



TET Electronics IndustrieAlpine GmbH & Co.KG
IndustrieAlpine Allee 1
D-94513 Schönberg
Tel.: (49) 85 54 / 96 09-0
Fax: (49) 85 54 / 96 09 20

BEDIENUNGSHANDBUCH

HELLAS 200

Hochstabilisiertes Netzgerät

Inhalt

1	Sicherheitshinweise	4
2	Technische Daten	5
3	Frontseitenelemente	6
4	Rückseitenelemente (mit Option 34)	7
4.1	Regelplatine.....	8
5	Inbetriebnahme	9
6	Einstellen von Ausgangsspannung, Ausgangsstrom und OVP-Ansprechschwelle	9
6.1	Einstellungen mit Potentiometern an der Frontseite	9
6.1.1	Einstellen der Ausgangsspannung.....	9
6.1.2	Einstellen des Ausgangsstromes	10
6.1.3	Einstellen der Überspannungsschutzschaltung - OVP	11
6.2	Einstellungen durch externe Programmierung.....	12
6.2.1	Einstellen von Ausgangsspannung und -strom mit externer Programmierspannung.....	12
6.2.2	Einstellen von OVP mit externer Programmierspannung	13
6.2.3	RVP (Widerstand-Spannungs-Programmierung).....	15
6.2.4	RCP (Widerstand-Strom-Programmierung)	16
6.2.5	Widerstands-Programmierung der OVP-Schwelle.....	16
7	Zuleitungskompensation	17
8	Serienschaltung	18
9	Parallelschaltung	19
9.1	Einfaches Verbinden der Ausgangslastklemmen.....	19
9.2	Auto-Load-Share Paralleling Betrieb.....	19
10	Betriebsart Tracking	21
11	Rückmeldesignale	23
11.1	Monitorausgänge.....	23
11.2	Statussignale	23
12	Wichtige Hinweise zu Geräten mit IEEE-488/RS232-Interfacekarte	24
13	ANHANG Bestückungsplan Regelplatine	25

1 Sicherheitshinweise

- Ziehen Sie vor dem Öffnen des Netzgerätes den Netzstecker.
• Beachten Sie unbedingt im Netzgerät die Entladezeit der Elektrolytkondensatoren. Beginnen Sie erst nach Ablauf der Entladezeit mit den Arbeiten.
- Die Netzgeräte sind nicht für den Betrieb im Freien geeignet. Setzen Sie die Netzgeräte nicht der Feuchtigkeit aus.
- Achten Sie beim Netzanschluß der Geräte auf die Einhaltung der zulässigen Netzeingangsspannung.
- Halten Sie beim Betrieb und bei der Lagerung die zulässigen Umgebungstemperaturen ein.
- Verdecken Sie während des Betriebes nicht Lufteintritts- und Austrittsöffnungen an Front- und Rückseite der Geräte.
- Beachten Sie auch die kontextbezogenen Hinweise dieser Anleitung.
- Verwenden Sie die Geräte nur bestimmungsgerecht.

2 Technische Daten

Modell	Ausgangsspannung	Ausgangsstrom
HELLAS 20 - 10	0 - 20V	0 - 10A
HELLAS 40 - 5	0 - 40V	0 - 5A
HELLAS 70 - 3	0 - 70V	0 - 3A
HELLAS 160 - 1,3	0 - 160V	0 - 1,3A

Elektrische Daten

- **Konstantspannungsbetrieb mit einstellbarer Strombegrenzung**

Ausgang:

Erdfrei (+S Bezugspunkt für externe U/I-Steuerrung)

Spannungseinstellbereich:

Von $U_a \leq 10\text{mV}$ bis U_{Nenn} mittels 10-Gang-Potentiometer

Regelgenauigkeit:

U_a : 0,001 % oder 0,5mV bei $\pm 10\%$ Netzschwankung

I_a : 0,001% oder 0,5mV bei 100% Lastwechsel, gemessen an den Senseklemmen

Regelzeit:

50 μs bei 100% Lastwechsel (innerhalb 15mV)

20 μs vom 25% auf 100% (innerhalb 10mV)

Restwelligkeit:

$\leq 0,001\%$ oder 300 μV_{eff} , $U_{\text{ss}} \leq 5\text{mV}$

Temperaturkoeffizient:

0,005% $U_{\text{Nenn}} / ^\circ\text{C}$, gemessen im Bereich von 0...+ 40°C

Stabilität:

0,001% U_{Nenn} oder 1mV über 8 Stunden, gemessen bei konstanter Netzspannung, Umgebungstemperatur und Last

Überspannungsschutz:

0-120% U_{Nenn} , kontinuierlich einstellbar

Kurzschlußsicherung:

Automatische Strombegrenzung einstellbar von

$\leq 25\text{mA}$ bis I_{Nenn}

Zuleitungskompensation:

0,5V pro Lastleitung

- **Konstantstrombetrieb mit einstellbarer Spannungsbegrenzung**

Konstantstrombereich:

Kontinuierlich von $I \leq 25\text{mA}$ bis I_{Nenn} , mittels 10-Gang-Potentiometer einstellbar

Regelgenauigkeit:

U_a : 0,05% bei $\pm 10\%$ Netzschwankung

I_a : 0,1% + 1mA von Vollast bis Kurzschluß

Restwelligkeit:

0,05% oder 5mA (es gilt der größere Wert)

Temperaturkoeffizient:

0,01% $I_{\text{Nenn}} / ^\circ\text{C}$, gemessen im Bereich von 0...+ 40°C

Eingang:

230 VAC $\pm 10\%$, 47...65 Hz

Primärstromaufnahme:

Ca. 2A bei 230V Netzspannung und Nennlast

Mechanische Daten

Abmessungen:

Höhe x Breite x Tiefe: 133 x 222 x 400 (mm)

Gewicht:

12kg

Allgemeine Daten

Schaltungsprinzip: Präzisions-Serienregler mit Thyristorvorregelung

Fernprogrammierung:

0-5V Programmieringang für U_a =0-100%

0-5V Programmieringang für I_a =0-100%

0-12V Programmieringang für OV =0-120%

2 Monitorausgänge : 0-10V für U und I =0-100%

IEEE-488/RS232 Listener/Talker Interface (Option)

Betriebsarten:

Spannungsregelung mit einstellbarer Strombegrenzung, Stromregelung mit einstellbarer Spannungsbegrenzung (der Übergang von einer Betriebsart zur anderen erfolgt automatisch)

Anzeigeeinstrumente:

Je ein Volt- und Amperemeter, Klasse 2,5

Umgebungsbedingungen:

Lagertemperaturbereich: -20...+70°C

Betriebstemperaturbereich: 0... +40°C ohne Derating

Kühlung:

Einstufiger Lüfter, temperaturgesteuert; An saugbereich Frontplatte, Luftaustritt durch die Rückwand

Optionen

Opt. 07 115V_{AC} Netzeingang

Opt. 34 IEEE-488/RS-232 Listener/Talker Interface

Opt. 50 Digitalanzeigen (LED) 4-stellig, für U und I

Opt. 99 Montagesatz für Vollrackversion

Zubehör

Handbuch

Netzkabel mit Kaltgerätestecker

3 Frontseitenelemente

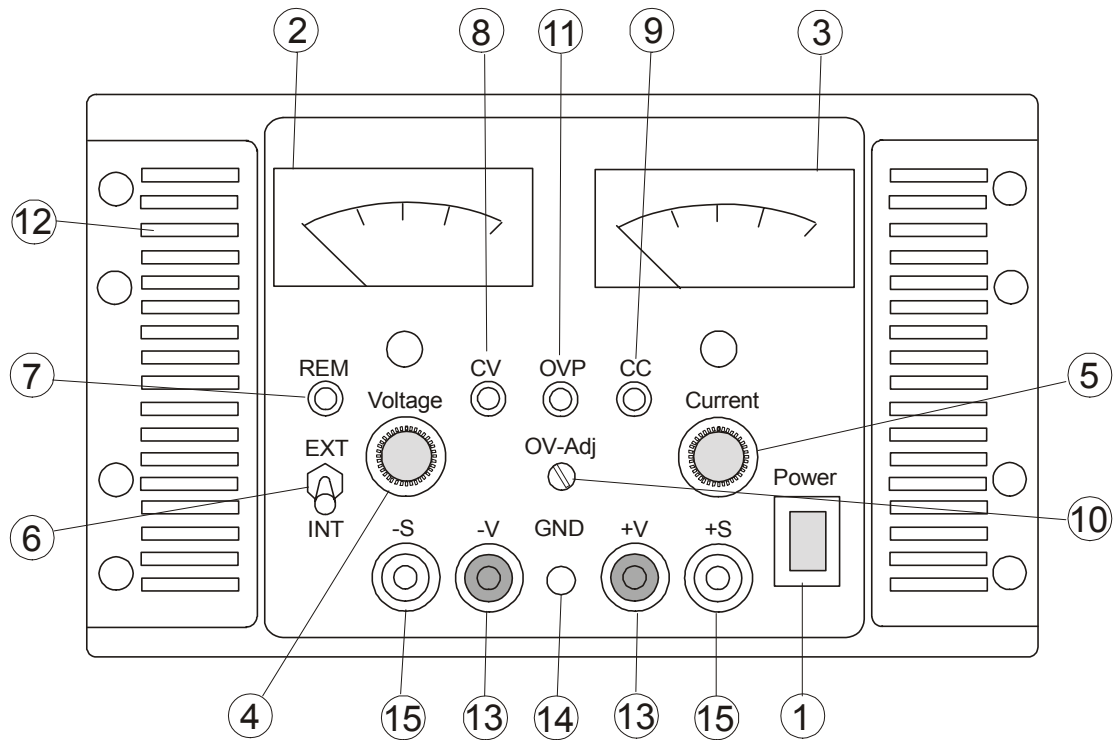


Abb. 3/1

- Abb. 3/1- 1 Netzschalter mit Kontrolllampe
 Abb. 3/1- 2 Ausgangsspannungsanzeige
 Abb. 3/1- 3 Ausgangsstromanzeige
 Abb. 3/1- 4 Spannungseinstellpotentiometer (10-Gang)
 Abb. 3/1- 5 Stromeinstellpotentiometer (10-Gang)
 Abb. 3/1- 6 Extern- / Intern-Umschalter
 Abb. 3/1- 7 Remote Enable-Anzeige
 Abb. 3/1- 8 LED-Anzeige für Konstantspannungsbetrieb (CV)
 Abb. 3/1- 9 LED-Anzeige für Konstantstrombetrieb (CC)
 Abb. 3/1-10 Einstellpotentiometer der OV-Anschwelle
 Abb. 3/1-11 LED-Anzeige für Überspannungsschutzschaltung (OVP) aktiv
 Abb. 3/1-12 Belüftungsschlitze
 Abb. 3/1-13 Ausgangsspannungsbuchsen für Lastanschluß
 Abb. 3/1-14 Erdungsbuchse „GND“
 Abb. 3/1-15 Sensebuchsen

Bitte beachten:

Die Sensebuchsen (15) sind für Stromentnahme nicht geeignet.

4 Rückseitenelemente (mit Opt.34)

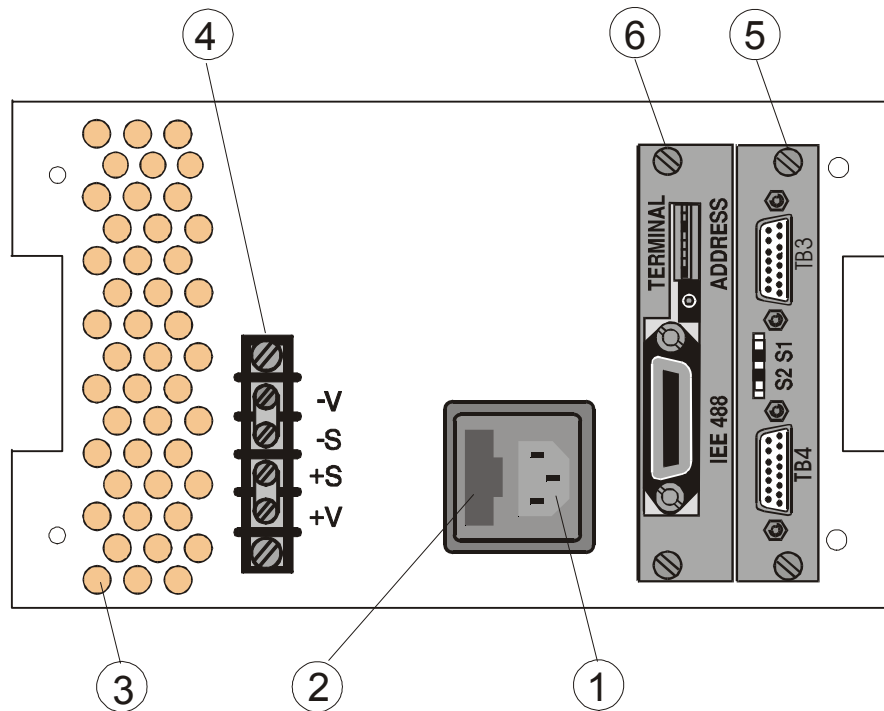


Abb. 4/1

Abb. 4/1-1 Netzstecker

Abb. 4/1-2 Netzsicherung

Abb. 4/1-3 Lüftungsöffnungen

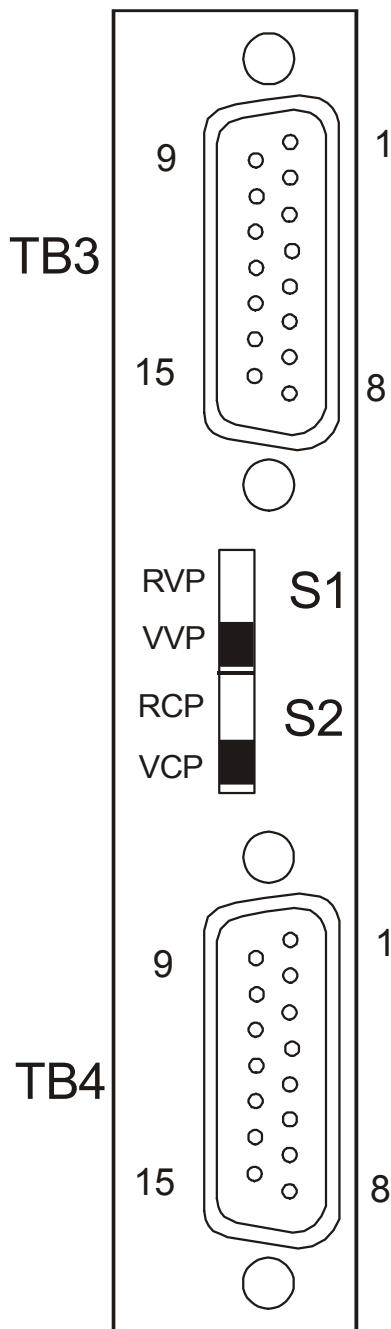
Abb. 4/1-4 Klemmleiste mit + S, - S Fühleranschlüssen und + V, - V- Ausgangsspannungsanschlüssen

Abb. 4/1-5 Regelplatine mit TB3, TB4, S1 und S2

Abb. 4/1-6 Opt. 34 mit IEEE-Busbuchse, Adreßschalter und RS-232-Klinkenbuchse

Die Last kann sowohl an der Frontseite an +V, -V als auch an der Rückseite an +V, -V angeschlossen werden.
Die Senseklemmen (4) sind für Stromentnahme nicht geeignet.

4.1 Regelplatine



Pinbelegung von TB3
15-pol. Sub-D Stiftstecker

TB3 - 1	.....	SLAVE
TB3 - 2	.....	MASTER
TB3 - 3	.....	RCP (0-10 kOhm)
TB3 - 4	.....	NC
TB3 - 5	.....	NC
TB3 - 6	.....	NC
TB3 - 7	.....	NC
TB3 - 8	.....	RVP (0-10 kOhm)
TB3 - 9	.....	NC
TB3 - 10	.....	NC
TB3 - 11	.....	RTN
TB3 - 12	.....	RTN
TB3 - 13	.....	RTN
TB3 - 14	.....	RTN
TB3 - 15	.....	RTN

Pinbelegung von TB4
15-pol. Sub-D Buchsenstecker

TB4 - 1	.....	CC STATUS
TB4 - 2	.....	OV STATUS
TB4 - 3	.....	-15VCC
TB4 - 4	.....	+15VCC
TB4 - 5	.....	OV-PROG (0-12V, 0-12 kΩ)
TB4 - 6	.....	I-PROG (0-10V oder 0-5V)
TB4 - 7	.....	U-MONITOR (0-10V)
TB4 - 8	.....	RTN (Bezugspunkt=+S)
TB4 - 9	.....	N.C.
TB4 - 10	.....	N.C.
TB4 - 11	.....	OV STATUS RTN
TB4 - 12	.....	RTN
TB4 - 13	.....	I-MONITOR (0-10V)
TB4 - 14	.....	RTN
TB4 - 15	.....	U-PROG (0-10V oder 0-5V)

Abb.4/2

5 Inbetriebnahme

- ④ *Stecken Sie zur Inbetriebnahme das mitgelieferte Netzkabel in den Gerätestecker an der Geräterückseite.*
- ④ *Schalten Sie den Netzschalter an der Frontseite (Abb.3/1-1) ein.*

Nach dem Einschalten des Netzschalters ist das HELLAS 200 sofort betriebsbereit. Die Anwärmzeit zum Erreichen der hohen Stabilität ist bei Raumtemperatur vernachlässigbar kurz.

ACHTUNG

An den Ausgangsklemmen des Gerätes dürfen nicht Wechselspannung, verpolte Gleichspannung oder Gleichspannung größer als $1,2 \times U_{\text{Nenn}}$ anliegen. Kann ein solcher Zustand eintreten (z.B. beim Laden von Akkus, bei angeschlossenen Lasten mit hoher Induktivität, bei der Parallelschaltung von Netzgeräten), müssen angemessene Schutzmaßnahmen getroffen werden (z.B. Trenndioden, Sicherungen).

6 Einstellen von Ausgangsspannung, Ausgangsstrom und OVP-Ansprehschwelle

Ausgangsspannung, Ausgangsstrom und OVP-Ansprehschwelle (OVP -> Over Voltage Protection -> Überspannungsschutz) lassen sich sowohl mit Potentiometern an der Frontseite des Netzgerätes als auch durch externe Programmierung einstellen.

6.1 Einstellen mit Potentiometern an der Frontseite

6.1.1 Einstellen der Ausgangsspannung

- ④ *Stellen Sie mit dem Spannungs-Einstellpotentiometer „VOLTAGE“ (Abb3/1-4) die gewünschte Ausgangsspannung an den Lastklemmen ein. An der Ausgangs-Spannungsanzeige (Abb.3/1-2) lesen sie den Istwert der Ausgangsspannung ab.*

KONSTANTSPANNUNG
Leuchtdiode „CV“ ein

Bei Leerlauf des Netzgerätes oder wenn der Ausgangsstrom nicht intern vom Netzgerät begrenzt wird, arbeitet das Netzgerät im Konstantspannungsbetrieb. Die gelbe Leuchtdiode „CV“ leuchtet.

6.1.2 Einstellen des Ausgangsstromes

Damit der Strom durch den angeschlossenen Verbraucher fließen kann, muss das Stromeinstellpotentiometer im Uhrzeigersinn aufgedreht werden - bis zum Anschlag, wenn der Nennstrom fließen soll. Zum Einstellen eines Maximalstromes kleiner als der Nennstrom gehen sie wie folgt vor (Einstellen der Strombegrenzung):

- ④ *Schalten Sie das Netzgerät aus. Verbinden Sie die Lastklemmen (Abb.3/1-13) an der Gerätefrontseite (Ausgangsklemmen werden kurzgeschlossen). Schalten Sie das Netzgerät ein. Stellen Sie mit dem Stromeinstellpotentiometer „CURRENT“ (Abb.3/1-5) den gewünschten Maximalstrom nach Ausgangs-Stromanzeige (Abb. 3/1-3) ein.*

Sollte kein Strom oder zu wenig Strom fließen, muß die Ausgangsspannung mit dem Spannungseinstellpotentiometer etwas erhöht werden. Achten Sie bei der Verbindungsleitung zwischen den Lastklemmen auf ausreichenden Querschnitt.

- ④ *Schalten Sie das Netzgerät aus. Entfernen Sie die Verbindung zwischen den Lastklemmen. Schließen Sie Ihren Verbraucher an und schalten Sie dann das Netzgerät wieder ein. Stellen Sie die gewünschte Ausgangsspannung mit dem Spannungseinstellpotentiometer (Abb.3/1-4) nach Ausgangsspannungsanzeige (Abb. 3/1-2) ein.*

Würde durch die eingestellte Ausgangsspannung nach dem Ohmschen Gesetz ein höherer Laststrom fließen als der eingestellte Maximalstrom, geht das Gerät automatisch in den Konstantstrombetrieb über, erkennbar am Leuchten der gelben LED „CC“ (Abb.3/1-9).

Das Netzgerät begrenzt in dieser Betriebsart den Stromfluß. Es reduziert seine Ausgangsspannung auf den Spannungswert, der genau den eingestellten Strom durch den angeschlossenen Lastwiderstand fließen läßt.

Der zuvor eingestellte Spannungswert muß also größer sein als der sich bei Konstantstrombetrieb einstellende Spannungswert am Ausgang.

Ein Mindeststrom von 100mA muß bei Konstantstrombetrieb fließen.

Beachten Sie beim Arbeiten mit kleinen Lastströmen, dass die Lade- bzw. Entladeströme des Ausgangskondensators dem Konstantstrom überlagert werden. Bei dynamischer Last ist die Größe der Lade- bzw. Entladeströme vom Ladezustand des Ausgangskondensators abhängig.

HINWEISE

KONSTANTSTROM
Leuchtdiode „CC“ ein

HINWEIS

ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ
EINSTELLEN

6.1.3 Einstellen der Überspannungsschutzschaltung (OVP)

Zum Schutz angeschlossener Verbraucher vor zu hohen Spannungen und zum Schutz des Netzgerätes selbst besitzt dieses eine Überspannungsschutzschaltung. Der Anwender stellt dazu einen Spannungswert ein bei dessen Überschreiten sich das Netzgerät im Normalbetrieb abschaltet. Die Schutzschaltung spricht unabhängig davon an, ob die zu hohe Spannung am Netzgerät eingestellt wird oder von außen an den Lastklemmen anliegt.
Bei Auslieferung der Netzgeräte ist dieser Spannungswert auf 120% der Nennspannung des Netzgerätes voreingestellt.
Z.B. HELLAS 40V/5A -> OVP-Ansprechschwelle auf 48V voreingestellt.

HINWEIS

Der Spannungswert der Ansprechschwelle sollte mindestens 0,5V über der gewünschten Ausgangsspannung liegen.

- ④ *Schalten Sie das Netzgerät ab. Drehen Sie das Potentiometer „OV-ADJ“ (Abb.3/1-10) an der Gerätefrontseite gegen Uhrzeigersinn auf Anschlag.*
- ④ *Schalten Sie das Netzgerät wieder ein und stellen Sie mit dem Spannungseinstellpotentiometer nach Ausgangsspannungsanzeige die Spannung ein, bei der die Schutzschaltung ansprechen soll.*
- ④ *Drehen Sie das Potentiometer „OV-Adj“ langsam im Uhrzeigersinn, bis die Schutzschaltung anspricht.*

Schutzschaltung spricht an: Die rote Leuchtdiode „OVP“ (Abb.3/1-11) leuchtet, Spannung und Strom fallen ab auf Null.

- ④ *Drehen Sie das Potentiometer „OV-Adj“ wieder ein kleines Stück gegen Uhrzeigersinn. Schalten Sie das Gerät aus und nach ca. 5 sec. wieder ein. Die OVP-Schutzschaltung ist deaktiviert.*
- ④ *Erhöhen Sie mit dem Spannungseinstellpotentiometer langsam die Ausgangsspannung, bis die Schutzschaltung erneut anspricht. Vergleichen Sie wieder den Wert der Ausgangsspannungsanzeige beim Abschalten mit dem Sollwert, korrigieren Sie eventuell das Potentiometer „OV-Adj“ bis das Gerät bei der gewünschten Spannung abschaltet.*

HINWEIS

Soll ein Spannungswert als OVP-Ansprechschwelle eingestellt werden, der über der maximal einstellbaren Ausgangsspannung des Netzgerätes liegt, ist eine kurzschlußfeste Hilfsspannung in der gewünschten Höhe polaritätsgleich an die Lastklemmen von außen anzulegen.

ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ
RÜCKSETZEN

• **Rücksetzen: OV RESET**

Die Überspannungsschutzschaltung bleibt nach ihrem Ansprechen wirksam (gerastet). Das Rücksetzen ist durch Aus- und Wiedereinschalten des Netzgerätes zu erreichen (5 sec. ausgeschaltet lassen).

6.2 Einstellungen durch externe Programmierung

- Ausgangsspannung, Ausgangsstrom und OVP-Ansprehschwelle können durch extern angelegte Programmierspannungen eingestellt werden.
- Ausgangsspannung, Ausgangsstrom und OVP können durch den Anschluß externer Widerstände eingestellt werden.
- Ausgangsspannung, Ausgangsstrom und OVP können unabhängig voneinander wahlweise mit Programmierspannung oder Programmierwiderstand extern eingestellt werden.

Die extern anzuschließenden Programmierspannungen müssen potentialfrei sein.

Netzgeräte mit IEE-488/RS232-Interfacekarte (Option 34) (Abb. 4/1-6) dürfen nicht mit Analogspannungen programmiert werden. Baugruppen könnten sonst zerstört werden.

Soll ein Netzgerät mit analogen Spannungen eingestellt werden, muß zuvor die IEEE-488/RS232-Interfacekarte entfernt werden. Damit wird auch das Ansteuermodul für die Digitalanzeigen entfernt. Anstelle der Interfacekarte muß in diesem Fall das Steuerprint zur Digitalanzeige (Option 50) gesteckt werden (entfällt bei Zeigerinstrumenten).

6.2.1 Einstellen von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom mit externer Programmierspannung

Die Programmierspannungen dürfen zwischen 0V und +5V liegen.

Ausgangsspannung U_{aus} oder Ausgangsstrom I_{aus} des Netzgerätes folgt linear und proportional jeder Änderung der Programmierspannung. Die Belastung für die Programmierspannungsquellen beträgt ca. 150µA.

Soll das Netzgerät mit einer Programmierspannung zwischen 0V und 10V angesteuert werden, ist auf der Regelplatine (Abb.4/1-5) die Brücke J301 für U_{aus} und J302 für I_{aus} zu entfernen (Abb. Seite 25). Bei ausgeschaltetem Netzgerät ist die Regelplatine dazu aus dem Netzgerät zu entnehmen.

- Zum Einstellen der Ausgangsspannung:

④ *Verbinden Sie den Minuspol der erdfreien Programmierspannungsquelle mit **TB4/8** (Abb.4/1-5), den Pluspol mit **TB4/15** der Regelplatine an der Netzgeräterückseite.*

- Zum Einstellen des Ausgangsstromes:

④ *Verbinden Sie den Minuspol der zweiten erdfreien Programmierspannungsquelle mit **TB4/8**, den Pluspol mit **TB4/6**.*

④ *Schalten Sie den Extern-/Intern-Umschalter an der Gerätefrontseite auf „EXTERN“.*

④ *Schalten Sie **S1**, **S2** an der Regelplatine (Abb.4/1-5) in untere Stellung auf Position **VVP**, **VCP**.*

ACHTUNG

Externe Spannungs- und Stromprogrammierung

Abb.6.1: Beschaltung für Spannungs- und Stromprogrammierung mit Spannung:

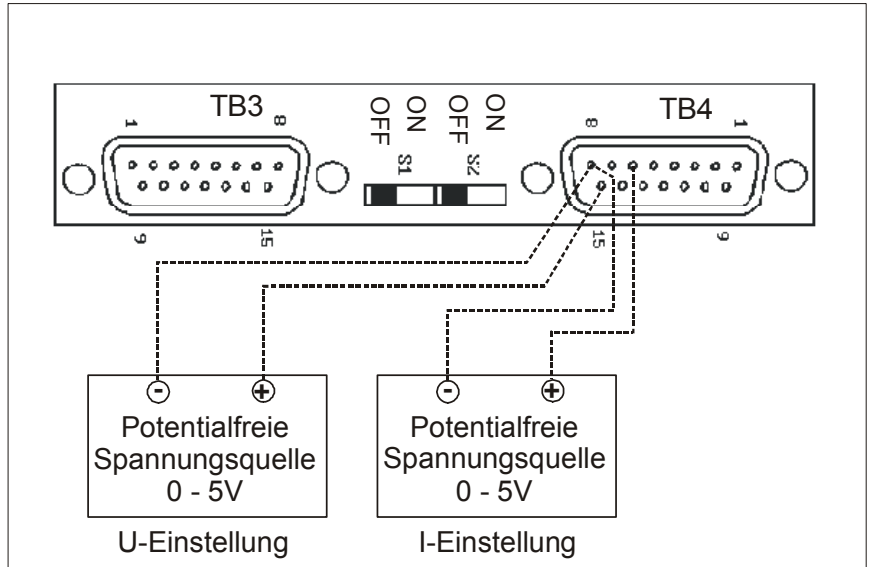


Abb. 6/1

6.2.2 Einstellen von OVP mit externer Programmierspannung

Beim Schalten des Extern-/Intern-Umschalters an der Frontseite auf „EXTERN“, bleibt die mit frontseitigem Potentiometer eingestellte OVP-Anschwelle aktiv (Werkseinstellung bei 120%).

- Zum Einstellen der OVP-Schwelle mit Programmierspannung:
 - ④ Schließen Sie eine potentialfreie Spannungsquelle 0-12V mit Pluspol an **TB4-5**, mit Minus an **TB4-12** an der Regelplatine an (Abb. 4/1-5).
 - ④ Stellen Sie an der Programmier-Spannungsquelle die gewünschte OVP-Anschwelle zwischen 0V und 12V ein. Dies entspricht einer Ausgangsspannung des Labornetzgerätes zwischen 0V und 120% der Nennspannung.

Abb.6.2: Beschaltung für Programmierung von OVP mit Spannung:

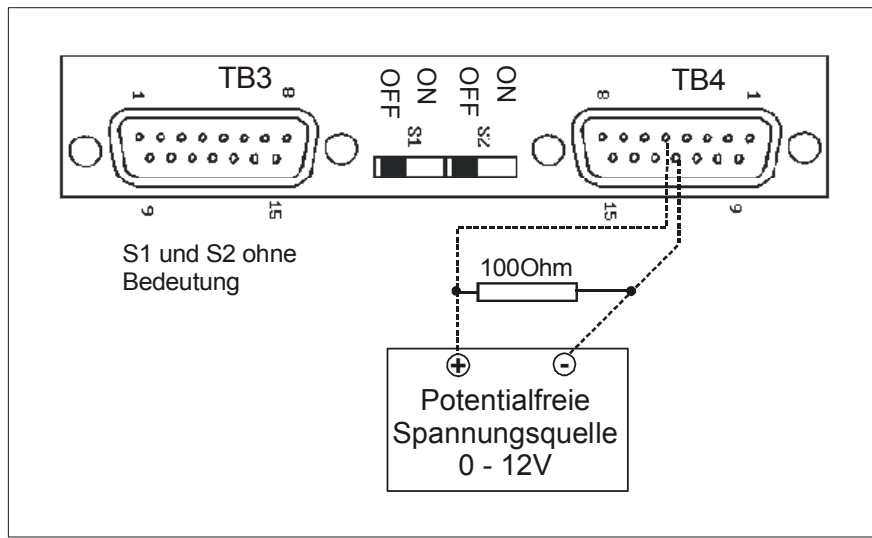


Abb.6/2

Die mit dem Einstellpotentiometer an der Frontseite (Abb.3/1-10) eingestellte OVP-Schwelle und die durch Spannung oder Widerstand programmierte OVP-Schwelle sind durch eine Minimumschaltung verknüpft. Es wirkt immer die kleinste Schwelle.

Falls die Programmierspannungsquelle keinen Strom senken kann, sollte ein Widerstand mit $100\Omega/0,5W$ parallel zur Programmierspannungsquelle geschaltet werden.

Allgemeine Hinweise zur Programmierung mittels Spannung

- Bei einer Unterbrechung der Programmierspannung während des Betriebes verhält sich das Netzgerät so als würde 0-Volt anliegen am entsprechenden Steuereingang.
- Restwelligkeit, Stabilität und Temperaturverhalten der Programmierspannungsquelle wirken direkt auf Netzgeräte-Ausgangsspannung/Ausgangsstrom. Bei längeren Programmierleitungen empfiehlt sich deren Abschirmung, um Fremdeinkopplungen zu vermeiden. Bei Schwingneigung der Netzgeräte, verursacht durch die Induktivität einer langen Programmierleitung, empfiehlt sich ein entsprechendes Beschalten mit Abblockkondensatoren.

Der + Ausgang der Geräte der HELLAS-Serie ist der Bezugspunkt für die Regelung. Das heißt, der Masse-Eingang von U_{prog} und I_{prog} hat galvanische Verbindung mit dem (+V) Ausgang sowie der (+S) Senseleitung.

ACHTUNG

ACHTUNG

RVP **6.2.3 RVP (Widerstand-Spannungs-Programmierung)**

Die Ausgangsspannung des Netzgerätes läßt sich durch den externen Anschluß eines ohmschen Widerstandes (im Bereich 0 bis 10kΩ) einstellen. Es empfiehlt sich, die Anschlußleitungen zwischen Widerstand und Netzgerät abzuschirmen.

- ④ Verbinden Sie den Programmierwiderstand mit **TB3-8** und **TB3-15** an der Regelplatine (Abb.4/1-5) an der Netzgeräterückseite.
- ④ Schalten Sie den Schiebeschalter **S1** an der Regelplatine auf oberen Anschlag in die Betriebsart RVP (Resistance Voltage Programming), den Extern-/Intern-Umschalter (Abb.3/1-6) an der Frontseite auf „EXTERN“.
- ④ Der Ausgangsstrom des Netzgerätes muß nach Kap. 6.2.1 oder Kap. 6.2.4 eingestellt werden (RCP oder VCP).

Abb.6.3: Programmierung von Spannung und Strom mit Programmierwiderständen (RVP und RCP):

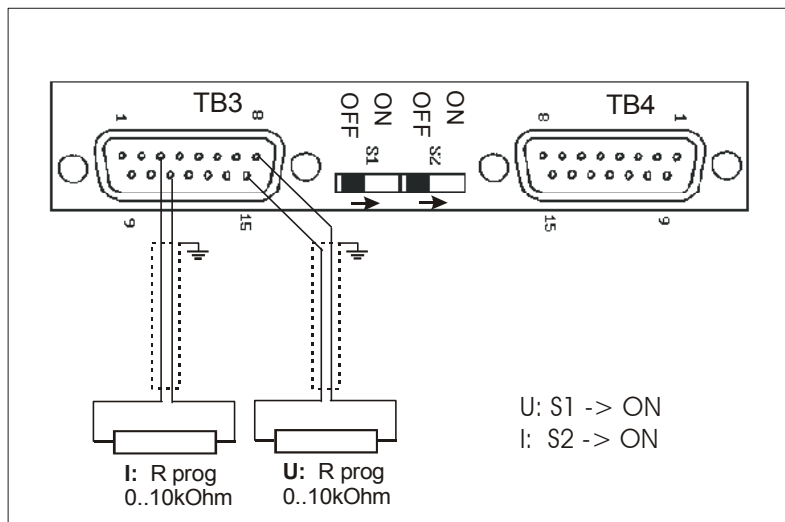


Abb.6/3

Die Ausgangsspannung U_a des Netzgerätes errechnet sich:

$$U_a = (R_{Prog} / 10) \times U_{Nenn}$$

R_{Prog} in $k\Omega$; U_a , U_{Nenn} in Volt

Beispiel: HELLAS 40V/5A -> bei $R_{Prog} = 2 k\Omega$ wird $U_a = 0,2 \times 40V = 8V$.

HINWEISE

- Der verwendete Programmierwiderstand sollte einen Temperaturkoeffizienten $Tk \leq 20ppm/^\circ C$ haben und leistungsmäßig überdimensioniert sein, z.B. 2W.
- Bei $R_{Prog} > 12k\Omega$ (oder Unterbrechung) setzt das Netzgerät die Ausgangsspannung auf Null (in diesem Fall werden der Serienpaß und der Vorregler gesperrt).

- Falls der Schiebeschalter S1 am unteren Anschlag steht, ist der Steuereingang zur Programmierung mit Analogspannung wirksam. R_{Prog} ist dann unwirksam.

HINWEISE

6.2.4 RCP (Widerstand-Strom-Programmierung)

RCP

Der maximale Ausgangsstrom des Netzgerätes läßt sich durch den externen Anschluß eines ohmschen Widerstandes (im Bereich 0 bis 10k Ω) einstellen.

- ④ Verbinden Sie den Programmierwiderstand mit **TB3-3** und **TB3-11** an der Regelplatine an der Netzgeräterückseite (Abb.4/1-5)
- ④ Schalten Sie den Schiebeschalter S2 an der Regelplatine auf oberen Anschlag in die Betriebsart RCP (Resistance Current Programming), den Extern-/Intern-Umschalter auf „EXTERN“.
- ④ Die Ausgangsspannung des Netzgerätes muß nach Kap. 6.2.1 oder Kap.6.2.3 eingestellt werden.

Der Ausgangsstrom I_a des Netzgerätes errechnet sich:

$$I_a = (R_{\text{Prog}} / 10) \times I_{\text{Nenn}}$$

R_{Prog} in k Ω ; I_a , I_{Nenn} in Ampere

- Der verwendete Widerstand sollte auch hier einen Temperaturkoeffizienten $Tk \leq 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$ haben und leistungsmäßig überdimensioniert sein (z.B. 2W).
- Ist $R_{\text{Prog}} > 12\text{ k}\Omega$ (auch Unterbrechung), werden Serienpaß und Vorregler gesperrt.

HINWEISE

6.2.5 Widerstands-Programmierung der OVP-Schwelle

- ④ Verbinden Sie den Programmierwiderstand mit **TB4-5** und **TB4-12** an der Regelplatine an der Netzgeräterückseite (Abb.4/1-5)

Es sollte auch hier ein Widerstand mit kleinem Temperaturkoeffizienten ($\leq 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$) und ausreichender Leistung sein (0,5W). Der Programmierwiderstand darf Werte zwischen 0 und 12k Ω haben. Die OV-Ansprechschwelle folgt nahezu linear und proportional dem Programmierwiderstand. Auch hier auf Minimumschaltung bei der Einstellung achten (Siehe Kap.6.2.2).

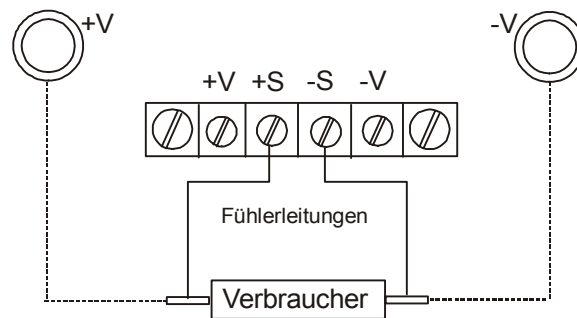
HINWEISE

7 Zuleitungskompensation

Durch Spannungsabfälle über den Ausgangsklemmen und den Verbraucheranschlußleitungen ist die am Verbraucher anliegende Spannung geringer als die am Netzgerät eingestellte. Diese Spannungsabfälle kann das Netzgerät durch Erhöhung seiner Ausgangsspannung um maximal 0,5 Volt je Lastleitung kompensieren. Zusätzliche Fühlerleitungen zum Verbraucher (Senseleitungen) signalisieren dem Netzgerät den dortigen Spannungswert für die Kompensation.

Beschaltung am Netzgerät:

- ④ Öffnen Sie die Brücken zwischen (+V) und (+S) und zwischen (-V) und (-S) an der Geräterückseite (Abb. 4/1-4).
- ④ Verbinden Sie Klemme (+S) mit dem positiven Anschluß des Verbrauchers über eine Fühlerleitung. Verbinden Sie Klemme (-S) mit dem negativen Anschluß des Verbrauchers über eine weitere Fühlerleitung (Abb.7.1).



- HINWEISE
- Die (+V) und (-V)-Klemmen sind auch zur Stromentnahme geeignet.
 - Bei unterbrochener Fühlerleitung erhöht sich die Ausgangsspannung an den Lastklemmen um den maximal ausgleichbaren Spannungsabfall.
 - Bei falscher Polung der Fühlerleitungen verhält sich das Gerät ebenso wie bei unterbrochener Fühlerleitung.
 - Die Ausgangsstromanzeige des Netzgerätes zeigt immer den Strom-Istwert an.
 - Es empfiehlt sich, lange Fühlerleitungen abzuschirmen.

8 Serienschaltung

Zum Erzielen höherer Ausgangsspannungen lassen sich mehrere Netzgeräte in Serie schalten. Die entstehende Gesamtspannung sollte dabei 300V nicht überschreiten. Durch die Serienschaltung entsteht ein zusätzlicher laststromabhängiger Spannungsabfall an den Geräteverbindungsleitungen.

Serienschaltung zweier Netzgeräte mit genauer Regelung (Abb.8/1)

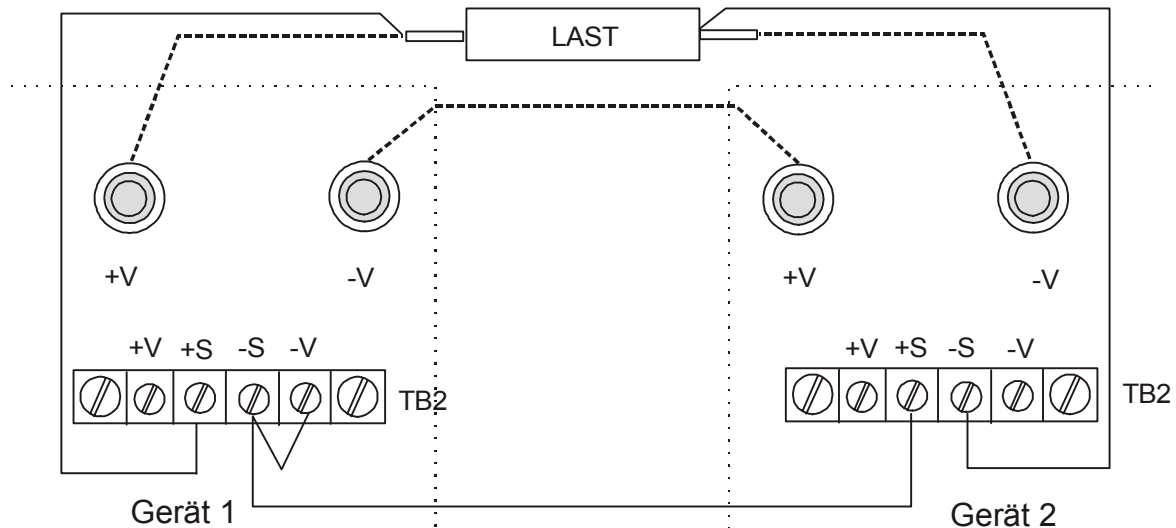


Abb.8/1

- ④ **Trennen Sie folgende Verbindungen**
- bei Gerät 1 die Brücke zwischen (+S) und (+V).
 - bei Gerät 2 die Brücken zwischen (+S) und (+V) bzw. (-S) und (-V).
- ④ **Stellen Sie folgende Verbindungen her**
- (+V) Lastklemme von Gerät 1 mit dem Pluspol der Last (mit ausreichendem Querschnitt $\geq 1\text{mm}^2 / 5\text{A}$).
 - (-V) Lastklemme von Gerät 1 mit (+V) Lastklemme von Gerät 2. (Querschnitt $\geq 1\text{mm}^2 / 5\text{A}$).
 - (-V) Lastklemme von Gerät 2 mit dem Minuspol der Last. (Querschnitt $\geq 1\text{mm}^2/5\text{A}$).
 - (+S) von Gerät 2 mit (-S) von Gerät 1.
 - (-S) von Gerät 2 mit Minuspol der Last.
 - (+S) von Gerät 1 mit dem Pluspol der Last.

Die Gesamtausgangsspannung wird mit den Spannungseinstellpotentiometern beider Geräte eingestellt (Abb.3/1-4) und ergibt sich als Summe beider Ausgangsspannungen.

Die Ausgangsspannungen beider Geräte können auch unterschiedlich eingestellt werden, z.B. Gerät 1 mit externem Widerstand, Gerät 2 mit externer Programmierspannung.

Unterscheiden sich die eingestellten Stromgrenzwerte beider Geräte, begrenzt die Reihenschaltung den Strom auf den kleineren Stromgrenzwert.

ACHTUNG

Entsprechend reduziert dann auch das Labornetzgerät mit dem kleineren Stromgrenzwert seine Ausgangsspannung soweit, bis sich der Laststrom entsprechend dem Laststromgrenzwert einstellt. Im Extremfall kann das zu einer Spannungsreduzierung bis auf negative Ausgangsspannungen zwischen $-1V \dots 0V$ führen. Das Netzgerät gibt dann keine Energie mehr ab.

ACHTUNG Die Überspannungsschutzfunktion (OVP) ist bei der Serienschaltung nicht realisierbar. Für eine gleichmäßige Lastverteilung sollten Spannungs- und Stromwerte an beiden Geräten möglichst gleich eingestellt werden. Beide Geräte sollten auch gemeinsam ein- und ausgeschaltet werden.

9 Parallelschaltung

Zum Erreichen höherer Ausgangsströme lassen sich die Netzgeräte parallel schalten.

9.1 Einfaches Verbinden der Ausgangslastklemmen

Vor dem Verbinden der Ausgangslastklemmen müssen beide Netzgeräte so genau wie möglich auf gleiche Ausgangsspannung eingestellt werden, um eine gleichmäßige Laststromverteilung zu sichern.

Die Verbindungsleitungen sollten so kurz wie möglich und mit ausreichendem Querschnitt bemessen sein (max. 5A pro mm^2). Die Geräte sollten gemeinsam ein- und ausgeschaltet werden.

9.2 Auto-Load-Share Paralleling Betrieb

Für genaue Regelungen eignet sich der Auto-Load-Share Paralleling Betrieb Abb.9/1.

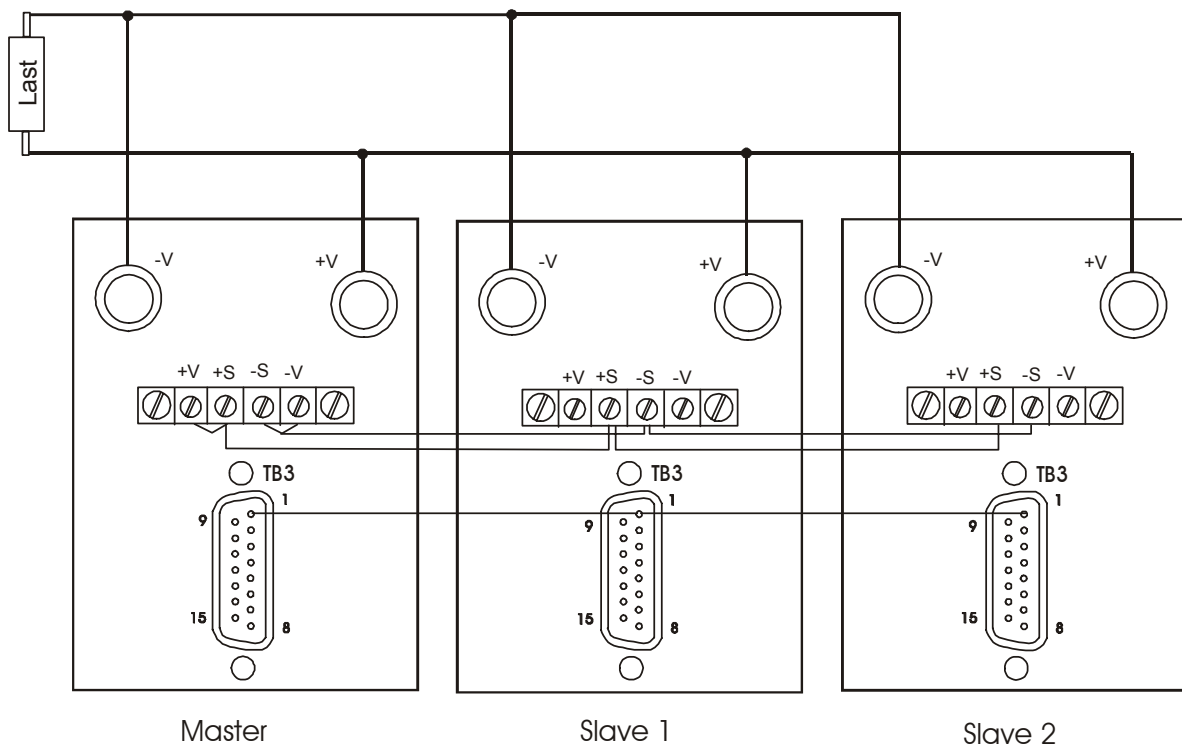


Abb.9/1

Ein Netzgerät ist hier der Master, das zweite bzw. alle weiteren sind Slaves. Die Auswahl ist willkürlich. Die Netzgeräte sollten in solch einer Schaltung gemeinsam ein- und ausgeschaltet werden.

- ④ *Verbindungen trennen:*
 Aus den ausgeschalteten Slavegeräten jeweils die Regelplatine ziehen (Abb.4/1-5), Brücke J304 entfernen (Siehe dazu Abb. Seite 25) und Regelplatine wieder stecken.
 Die Brücken zwischen (-S) und (-V) bzw. (+S) und (+V) entfernen.
- ④ *Verbindungen herstellen:*
 Die (+V) Lastklemmen aller Netzgeräte mit dem Pluspol der Last.
 Die (-V) Lastklemmen aller Netzgeräte mit dem Minuspol der Last.
 (auf ausreichenden Querschnitt $\geq 1\text{mm}^2/5\text{A}$ achten).
- (+S) vom Slavegerät(en) mit (+S) vom Mastergerät (0,25mm²).
 (-S) vom Slavegerät(en) mit (-S) vom Mastergerät (0,25mm²).
 TB3-1 vom Slavegerät(en) mit TB3-1 vom Mastergerät (0,25mm²).

Aus Stabilitätsgründen sollten nicht mehr als drei Netzgeräte als Slavegeräte angeschlossen werden.

HINWEIS

Einstellungen an den Netzgeräten

- ④ *Stellen Sie bei allen Slavegeräten das Spannungseinstellpotentiometer (Abb.3/1-4) und das Stromeinstellpotentiometer (Abb.3/1-5) auf rechten Anschlag.*
- ④ *Stellen Sie am Mastergerät die gewünschte Ausgangsspannung mit dem Spannungseinstellpotentiometer und die Strombegrenzung mit dem Stromeinstellpotentiometer ein.*

Der maximale Gesamtstrom I_{maxges} errechnet sich:

$$I_{\text{maxges}} = (n+1) \times I_{\text{max}}$$

wobei n die Anzahl der Slavegeräte und I_{max} der am Mastergerät eingestellte Stromwert ist.

10 Betriebsart Tracking

Die Tracking-Betriebsart ermöglicht den Aufbau einer symmetrischen Spannungsquelle. Hierzu werden zwei Netzgeräte in Reihe geschaltet, wobei das Mastergerät als positive Quelle agiert (Abb.10/1).

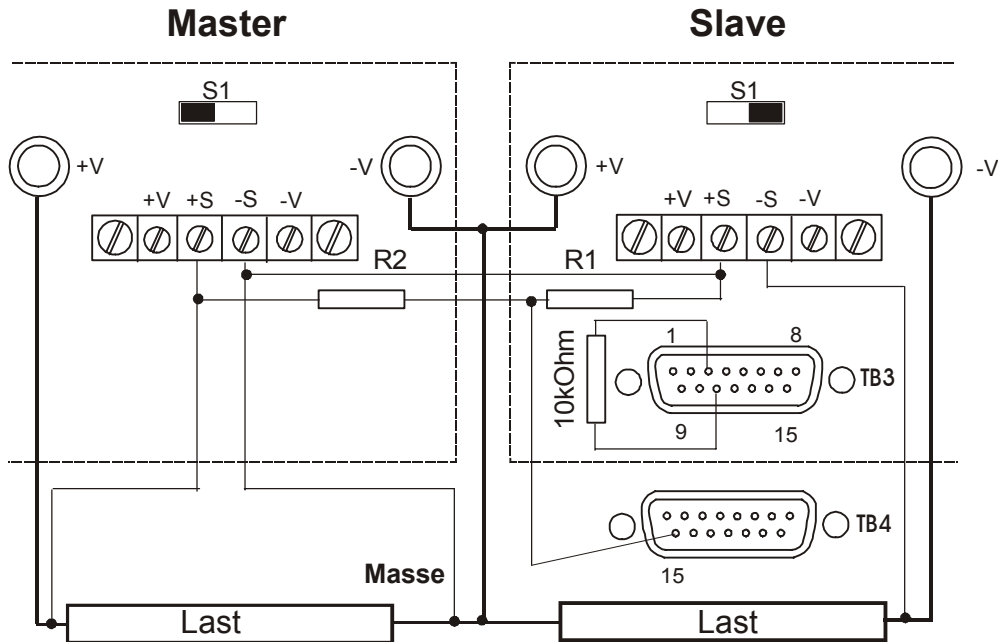


Abb.10/1

R1 sollte einen Wert zwischen 1 kΩ und 10 kΩ haben.

Der Widerstand R2 errechnet sich nach der Formel:

$$R2 = R1 \times (U_{max} - 10) / 10$$

R2 in kΩ, U_{max} in Volt

U_{max} ist die maximale Ausgangsspannung des Mastergerätes. Die Widerstände R1 und R2 sollten einen Temperaturkoeffizienten Tk von ≤ 20ppm/°C haben und leistungsmäßig überdimensioniert sein (z.B. 2W).

Geräteeinstellungen bei der Betriebsart Tracking

⌚ Schalten Sie am Slave-Gerät Schalter S1 an der Geräterückseite (Abb.4/1-5) nach unten, S2 nach oben, den Extern-/Intern-Umschalter (Abb.3/1-6) auf „EXTERN“
Die Art und Weise der Einstellung von Strom und Spannung am Mastergerät ist frei wählbar.

⌚ Verbindungen trennen:

- Am Mastergerät Brücken zwischen (+S) und (+V), bzw. (-S) und (-V).
- Am Slavegerät Brücken zwischen (+S) und (+V) bzw. (-S) und (-V).

④ *Verbindungen herstellen:*

- (+V)-Lastklemme vom Mastergerät mit Pluspol der Last.
- (-V)-Lastklemme vom Slavegerät mit Minuspol der Last.
- (-V)-Lastklemme vom Mastergerät mit Masse der Last.
- (+V)-Lastklemme vom Slavegerät mit Masse der Last.

Auf ausreichenden Querschnitt achten ($\geq 1\text{mm}^2/5\text{A}$).

- (+S) vom Mastergerät mit Pluspol der Last.
- (-S) vom Mastergerät mit der Masse der Last.
- (+S) vom Slavegerät mit (-S) vom Mastergerät.
- Zwischen (+S) vom Mastergerät und (+S) vom Slavegerät zwei Widerstände in Reihe (R1, R2).
- Mittelpunkt zwischen R1 und R2 mit TB4-15 vom Slavegerät verbinden.
- Am Slavegerät zwischen TB3-3 und TB3-11 einen 10 k Ω Widerstand schalten.

Das Slavegerät arbeitet in Betriebsart „Widerstands-Strom-Programmierung (RCP)“.

Das Slavegerät folgt der Ausgangsspannung des Mastergerätes, unabhängig von dessen Betriebsart.

Allerdings nur, solange am Slavegerät nicht die Strombegrenzung oder die Überspannungsschutzschaltung (OVP) angesprochen hat.

Wird bei der Reihenschaltung nur die erhöhte Ausgangsspannung benötigt, (+V) vom Slavegerät mit (-V) vom Mastergerät sowie (+S) vom Slavegerät mit (-S) vom Mastergerät einfach verbinden.

HINWEISE

Bei Serienschaltung ohne „Masse“ wird das Slavegerät vom Master begrenzt.

Bei der Serienschaltung wie in Abb.10/1 (mit Masse) wird der Strom in +Last und -Last nicht unbedingt gleich sein. Das Mastergerät kann hier nur den Strom durch die +Last begrenzen.

ACHTUNG

Die Stromgrenze des Slavegerätes kann hier mit einem Widerstand (<10 k Ω) zwischen TB3-3 und TB3-11 eingestellt werden (Siehe Kap. 6.2.4).

11 Rückmeldesignale

Die HELLAS-Netzgeräte liefern analoge und digitale Rücksignale.

11.1 Monitorausgänge

Ausgangsspannung und Ausgangsstrom liefern analoge Rücksignale, die an TB4 der Regelplatine (Abb.4/2) abgenommen werden können. Diese Rücksignale sind normiert auf den Spannungsbereich 0..10V. Bei Nennspannung am Netzgeräteausgang oder wenn der Nennstrom fließt, liegen dann an den Monitorausgängen für Spannung und Strom jeweils 10V an.

Liegt am Netzgeräteausgang keine Spannung oder fließt kein Strom, haben die Monitorausgänge jeweils 0V Ausgangsspannung.

U-Monitor an TB4-7, als GND TB4-14

I-Monitor an TB4-13, als GND TB4-14

Beide Monitorausgänge dürfen maximal mit 3 mA belastet werden, sind jedoch kurzschlußfest.

11.2 Statussignale

HELLAS-Netzgeräte geben zwei Statussignale an der Regelplatine (Abb.4/2) aus.

1. Statussignal: „Betrieb im Konstantstrommodus“ (CC-Status).

Statussignal an TB4-1, als GND TB4-8, darf mit 100mA belastet werden.

Das Statussignal ist „LOW“ aktiv, wenn das Gerät im Konstantstrombetrieb arbeitet.

2. Statussignal: „OV-Schutzschaltung angesprochen“ (OV-Status).

Statussignal an TB4-2, als GND TB4-11.

Ausgang ist hier ein potentialfreier NPN-Transistor eines Optokopplers mit TB4-2 als Kollektor und TB4-11 als Emitter (Grenzwerte: $U_{CEmax}=35V$, $I_{Cmax}=20mA$).

Das OV-Statussignal ist aktiv, wenn die OV-Schutzschaltung das Netzgerät abgeschaltet hat.

Das Statussignal bleibt aktiv, bis die OV-Schutzschaltung durch Abschalten des Netzgerätes rückgesetzt wird.

12 Wichtige Hinweise zu Geräten mit IEEE-488/RS232 Interfacekarte

Bei externer Programmierung mit Spannung ist zuvor die Interfacekarte zu entnehmen.

Wird die IEEE-488-Schnittstelle im Netzgerät vom Bus angesprochen, schaltet das Netzgerät automatisch von „Intern“ auf „Extern“ um.

In dieser Betriebsart ist am Gerät lediglich die Einstellung der OVP-Schwelle mit frontseitigem Potentiometer oder mit externer Programmierspannung noch möglich. Die dabei einstellbare OVP-Schwelle kann aber nur kleiner eingestellt werden als die über Bus ausgegebene.

Mit dem Busbefehl „LOCAL“ wird das Netzgerät wieder auf „Intern“ gesetzt („Intern“ -> Potentiometer für Spannung und Strom an der Frontseite sind aktiv).

Bei Verwendung der RS232-Schnittstelle muß zunächst der Befehl „B1“ gesendet werden, um das Netzgerät auf „Extern“ zu setzen. Rücksetzen auf „Intern“ mit dem Befehl „B0“.

Die drei digitalen Ausgänge der IEEE-488/RS232-Interfacekarte werden nicht verwendet. Als digitale Eingangssignale werden über DINP1 das OVP-Statussignal und über DINP2 das CC-Statussignal von der Interfacekarte übernommen. DINP3 wird nicht verwendet.

Die SRQ-Leitung des IEEE-Busses kann mit DINP1 und DINP2 für SRQ-Meldungen programmiert werden.

ACHTUNG