live parts may be fatal! Only qualified and well instructed personnel is allowed to operate such installations.

### Parallel Operation



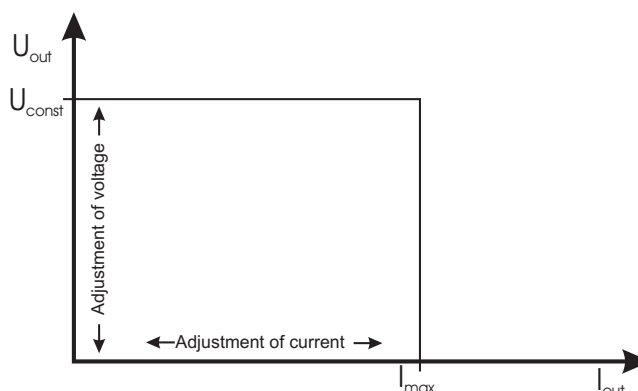
In order to increase the total available current the outputs of supplies can be paralleled. The output voltages of the supplies involved are adjusted as accurately as possible to the same value. In this mode it is possible that one or more supplies enter the current limit mode. The output voltage remains in regulation as long as still at least one 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.

#### Example:

A load requires 12 V at 2.7 A. Each 32 V output of the HM7042-5 can deliver 2 A. First set both supplies to 12 V. Then connect both black and both red safety connectors respectively in parallel. The load is connected to one of the supplies. With the pushbutton OUTPUT Ⓢ the voltage will be turned on. It is normal that one output will current limit at 2 A while the other will contribute the balance of 0.7 A in voltage regulation.



In case you should parallel power supplies of other manufacturers with HM7042-5 power supplies make sure all are specified for this mode of operation. If one supply of those connected in parallel should have insufficient overload protection it may be destroyed. HM7042-5 power supplies are specified for series and parallel operation.



The picture shows that the output voltage  $V_{\text{out}}$  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.

### 3.5 Electronic Fuse

In order to provide a still better protection than current limiting offers the HM7042-5 features an electronic fuse. As soon as  $I_{\text{max}}$  is reached all outputs will be immediately simultaneously disabled. They may be turned on again by depressing OUTPUT Ⓢ.

### 3.4 Current Limit

Current limit 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.

## 4 Concept of the HM7042-5

In this instrument the advantages of a SMPS, especially high efficiency, and those of a linear regulator, e.g. high quality regulation, are combined. A high power DC/DC converter is used as a preregulator for the following linear regulators, this reduces the high losses typical of purely linear regulation. The HM 7042-5 has 3 independent and isolated voltage sources. In addition to the standard mode of operation as a triple output supply all outputs may be series or parallel connected.



### Exceeding the Low Voltage Protection!

**For the series connection of all output voltages, it is possible to exceed the low voltage protection of 42 V. Please note that in this case any contact with live components is life-threatening. It is assumed that only qualified and trained personnel service the power supplies and the connected loads.**

In series connection the maximum available current is limited to 2 A. Paralleling the two 32 V outputs will yield 4 A at a maximum of 32 V. Please note that series as well as parallel connection may influence some specifications valid such as output impedance, noise, regulation.

### 4.1 Output power of the HM7042-5

The maximum combined output power is 155.5 W. The HM7042-5 has a temperature-controlled fan the rpm of which will increase with rising temperature. This will ensure sufficient cooling under all normal operating conditions.

### 4.2 Switching the display on/off

All HM7042-5 power supplies feature a pushbutton which turns the outputs ON/OFF while the supply remains functioning. This allows to preset all voltages to their respective desired values prior to turning the outputs on by depressing OUTPUT Ⓢ.

## 5 Introduction to the operation

### 5.1 First time operation

Please observe especially the following notes:

- The line voltage indicated on the rear panel corresponds to the available line voltage, also, the correct fuses for this line voltage are installed. The fuses are contained in the line voltage connector housing.
- The connection to the mains is either by plugging into a socket with safety ground terminal or via an isolation transformer of protection class II.
- No visible damage to the instrument.
- No visible damage to the line cord.
- No loose parts floating around in the instrument.

### 5.2 Turning on the HM7042-5

After turning on all outputs will remain disabled, protecting the loads. Prior to pressing OUTPUT Ⓢ all output voltages should be set to their desired values. Also, after turn-on the instrument will be in the operating mode "Current limit". The maximum current available can be set by CURRENT ⑭ ⑰ ⑳. The mode "Electronic fuse" may be selected after turn-on, but after each turn-off-on cycle "Current limit" will be set.

# 6 Operating controls and displays

## 6.1 Channel I + III

### 0 – 32 V / 2 A

Output voltage, adjustable 0 – 32 V. Safety terminals for 4 mm plugs. The outputs are short circuit-proof with no time limit.

#### ① ⑨ VOLT

4 digit displays (7 segment LEDs), of the actual values of all voltages, the resolution is 10 mV. The display are always operative, even when the outputs are disabled allowing pre-setting of all output voltages before the loads are connected to them. We recommend to follow always the procedure of setting the output voltages first and then turn the outputs on.

#### ② ⑩ LED

These LEDs will light up if current limit is reached.

#### ③ ⑪ AMP

4 digit displays (7 segment LEDs) of the actual output currents, resolution 1 mA. We recommend to set the output current ( $I_{\max}$ ) before setting the output voltage and then turn on the outputs.

#### ⑫ ⑬ VOLTAGE/FINE

Rotary controls for the coarse/fine adjustment of the 0 – 32 V outputs.

#### ⑬ ⑭ 0 – 32 V / 2 A

Outputs, 4 mm safety connectors

#### ⑭ ⑮ CURRENT

Rotary controls for setting the maximum currents of the 0 – 32 V outputs. If a control is turned CCW to 0 A all outputs

will be turned off immediately if the function “electronic fuse” was activated. In case “Current limit” was selected the LEDs ② ⑩ will light up, the voltage will drop to zero.

### 0 – 5.5 V / 5 A

This output voltage can be adjusted 0 – 5.5 V. 4 mm safety connectors. This output is short-circuit proof without a time limit.

## 6.2 Channel II

### ⑤ VOLT

3 digit displays (7 segment LEDs) of the actual output voltage, resolution 10 mV. This display will show the output voltage even if the output was switched off. We recommend to follow always the procedure of setting the output voltage first and then turn the output on.

### ⑥ LED

If the current limit  $I_{\max}$  is reached this LED will light up.

### ⑦ AMP.

3 digit displays (7 segment LEDs) of actual output currents, resolution 10 mA. We recommend to set the output current  $I_{\max}$  prior to turning on the output voltages.

### ⑮ VOLTAGE

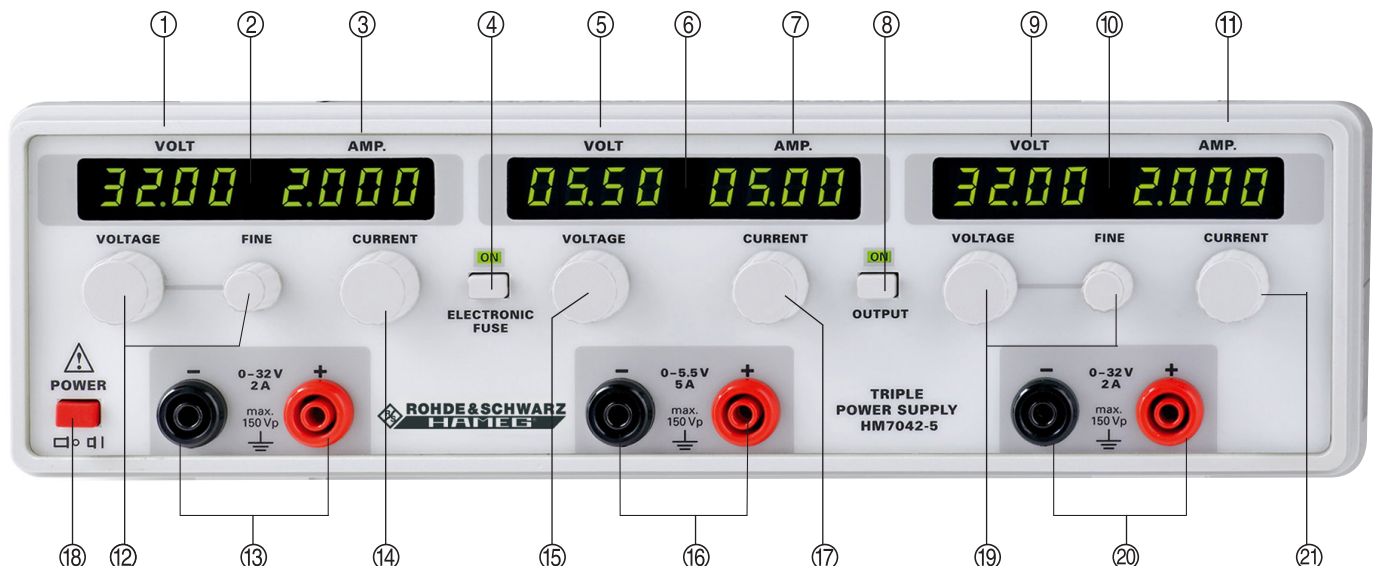
Rotary control for setting the 0 – 5.5 V

### ⑮ 0 – 5.5 V / 5 A

Output, 4 mm safety connectors.

### ⑰ CURRENT

Rotary control for setting the maximum output current 0 – 5 A. If the control is turned CCW to 0 A all outputs will be turned off immediately if the mode “electronic fuse” was selected. In “current limit” mode the LED ⑥ will light up, the voltage will drop to zero.



#### ④ **ELECTRONIC FUSE**

This pushbutton will activate the electronic fuse mode, indicated by LED [ON].

#### ⑧ **OUTPUT**

Pushbutton for turning all 3 channels simultaneously ON/OFF, indicated by the LED [ON]. The voltage displays will remain unaffected.

### 6.3 Current Limiting

After turn-on of the power supply it will always start in the CURRENT LIMIT mode. Using the CURRENT ⑭ ⑰ ⑳ controls the maximum output current  $I_{\max}$  can be set for each output separately. Onset of current limiting in one channel will not influence the others. In order to adjust  $I_{\max}$  the appropriate output has to be short-circuited first, then  $I_{\max}$  can be set, the associated LED ② ⑥ or ⑩ will light up and indicate the current limit mode.

### 6.4 Electronic Fuse

Prior to selection of this mode the current limits have to be set using the CURRENT ⑭ ⑰ ⑳ controls. As outlined each output has to be short-circuited first before adjusting the appropriate CURRENT control. After setting  $I_{\max}$ , the short has to be removed. Then Electronic Fuse ④ is depressed, the LED [ON] will light up indicating that the HM7042-5 is in the Electronic Fuse mode. In this mode all outputs will be immediately deactivated if the  $I_{\max}$  of one channel is reached. In order to leave this mode press Electronic Fuse ④ again.

**The current limits can be set using the controls CURRENT ⑭ ⑰ ⑳ 0 – 2 A / 0 – 5 A. If a control is set CCW to 0 A indeed the current will be zero, so the output capacitances will be discharged slowly to 0 V. In “Current Limit” mode the CCW position of a control will cause the associated LED ② ⑥ ⑩ to light up, the output voltage will decrease slowly. In the Electronic Fuse mode the CCW position of any CURRENT control will result in immediate switching off of all channels after depressing OUTPUT ⑧.**

© 2021 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Mühlhofstr. 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.