

---

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Allgemeines</b> .....	<b>3</b>
1.1 Sicherheitshinweise.....	3
1.2 Umstellung der Betriebsspannung 230 V~/115 V~.....	3
1.3 Netzanschluß.....	4
1.4 Aufstellen des Netzgerätes.....	4
1.5 Einschalten.....	4
1.6 EMV.....	4
1.7 Prüfung und Instandsetzung.....	4
1.8 Gewährleistung.....	5
1.9 Mitgeliefertes Zubehör.....	5
<b>2 Anwendung</b> .....	<b>6</b>
<b>3 Aufbau und Funktionsbeschreibung</b> .....	<b>6</b>
3.1 Blockschaltbild.....	6
3.2 Beschreibung.....	7
<b>4 Technische Daten</b> .....	<b>8</b>
4.1 Allgemeines.....	8
4.2 Spezifikationen.....	8
4.2.1 Eigenschaften der Quellen A und B.....	8
4.2.2 Parallelschaltung der Quellen A und B.....	9
4.2.3 Quelle C (5 V/2 A).....	9
4.3 Anzeigefeld.....	9
4.4 Systemschnittstellen.....	9
4.4.1 Schnittstelle GPIB.....	9
4.4.2 Schnittstelle RS 232C.....	9
<b>5 Bedienungselemente</b> .....	<b>11</b>
<b>6 Parametereinstellungen</b> .....	<b>13</b>
6.1 Einschaltvorgang.....	13
6.2 Wahl der Betriebsarten.....	14
6.2.1 Unabhängiger Betrieb der Quellen A und B.....	14
6.2.2 Folgebetrieb der Quelle B nach den Einstellungen der Quelle A.....	14
6.2.3 Parallelbetrieb der Quellen A und B.....	15
6.3 Funktionsart der Quellen.....	15
6.3.1 Konstantspannungsquelle.....	15
6.3.2 Konstantstromquelle.....	16
6.4 Parametereinstellung.....	16
6.4.1 Art der Parametereingabe.....	16
6.4.2 Spannungseinstellung.....	17


---


6.4.3Stromeinstellung.....	17
<b>6.5Parameterüberwachung.....</b>	<b>18</b>
<b>6.6Parametervorwahl.....</b>	<b>18</b>
6.6.1Speicherung der Vorwahl.....	19
6.6.2Abruf der Vorwahl.....	19
<b>6.7Fehlermeldungen.....</b>	<b>20</b>
<b>7Fernsteuern durch Programm.....</b>	<b>21</b>
<b>7.1Vorbereitungen am Netzgerät.....</b>	<b>21</b>
7.1.1Schnittstelle GPIB (IEEE 488.2).....	21
7.1.2Schnittstelle RS 232C.....	21
<b>7.2Fernbedienung 2 Stationärer Betrieb.....</b>	<b>22</b>
<b>7.3Meldungen des Netzgerätes bei Fernbedienung.....</b>	<b>23</b>
7.3.1Beschreibung des Gerätezustandes.....	23
7.3.1.1ESR - <i>EVENT STATUS REGISTER</i> .....	23
7.3.1.2STB - <i>STATUS BYTE REGISTER</i> .....	23
7.3.2Beschreibung der Meßergebnisse.....	24
7.3.3Beschreibung der Fehler.....	25
7.3.3.1DER - <i>Device Error REGISTER</i> .....	25
7.3.3.2Fehlermeldungen.....	25
<b>7.4Liste der Fernsteuerbefehle.....</b>	<b>26</b>
7.4.1Allgemeine Befehle.....	26
7.4.2Befehle und Meldungen.....	28
<b>7.5Messen über Fernsteuerung.....</b>	<b>29</b>
<b>7.6Programmbeispiele (Q-Basic).....</b>	<b>31</b>
<b>8Pflege und Wartung.....</b>	<b>32</b>
<b>9Anhang.....</b>	<b>33</b>
<b>9.1Konformitätserklärung.....</b>	<b>33</b>


---

## 1 Allgemeines

### 1.1 Sicherheitshinweise

Überall wo dieses Zeichen  aufgeführt ist, werden Ihnen Hinweise zu möglichen Gefährdungen gegeben. Lesen Sie diese Abschnitte besonders sorgfältig!

 **Warnung!** Vor Öffnen des PN 300 Netzstecker ziehen!

 **Achtung!** Bei Sicherungswechsel nur G-Schmelzeinsatz 5 × 20 nach IEC 127 verwenden (siehe Abs. 4.1)!

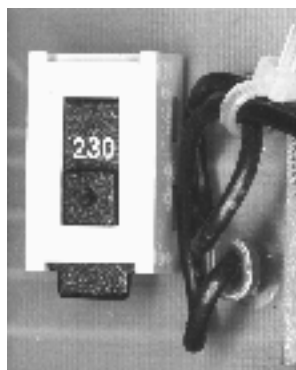
### 1.2 Umstellung der Betriebsspannung 230 V~/115 V~

Das PN 300 wurde werksseitig auf 230 V~ eingestellt. Eine Umstellung auf 115 V~ erfordert ein Öffnen des PN 300 und ist nur durch entsprechend qualifiziertes Personal möglich.

#### Betriebsspannung 115 V~ einstellen

1. Trennen Sie das PN 300 von der Netzspannung.
  2. Entfernen Sie die oberen Abdeckkappen und lösen Sie die darunter befindlichen Schrauben.
  3. Lokalisieren Sie den Netzspannungsschalter anhand der folgenden Abbildung.
  4. Schalten Sie den Netzspannungsschalter (Schiebeschalter) auf die Anzeige „115“.
  5. Entfernen Sie die Sicherungsabdeckung am Kaltgerätestecker und tauschen Sie die Sicherung gegen die mitgelieferte Sicherung für 115 V.
1. Befestigen Sie die Abdeckkappen und kleben Sie den mitgelieferte Sticker zur Kennzeichnung der 115-V-Umstellung auf das Typenschild.

#### Netzspannungsschalter



115-V-Stellung    230-V-Stellung

---

### 1.3 Netzanschluß

Die Gerätekonstruktion entspricht den Forderungen der Schutzklasse I gemäß EN 61010-1, d. h. alle von außen zugänglichen und zur Berührung freiliegenden Metallteile sind mit dem Schutzleiter des Versorgungsnetzes verbunden.

Der Anschluß an das Netz erfolgt über ein Netzkabel mit Schutzkontakt.

### 1.4 Aufstellen des Netzgerätes

Das PN 300 ist nicht in unmittelbarer Nähe von stark hitzeentwickelnden Geräten zu betreiben. Um eine thermische Überlastung des PN 300 zu verhindern, dürfen die Öffnungsslitze an der Rückfront nicht verdeckt werden und Sie müssen einen Freiraum von ca. 10 cm gewährleisten.

### 1.5 Einschalten

Das PN 300 wird mit dem Netzschalter an der Gerätefront eingeschaltet. Der Netzschalter bewirkt eine Abschaltung des PN 300 auf der Primärseite des Transformators.

### 1.6 EMV

Das PN 300 ist gemäß EN 50081-1 und EN 50081-2 entstört. Die Einhaltung der in den Normen angegebenen Grenzwerte setzt voraus, daß ausschließlich einwandfreie Kabel am PN 300 angeschlossen werden. Hier gilt im Einzelnen:

- Für die serielle Schnittstelle RS 232C müssen metallische bzw. metallisierte Steckerschalen verwendet werden, mit denen das Schirmgeflecht der Leitungen auf kürzestem Wege zu verbinden ist. Dabei darf die Signal-Masse nicht mit dem Schirm verbunden werden.
- Nach Öffnen und Schließen des PN 300 ist darauf zu achten, daß alle Befestigungsteile und Kontaktfedern wie vorher installiert sind und alle Schrauben kräftig angezogen sind.

### 1.7 Prüfung und Instandsetzung

Im Servicefall sind die Vorschriften der VDE 0701 zu beachten. Das PN 300 darf nur von dafür ausgebildeten Fachkräften repariert werden.

---

## 1.8 Gewährleistung

GRUNDIG gewährleistet die Fehlerfreiheit des PN 300 für einen Zeitraum von 12 Monaten ab Lieferung.

Die Gewährleistung besteht nicht bei Fehlern, die auf unsachgemäßen Eingriffen oder auf Änderungen oder auf sachwidrigem Gebrauch beruhen.

Wenden Sie sich bitte bei jedem Störfall an oder senden Sie Ihr PN 300 an:

# GRUNDIG

**GRUNDIG AG**  
**Geschäftsbereich Instruments**  
**Test- und Meßsysteme**  
**ZENTRAL SERVICE**  
Würzburger Str. 150  
D-90766 Fürth  
Tel.: +49-911-703-4165  
Fax: +49-911-703-4465

Die Einsendung sollte in fachgerechter Verpackung - soweit vorhanden, in der Originalverpackung - erfolgen. Fügen Sie dem eingesandten PN 300 bitte eine genaue Fehleraufstellung (fehlerhaft arbeitende Funktionen, abweichende Spezifikationen usw.) mit Angabe des Gerätetyps und der Seriennummer bei.

Ferner bitten wir Sie, Gewährleistungsfälle als solche zu belegen, am besten durch Beifügen Ihres Bezugslieferscheines. Reparaturaufträge ohne Hinweis auf einen bestehenden Gewährleistungsfall werden in jedem Fall zunächst kostenpflichtig ausgeführt.

Sollte die Gewährleistungspflicht entfallen sein, reparieren wir Ihr PN 300 selbstverständlich auch gemäß unseren allgemeinen Montage- und Servicebedingungen.

## 1.9 Mitgeliefertes Zubehör

- 1 Netzkabel
- 1 Feinsicherung (T 4 AL/250 V)
- 2 Feinsicherungen (T 8 AL/250 V)
- 1 Feinsicherung F1 (T 2 AL/250 V)
- 1 Feinsicherung F2 (T 6,3 AL/250 V)
- 1 Feinsicherung F3 (T 6,3 AL/250 V)
- 1 Feinsicherung F301 (T 250 L/250 V)
- 1 Feinsicherung F351 (T 250 L/250 V)
- 1 Feinsicherung F401 (T 4 AL/250 V)
- 1 Gebrauchsanweisung
- 1 Aufkleber für 115-V-Umstellungskennzeichnung

## 2 Anwendung

Das programmierbare Niederspannungsnetzgerät PN 300 ist eine leistungsfähige Dreifachspannungsquelle. Die Quellen A und B können Spannungen im Bereich von 0 bis 30 V in 10-mV-Schritten und Ströme im Bereich von 0 bis 2,3 A in 1-mA-Schritten bereitstellen.

Die Einstellgenauigkeit der Ausgangsspannung bei den Quellen beträgt 0,05 %. Dabei ist die Störspannung an den Ausgangsklemmen kleiner als  $U_{\text{eff}} = 1 \text{ mV}$ .

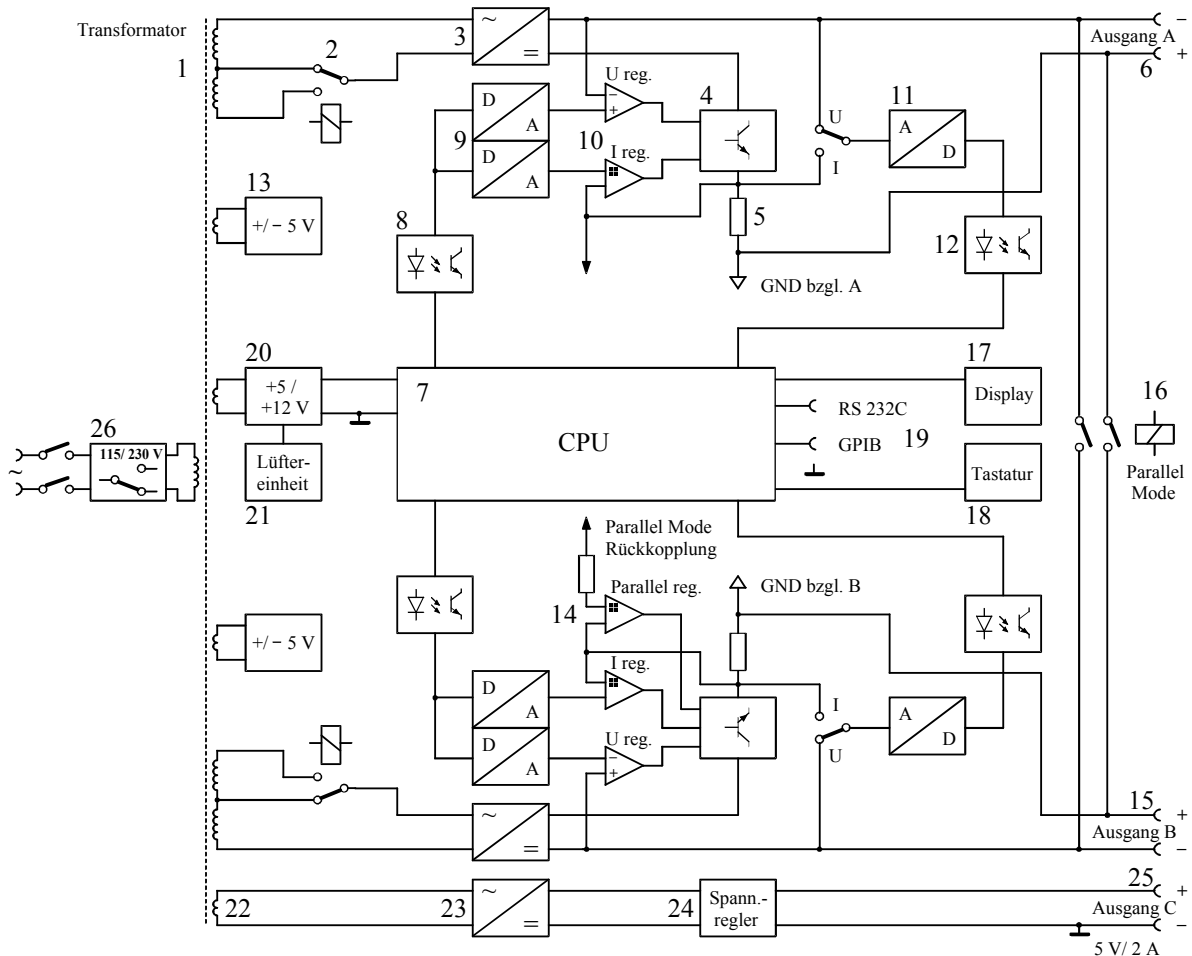
Die Quellen können unabhängig voneinander (A und B) oder zusammen (A + B) in Parallelschaltung betrieben werden. Die Erdungsfreiheit der Ausgänge ermöglicht die Ankopplung an Lasten mit Spannungspotentialen bis 250 V (AC).

Das Netzgerät verfügt weiterhin über eine Festspannungsquelle 5V/2A (Quelle C).

Das Gerät ist standardmäßig mit der Parallelschnittstelle für Meßsysteme nach der Norm IEEE 488.2 (GPIB) und der seriellen Schnittstelle RS 232C für die Kommunikation mit übergeordneten Systemen ausgestattet. Es können alle Funktionen und Parameter eingestellt, Messungen durchgeführt und gemessene Werte und Zustände des Gerätes übertragen werden.

## 3 Aufbau und Funktionsbeschreibung

### 3.1 Blockschaltbild



---

### 3.2 Beschreibung

Das Netzgerät PN 300 besteht prinzipiell aus zwei gleichen, gegenüber der Masse erdfreien Quellen A und B, einer zentralen Prozesseinheit mit Schnittstellen zur Kommunikation und einer Festspannungsquelle 5 V/2 A (Quelle C).

Die Schaltung der Quelle A wird von der Sekundärwicklung (1) des Transformators gespeist. Dabei wird das Relais (2) in Abhängigkeit des Lastwiderstandes umgeschaltet. Es folgt die Gleichrichtung und Filterung (3) der Spannung. Mit Hilfe der Leistungstransistoren (4) werden die geforderten Ströme an den Ausgangsklemmen (6) bereitgestellt und über die Widerstands-anordnung (5) gemessen. Die Steuerung der geräteinternen Abläufe erfolgt durch einen Ein-chip-Mikroprozessor MCS-51 (7), dessen Ein- und Ausgänge galvanisch über Optokoppler (8) entkoppelt sind. Die D/A-Wandler (9) liefern vom Prozessor (7) bestimmte Referenzspannungen. Diese werden mit Hilfe des Operationsverstärkers (10) und der Leistungstransistoren (4) in die entsprechenden Spannungen und Ströme am Ausgang umgesetzt. Die realen Ausgangsparameter werden über den A/D-Wandler (11) abgegriffen und dem Prozessor mittels Optokoppler (12) zugeführt.

Die Energieversorgung der aktiven Bauelemente sichert die Hilfsquelle (13).

Die Arbeitsweise der Quelle B ist analog der Quelle A. Außerdem kann die Quelle B parallel zur Quelle A geschaltet werden. In diesem Fall übernimmt der Operationsverstärker (14) trotz der separaten Rückkopplungsschleife der Quelle A die Steuerung. Die Ausgangsklemmen der Quellen A (6) und B (15) werden parallel über die Relaiskontakte (16) zusammen geschaltet.

Das Auslesen der Tastatur (18) und die Anzeige am Display (17) organisiert der Prozessor (7). Mit Hilfe der Schnittstellen GPIB und RS 232C (19) kann das Gerät mit übergeordneten Systemen kommunizieren.

Die Versorgung aller digitalen Schaltkreise und der Lüftereinheit (21) realisiert die Hilfsquelle (20).

Die Parameter 5 V/2 A der Quelle C sind fest eingestellt. Die Spannung wird von der Sekundärwicklung (22) des Transformators abgegriffen, gleichgerichtet (23) und mit dem Festspannungsregler (24) stabilisiert. Der negative Pol der Ausgangsklemmen (25) ist mit der Masse des Gerätes verbunden.

Die nominale Betriebsspannung des Gerätes kann über den Netzspannungsumschalter (26) eingestellt werden.

---

## 4 Technische Daten

### 4.1 Allgemeines

Nenntemperatur:	+ 23 °C ± 1 °C
Betriebstemperatur:	+ 5 bis + 40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	20 bis 80 %
Luftdruck:	70 bis 106 kPa
Betriebsstellung:	waagrecht oder um ± 15 ° geneigt
Betriebsspannung:	sinusförmige Wechselspannung (Klirrfaktor < 5%) 115/230 V (+ 10 %/– 15 %), intern umschaltbar
Frequenz	50 bis 60 Hz (± 5 %)
Leistungsaufnahme:	450 VA
Sicherungen:	T 4 AL/250 V (230 V~) T 8 AL/250 V (115 V~)
Schutzklasse:	I, gemäß EN 61010 Teil 1
Entstörung:	EN 55011 Klasse B
Abmessungen (B 1 H 1 T):	291 mm 1 120 mm 1 259 mm
Abmessung der Verpackung:	345 mm 1 148 mm 1 398 mm
Masse	
des Netzgerätes:	ca. 6,75 kg
inklusive Verpackung und Zubehör:	ca. 8,4 kg

### 4.2 Spezifikationen

#### 4.2.1 Eigenschaften der Quellen A und B

Ausgangsspannung:	0 bis 30 V
Ausgangsstrom:	0 bis 2,3 A
Genauigkeit der Einstellung für	
Spannungen:	± (0,05 % + 15 mV)
Ströme:	± (0,5 % + 10 mA)
Störspannung am Ausgang:	$U_{\text{eff}} \leq 1 \text{ mV}$ für $15 \text{ Hz} \leq f \leq 15 \text{ MHz}$
Genauigkeit	
Spannungsmessung:	± (0,5 % + 100 mV)
Strommessung:	± (0,5 % + 10 mA)
Stabilität der Ausgangsspannung bei	
Netzschwankungen:	± (0,01 % + 3 mV)
Lastschwankungen ( $\Delta 100 \%$ ):	± (0,02 % + 6 mV)
Schaltzeit bei Wechsel des	
Spannungsbereiches:	$\leq 300 \mu\text{s}$ für $\Delta U \leq 15 \text{ mV}$
Einstellung des	
Spannungsbereiches:	in 10-mV-Schritten
Strombereiches:	in 1-mA-Schritten
maximale Ausgangsspannung	
auf Masse bezogen:	$U_{\text{eff}} = 250 \text{ V}$
Indikation am Display:	$U_{\text{max}} = 30,00 \text{ V}$
	$I_{\text{max}} = 2,300 \text{ A}$



---

#### 4.2.2 Parallelschaltung der Quellen A und B

Ausgangsstrom:	0,3 bis 4,6 A
Genauigkeit der Stromeinstellung:	$\pm (1 \% + 20 \text{ mA})$
Störspannung am Ausgang:	$U_{\text{eff}} \leq 2 \text{ mV}$ für $15 \text{ Hz} \leq f \leq 15 \text{ MHz}$
Genauigkeit interner Strommessung	$\pm (1 \% + 20 \text{ mA})$
Beruhigungszeit bei Laständerungen zwischen 10 % und 100 %:	$\leq 600 \mu\text{s}$ für $\Delta U \leq 30 \text{ mV}$
Indikation am Display:	$I_{\text{max}} = 4,600 \text{ A}$

Ansonsten gelten die in Abs. 4.2.1 aufgeführten Spezifikationen.

#### 4.2.3 Quelle C (5 V/2 A)

Ausgangsspannung:	$5 \text{ V} \pm 5 \%$
Ausgangsstrom:	max. 2 A
Störspannung am Ausgang:	$U_{\text{eff}} \leq 2 \text{ mV}$

### 4.3 Anzeigefeld

Das Gerät ist mit zwei je 16stelligen alphanumerischen LC-Display-Zeilen mit Beleuchtung bestückt. Es werden der Spannungs- und Stromwert, die Maßeinheit und der Dezimalpunkt sowie die menügeführten Meßfunktionen und Systemmeldungen angezeigt.

### 4.4 Systemschnittstellen

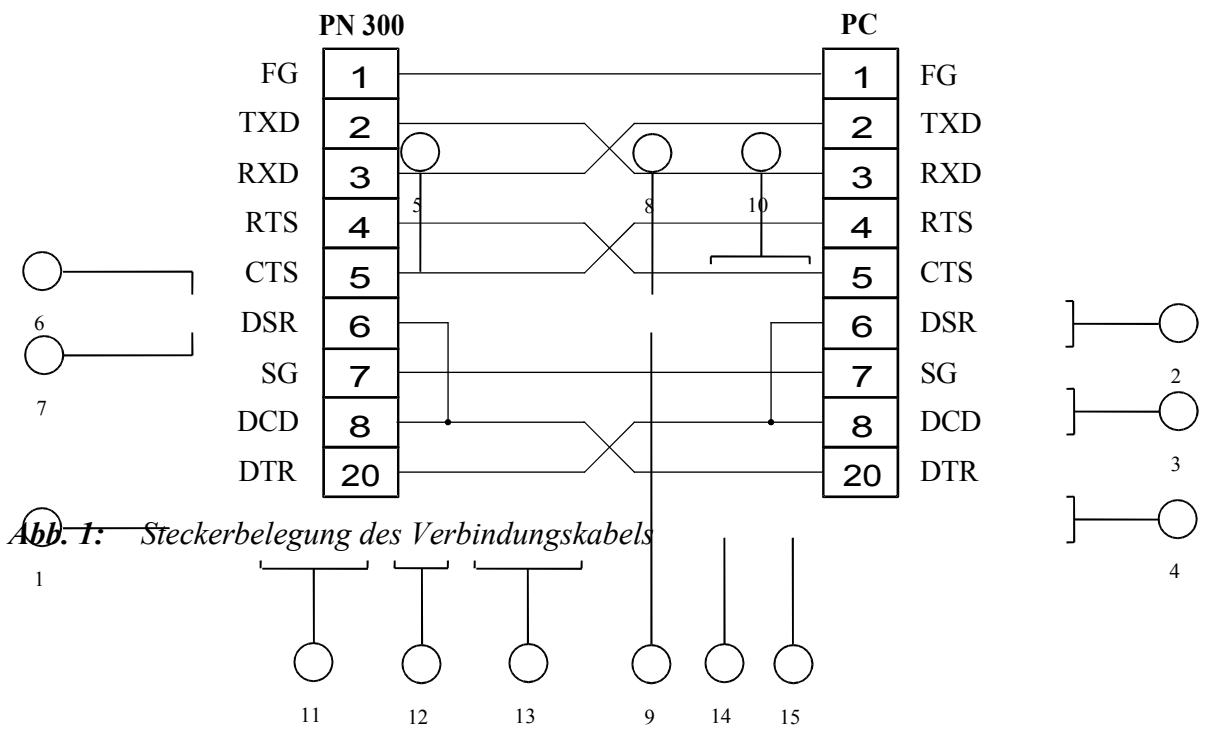
Das Gerät kann vollständig über das serielle RS-232C-Interface oder über das parallele GPIB-Interface ferngesteuert werden.

#### 4.4.1 Schnittstelle GPIB

Standards der Schnittstelle:	ANSI/IEEE 488.1 1987, IEEE 488.2 1992
Schnittstellenfunktionen:	SH1, AH1, SR1, T5, L4, RL1, PP0, DC1, DT0, E2
Länge des Eingangspuffers:	64 Zeichen

#### 4.4.2 Schnittstelle RS 232C

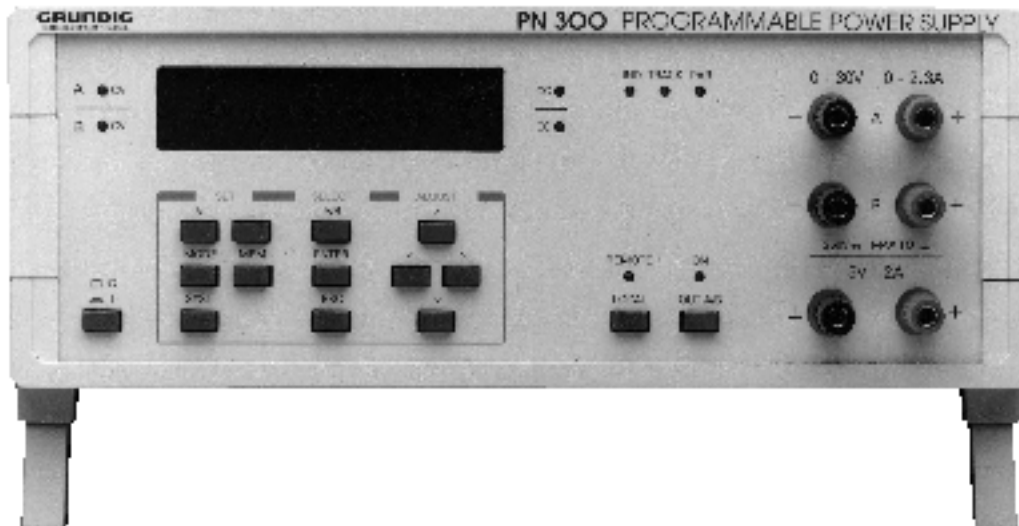
Datenübertragungsrate:	1200 bis 9600 Bd
Länge des Datenwortes:	8 Bit
Anzahl der STOP-Bits:	1
Parität:	keine
Protokoll:	RTS/CTS, keines
Schlußzeichen beim Empfang:	LF (10 dez.)
Schlußzeichen beim Senden:	CR + LF (13 dez. + 10 dez.)
Länge des Eingangspuffers:	64 Zeichen
Länge des Ausgangspuffers:	256 Zeichen



**Abb. 1:** Steckerbelegung des Verbindungskabels

---

## 5 Bedienungselemente



- [1] **Netzschalter**
- [2] **Ausgangsbuchsen der Quelle A**  
siehe Abs. 4.2.1
- [3] **Ausgangsbuchsen der Quelle B**  
siehe Abs. 4.2.1
- [4] **Ausgangsbuchsen der Quelle C**  
siehe Abs. 4.2.3
- [5] **LCD-Anzeigefeld**  
siehe Abs. 4.4
- [6] **LED A CV**  
Leuchtet grün, wenn die Quelle A als Konstantspannungsquelle arbeitet.  
Wird die Quelle als Konstantstromquelle benutzt, signalisiert die rot leuchtende LED, daß der eingestellte Spannungswert nicht erreicht wurde.
- [7] **LED B CV**  
Leuchtet grün, wenn die Quelle B als Konstantspannungsquelle arbeitet.  
Wird die Quelle als Konstantstromquelle benutzt, signalisiert die rot leuchtende LED, daß der eingestellte Spannungswert nicht erreicht wurde.

- 
- [8] **LED A CC**  
Leuchtet grün, wenn die Quelle A als Konstantstromquelle arbeitet.  
Wird die Quelle als Konstantspannungsquelle benutzt, signalisiert die rot leuchtende LED, daß der eingestellte Spannungswert nicht erreicht wurde.
- [9] **LED B CC**  
Leuchtet grün, wenn die Quelle B als Konstantstromquelle arbeitet.  
Wird die Quelle als Konstantspannungsquelle benutzt, signalisiert die rot leuchtende LED, daß der eingestellte Spannungswert nicht erreicht wurde.
- [10] **Indikation des Betriebszustandes**  
Die leuchtenden LEDs signalisieren:
- |                  |   |
|------------------|---|
| <b>LED IND</b>   | - unabhängiges Arbeiten der Quellen A und B,                            |
| <b>LED TRACK</b> | - abhängiges Arbeiten der Quelle B nach den Einstellungen der Quelle A, |
| <b>LED PAR</b>   | - Parallelschaltung der Quellen A und B.                                |
- [11] **Funktionstasten**  
Das Drücken der Tasten bewirkt:
- |                   |  |
|-------------------|--|
| <b>V-Taste</b>    | - Spannungseinstellung der Quellen A und B,          |
| <b>I-Taste</b>    | - Stromeinstellung der Quellen A und B,              |
| <b>MODE-Taste</b> | - Anwahl aller Untermenüs,                           |
| <b>MEM-Taste</b>  | - Speicherung und Abruf der vorgewählten Parameter,  |
| <b>SYST-Taste</b> | - Konfiguration der Schnittstellen GPIB und RS 232C. |
- [12] **Auswahl-Tasten**  
Das Drücken der Tasten bewirkt:
- |                    |  |
|--------------------|--|
| <b>A/B-Taste</b>   | - Anwahl der Quellen A und B,                        |
| <b>ENTER-Taste</b> | - Aktualisierung der neuen Parametereinstellungen,   |
| <b>ESC-Taste</b>   | - Aktualisierung der letzten Parametereinstellungen. |
- [13] **Cursor-Tasten**  
Benutzt man zur Auswahl eines Menüpunktes. Das Drücken der Tasten bewirkt:
- |     |   |
|-----|---|
| „^“ | - das Menü wird nach oben durchblättert,  |
| „<“ | - der Cursor wird nach links bewegt,      |
| „>“ | - der Cursor wird nach rechts bewegt,     |
| „v“ | - das Menü wird nach unten durchblättert. |
- [14] **LOCAL-Taste**  
Schaltet das Gerät bei Fernbedienung zur lokalen Bedienung zurück. Die über der Taste positionierte LED *REMOTE* leuchtet bei Fernbedienung rot.
- [15] **OUT A/B-Taste**  
Aktiviert bzw. deaktiviert die Ausgänge der Quellen A und B. Die über der Taste positionierte LED *ON* leuchtet bei aktiven Ausgängen grün.
-

---

Der Netzanschluß erfolgt über einen **Kaltgerätestecker mit Sicherung**. Das Gerät ist mit einer Sicherung T 4 AL/250 V für 230 V bzw. T 8 AL/250 V für 115 V Netzspannung abgesichert. Der **Betriebsspannungshinweis** informiert über die zu benutzende Betriebsnetzspannung.

Die Schnittstellen **GPIB und RS 232C** dienen zur Datenübertragung bei Fernbedienung über ein externes Gerät.

Netzanschluß, Betriebsspannungshinweis und serielle Schnittstellen sowie das **Typenschild des Gerätes** befinden sich auf der Rückseite des Netzgerätes.

Hinweis: Alle Tasten sind mit der Funktion *Autorepeat* ausgestattet, das heißt, ständiges Gedrückthalten bewirkt auch entsprechende Eingabewiederholungen.

## 6 Parametereinstellungen

### 6.1 Einschaltvorgang

Bei externer Bedienung des Gerätes ist das entsprechende Verbindungskabel der System-schnittstellen RS 232C oder GPIB vor dem Einschalten der Betriebsspannung anzuschließen. Nach Betätigung des Netzschalters [1] läuft ein interner Test ab und an der Anzeige erscheint die Meldung:

```
Testing: UNIT
```

Die Variable *UNIT* steht für die gerade getestete Einheit. Es werden die richtigen Funktionen des Prozessors CPU, des ROM-Speichers, des RAM-Speichers, des Tastenfeldes KEY, der Pufferbatterie BATTERY und des DISPLAYS überprüft. Bei fehlerfreiem Abschluß folgt die Meldung:

```
Testing: UNIT  
.....Passed
```

Andernfalls erscheint die Ausschrift:

```
Testing: UNIT  
.....Error
```

und das Gerät unterbricht den Testablauf, bis der Fehler beseitigt ist (gilt nicht für Battery Error).

Bei fehlerfreiem Verlauf der Tests werden die letzten Einstellungen vor Abschalten des Gerätes aus dem RAM gelesen und aktiviert.

Bei Battery Error werden die elektrischen Werte

```
0.00V  0.001A  
0.00V  0.001A
```

für die Quellen A und B eingestellt.

Nach dem Einschalten sind die Ausgänge A und B immer inaktiv. Alle Einstellungen werden über die LEDs [6] bis [10] angezeigt.

---

## 6.2 Wahl der Betriebsarten

### 6.2.1 Unabhängiger Betrieb der Quellen A und B (Independent Mode)

In dieser Betriebsart arbeiten die Quellen A und B unabhängig voneinander und können getrennt eingestellt werden.

Mit der MODE-Taste [11] gelangt man in das Untermenü zur Einstellung der Betriebsart und am Display [5] erscheint:

MODE
[ OPERATION ]

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es folgt die Displayauschrift:

MODE
OPER: [ ]

Im Klammersausdruck [ ] steht die aktuelle Betriebsart. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man den unabhängigen Betrieb INDEPEND ein. Über die ENTER-Taste [12] wird die neue Einstellung abgespeichert. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste ESC-Taste [12]. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand.

### 6.2.2 Folgebetrieb der Quelle B nach den Einstellungen der Quelle A (Tracking Mode)

In dieser Betriebsart wird die Quelle B über die Parametereingaben der Quelle A gesteuert. Beide Quellen können durch Verbindung des jeweiligen Plus- bzw. Minuspols in Reihe geschaltet werden. Bezogen auf den Verbindungspunkt steht dann eine maximale Spannung von + 30 V bzw. – 30 V zur Verfügung.

Mit der MODE-Taste [11] gelangt man in das Untermenü zur Einstellung der Betriebsart und am Display [5] erscheint:

MODE
[ OPERATION ]

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es folgt die Displayauschrift:

MODE
OPER: [ ]

Im Klammersausdruck [ ] steht die aktuelle Betriebsart. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man den Folgebetrieb A-B TRAC ein. Über die ENTER-Taste [12] wird die neue Einstellung abgespeichert. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste ESC-Taste [12]. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand.

---

### 6.2.3 Parallelbetrieb der Quellen A und B (Parallel Mode)

In dieser Betriebsart werden intern die gleichpoligen Ausgänge der Quellen A und B parallel geschaltet. Damit verdoppelt sich die Ausgangsleistung gegenüber den einzelnen Quellen. Mit der MODE-Taste [11] gelangt man in das Untermenü zur Einstellung der Betriebsart und am Display [5] erscheint:

MODE [ OPERATON ]
----------------------

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es folgt die Displayauschrift [5]:

MODE OPER: [ ]
-------------------

Im Klammerausdruck [ ] steht die aktuelle Betriebsart. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man den Parallelbetrieb A-B PAR ein. Über die ENTER-Taste [12] wird die neue Einstellung abgespeichert. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste ESC-Taste [12]. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand. Alle weiteren Parametereingaben gelten für beide Quellen.

## 6.3 Funktionsart der Quellen

### 6.3.1 Konstantspannungsquelle

In dieser Funktionsart arbeiten die Quellen A und/oder B als Konstantspannungsquelle. Die Ausgangsspannung wird unabhängig von Last- und Temperaturschwankungen sowie über die Betriebsdauer konstant gehalten.

Mit der MODE-Taste [11] gelangt man in das Untermenü zur Einstellung der Betriebsart. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] ruft man den Menüpunkt zur Einstellung der Funktionsart auf und am Display [5] erscheint:

MODE [ CONTROL ]
---------------------

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es folgt die Displayauschrift [5]:

MODE_ A CONT: [ ]
----------------------

Im Klammerausdruck [ ] steht die aktuelle Funktionsart. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man die Funktion CV ein. Über die ENTER-Taste [12] wird die neue Einstellung abgespeichert. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste ESC-Taste [12]. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand.

Der Buchstabe A oder B hinter MODE\_ bezeichnet die aktuelle Quelle. Im unabhängigen Betrieb können die Quellen A und B über die A/B-Taste [12] einzeln angesprochen werden.

---

## 6.3.2 Konstantstromquelle

In dieser Funktionsart arbeiten die Quellen A und/oder B als Konstantstromquelle. Der Ausgangsstrom wird unabhängig von Last- und Temperaturschwankungen sowie über die Betriebsdauer konstant gehalten.

Mit der MODE-Taste [11] gelangt man in das Untermenü zur Einstellung der Betriebsart. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] ruft man den Menüpunkt zur Einstellung der Funktionsart auf und am Display [5] erscheint:

MODE [ CONTROL ]
---------------------

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es folgt die Displayauschrift [5]:

MODE A CONT: [ ]
---------------------

Im Klammersausdruck [ ] steht die aktuelle Funktionsart. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man die Funktion CC ein. Über die ENTER-Taste [12] wird die neue Einstellung abgespeichert. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste ESC-Taste [12]. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand.

Der Buchstabe A oder B hinter MODE\_ bezeichnet die aktuelle Quelle. Im unabhängigen Betrieb können die Quellen A und B über die A/B-Taste [12] einzeln angesprochen werden.

## 6.4 Parametereinstellung

### 6.4.1 Art der Parametereingabe

Das Gerät ermöglicht die Eingabe der Spannungs- und Stromwerte bei aktiven (DIRECT) oder inaktiven (INDIRECT) Ausgängen der Quellen A und B.

Mit der MODE-Taste [11] gelangt man in das Untermenü zur Einstellung der Betriebsart. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] ruft man den Menüpunkt zur Einstellung der Art der Parametereingabe auf und am Display [5] erscheint:

MODE [ ADJUSTMENT ]
------------------------

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es folgt die Displayauschrift [5]:

MODE ADJ : [ ]
-------------------

Im Klammersausdruck [ ] steht die aktuelle Eingabeart. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man die Eingabeart DIRECT oder INDIRECT ein. Über die ENTER-Taste [12] wird die neue Einstellung abgespeichert. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste ESC-Taste [12]. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand.



---

Die Wahl der Eingabeart `DIRECT` und die Aktivierung der Ausgänge über die `OUT A/B`-Taste [15] bewirken, daß die zuletzt eingestellten Spannungs- und Stromwerte am Display [5] abgebildet werden und der Cursor an der letzten Eingabeposition blinkt. Mit Hilfe der `V`-Taste [11], `I`-Taste [11], `A/B`-Taste [12] und der Cursortasten [13] kann man die Parameter fortlaufend am Display [5] und an den Ausgängen der Quellen `A` [2] und `B` [3] einstellen. Die tatsächlichen Ausgangsparameter, welche das Gerät intern mißt, werden über die `ESC`-Taste [12] abgefragt. Dabei ist keine Eingabe möglich und der Cursor erlischt. Erst nach dem Drücken der `V`-Taste [11] oder `I`-Taste [11] können erneut Werte geändert werden. Die Parametereinstellung für die Eingabeart `INDIRECT` wird in den nächsten Abs. 6.4.2 und 6.4.3 beschrieben.

### 6.4.2 Spannungseinstellung

Mit der `V`-Taste [11] gelangt man zur Spannungseinstellung und am Display [5] erscheint:

VOLTAGE_A SET : [            ]	oder	VOLTAGE_A LIM : [            ]
-----------------------------------	------	-----------------------------------

Die Ausschrift mit `SET` erscheint, wenn die aktuelle Quelle als Konstantspannungsquelle betrieben wird. Bei der Ausschrift `LIM` arbeitet die Quelle als Konstantstromquelle.

Im Klammersausdruck [ ] steht der aktuelle Spannungswert, der mit Hilfe der Cursortasten [13] geändert werden kann. Über die `ENTER`-Taste [12] wird die neue Einstellung abgespeichert. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste `ESC`-Taste [12]. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand.

Der Buchstabe `A` oder `B` hinter `VOLTAGE_` bezeichnet die zuletzt eingestellte Quelle. Im unabhängigen Betrieb können die Quellen `A` und `B` über die `A/B`-Taste [12] einzeln angesprochen werden.

### 6.4.3 Stromeinstellung

Mit der Taste `I`-Taste [11] gelangt man zur Stromeinstellung und am Display [5] erscheint:

CURRENT_A SET : [            ]	oder	CURRENT_A LIM : [            ]
-----------------------------------	------	-----------------------------------

Die Ausschrift mit `SET` erscheint, wenn die aktuelle Quelle als Konstantstromquelle betrieben wird. Bei der Ausschrift `LIM` arbeitet die Quelle als Konstantspannungsquelle.

Im Klammersausdruck [ ] steht der aktuelle Stromwert, der mit Hilfe der Cursortasten [13] geändert werden kann. Über die `ENTER`-Taste [12] wird die neue Einstellung abgespeichert. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste `ESC`-Taste [12]. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand.

Der Buchstabe `A` oder `B` hinter `CURRENT_` bezeichnet die zuletzt eingestellte Quelle. Im unabhängigen Betrieb können die Quellen `A` und `B` über die `A/B`-Taste [12] einzeln angesprochen werden.

---

## 6.5 Parameterüberwachung

Prinzipiell werden geräteintern die eingestellten Strom- und Spannungswerte der Quellen überwacht. Man kann zwischen zwei Schutzfunktionen wählen, mit denen das Gerät bei Über- bzw. Unterschreitung der Grenzwerte reagiert.

Mit der MODE-Taste [11] gelangt man in das Untermenü zur Einstellung der Betriebsart. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] ruft man den Menüpunkt zur Einstellung der Parameterüberwachung auf und am Display [5] erscheint:

```
MODE
[ PROTECTION ]
```

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es folgt die Displayauschrift [5]:

```
MODE
PROT: [      ]
```

Im Klammersausdruck [ ] steht die aktuelle Schutzfunktion. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man die Schutzfunktion LIMITING oder CVT-OUT ein. Über die ENTER-Taste [12] wird die neue Einstellung abgespeichert. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste ESC-Taste [12]. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand.

Die Wahl der Schutzfunktion LIMITING bewirkt, daß die als Konstantspannungsquelle betriebene Quelle beim Überschreiten des eingestellten Stromwertes automatisch in die Funktionsart als Konstantstromquelle umschaltet. Wird die Quelle als Konstantstromquelle betrieben, schaltet sie beim Unterschreiten des eingestellten Spannungswertes automatisch in die Funktionsart als Konstantspannungsquelle um.

Die Wahl der Schutzart CVT-OUT bewirkt, daß die Ausgänge der Quellen bei Über- bzw. Unterschreitung der Grenzwerte deaktiviert werden. Die LED über der OUT A/B-Taste [15] erlischt und am Display [5] erscheint die Fehlermeldung:

```
Error
Exceeded I limit
```

oder

```
Error
Exceeded V limit
```

Nach Änderung der Grenzwerte der Quelle oder nach Änderung der Ausgangslast kann man die Ausgänge der Quellen A [2] und B [3] wieder mit der OUT A/B-Taste [15] aktivieren. Die Eingabe der Grenzwerte ist im Abs. 6.4 beschrieben.

## 6.6 Parametervorwahl

Das Netzgerät PN 300 ist mit einem EEPROM ausgestattet, der die Speicherung von 5 verschiedenen Gerätekonfigurationen ermöglicht. Die Angaben bleiben nach dem Abschalten des Gerätes erhalten.

---

## 6.6.1 Speicherung der Vorwahl

Die Eingabe der Parameter und Funktionen erfolgt wie in den Abs. 6.2 bis 6.5 beschrieben. Mit der MEM-Taste [11] gelangt man in das Untermenü zum Speichern und Laden von Geräteeinstellungen. Durch Drücken der der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] ruft man den Menüpunkt zum Speichern der Einstellungen auf und am Display [5] erscheint:

```
MEMEM
[ STORE      ]
```

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es folgt die Displayauschrift [5]:

```
STORE
SET#: [      ]
```

Im Klammerausdruck [ ] steht der aktuelle Speicherplatz, an dem die Einstellungen abgelegt werden. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man den gewünschten Platz (#) von 1 bis 5 ein und bestätigt mit der ENTER-Taste [12]. Es erfolgt über das Display [5] die Abfrage:

```
Are you sure ?
```

und es besteht die Möglichkeit zur Korrektur. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste ESC-Taste [12]. Die Betätigung der ENTER-Taste [12] speichert die neuen Einstellungen ab. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand.

## 6.6.2 Abruf der Vorwahl

Mit der MEM-Taste [11] gelangt man in das Untermenü zum Speichern und Laden von Geräteeinstellungen. Durch Drücken der der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] ruft man den Menüpunkt zum Laden der Einstellungen auf und am Display [5] erscheint:

```
MEMEM
[ LOAD      ]
```

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es erscheint die Displayauschrift [5]:

```
LOAD
SET#: [      ]
```

Im Klammerausdruck [ ] steht der aktuelle Speicherplatz, an dem die Einstellungen abgelegt sind. Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] wählt man den gewünschten Platz (#) von 1 bis 5 und bestätigt mit der ENTER-Taste [12]. Es erfolgt über das Display [5] die Abfrage:

```
Are you sure ?
```

---

und es besteht die Möglichkeit zur Korrektur. Soll der alte Zustand erhalten bleiben, drückt man die Taste ESC-Taste [12]. Nach Betätigung der ENTER-Taste [12] werden die neuen Einstellungen geladen. In beiden Fällen wechselt das Gerät in den Ausgangszustand.

## 6.7 Fehlermeldungen

Während des Betriebes der Quellen kann es infolge falscher Anschlußbedingungen oder interner Komplikationen zu Fehlerzuständen kommen. Die entsprechende Meldung wird über das Anzeigefeld [5] ausgegeben:

Warning Unit overheated	- Überhitzung des Gerätes
Error Load failed	- Fehler beim Abruf der gespeicherten Vorwahl
Error Exceeded I limit	- Überschreitung des eingestellten Stromes
Error Exceeded V limit	- Unterschreitung der eingestellten Spannung

---

## 7 Fernsteuern durch Programm

Die Fernbedienung des Netzgerätes ist mit einem Personalcomputer (PC) über die Schnittstellen GPIB und RS 232C möglich. Das serielle Anschlußkabel darf nicht länger als 15 m sein. Interfacekabel dürfen nur im ausgeschalteten Zustand angeschlossen werden. Nach dem Einschalten ist das Gerät bereit Befehle zu empfangen. Der Fernbedienungsbetrieb wird über die LED *REMOTE* [14] angezeigt.

### 7.1 Vorbereitungen am Netzgerät

#### 7.1.1 Schnittstelle GPIB (IEEE 488.2)

Das Verbindungskabel zwischen Netzgerät und PC muß dem Standard IEEE 488.2 entsprechen. Die GPIB-Schnittstelle des Netzgerätes ist auf die Systemadresse 7 eingestellt.

Nach dem Einschalten des Gerätes und dem erfolgreichen Ablauf des internen Testes können die Übertragungsparameter menügesteuert am Gerät eingestellt werden.

Mit der SYST-Taste [11] gelangt man in ein Untermenü und am Display [5] erscheint:

```
SYSTEM
[ INTERFACE ]
```

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es folgt die Displayauschrift [5]:

```
Interface
SEL : [ GPIB ]
```

Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man die gewünschte Schnittstelle GPIB oder RS 232C ein. Mit Hilfe der ENTER-Taste [11] wird die Einstellung GPIB abgespeichert und es folgt die Ausschrift:

```
GPIB
ADDR: [ 7 ]
```

Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] kann die Systemadresse geändert werden. Mit Hilfe der ENTER-Taste [11] wird die aktuelle Adresse abgespeichert und die Einstellungen sind beendet.

Nach dem Abschalten des Gerätes bleiben die Einstellungen erhalten.

#### 7.1.2 Schnittstelle RS 232C

Die Schnittstelle RS 232C des PCs muß wie im Abs. 4.4.2 beschrieben, konfiguriert werden.

Nach dem Einschalten des Gerätes und dem erfolgreichen Ablauf des internen Tests können die Übertragungsparameter menügesteuert am Gerät eingestellt werden.

Mit der SYST-Taste [11] gelangt man in ein Untermenü und am Display [5] erscheint:

```
SYSTEM
[ INTERFACE ]
```

---

Mit Hilfe der ENTER-Taste [12] wird der Menüpunkt bestätigt und es folgt die Displayaus-schrift [5]:

INTERFACE SEL : [RS 232C]
------------------------------

Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man die gewünschte Schnittstelle GPIB oder RS 232C ein. Mit Hilfe der ENTER-Taste [11] wird die Einstellung RS 232C abgespeichert und es folgt die Ausschrift:

RS 232C RATE: [2400 Bd]
----------------------------

Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] stellt man die gewünschte Übertragungs-rate von 1200 Bd bis 9600 Bd ein. Mit Hilfe der ENTER-Taste [11] wird die neue Einstel-lung abgespeichert und es folgt die Ausschrift:

RS 232C PROT: [RTS/CTS]
----------------------------

Durch Drücken der Cursor-Tasten „^“ und „v“ [13] kann das Kommunikationsprotokoll ge-ändert werden. Mit Hilfe der ENTER-Taste [11] wird die aktuelle Wahl abgespeichert und die Einstellungen sind beendet.

Nach dem Abschalten des Gerätes bleiben die Einstellungen erhalten.

## 7.2 Fernbedienung 2 Stationärer Betrieb

Mit dem vom PC gesendeten Befehl REN ist das Netzgerät im Betriebszustand FERNSTEUERUNG, was durch die LED *REMOTE* [14] angezeigt wird. Danach ist die Steuerung des Ge-rätes über die lokalen Bedienelemente (außer LOCAL-Taste [14]) nicht mehr möglich.

Beim Übergang zur Fernsteuerung werden die Ausgänge der Quellen A und B inaktiv ge-schaltet.

Zur Umschaltung des Gerätes von der Fernbedienung zum stationären Betrieb gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Senden des Befehls *GTL* (Go To Local) vom PC,
- Drücken der LOCAL-Taste [14] am Netzgerät, unter der Voraussetzung, daß das Tastenfeld nicht durch den Befehl *LLO* (Local Lock Out) gesperrt wurde,
- Aus- und Einschalten des Netzschalters [1].

Folgende Befehle können auch bei lokaler Bedienung des Gerätes vom PC gesendet und emp-fangen werden:

\*IDN?, \*CLS, \*ESR?, \*ESE, \*ESE?, \*STB?, \*SRE, \*SRE?, ERR?, DER? .

---

## 7.3 Meldungen des Netzgerätes bei Fernbedienung

### 7.3.1 Beschreibung des Gerätezustandes

Über das EVENT STATUS REGISTER und das STATUS BYTE REGISTER kann jederzeit der aktuelle Stand der Betriebsbedingungen des Gerätes abgefragt werden.

#### 7.3.1.1 ESR - EVENT STATUS REGISTER

Der Inhalt des ESR-Register wird mit dem Befehl \*ESR? in den Ausgangsbuffer abgelegt und gelöscht. Das ESR-Register wird auch beim Einschalten des Gerätes (außer Bit 7), mit dem Befehl \*CLS oder nach der Aktivierung der Schnittstelle GPIB auf  $\emptyset$  gesetzt.

**Inhalt des ESR-Registers:**                    ESR xxx

- Bit 7: (PON) Power On, zeigt Betriebsbereitschaft und Schnittstellenaktivitäten mit 1 an.
- 6: (URQ) User Request, wird nicht benutzt, immer auf  $\emptyset$  gesetzt.
- 5: (CME) Command Error, wird bei Anweisungsfehlern auf 1 gesetzt.
- 4: (EXE) Execution Error, wird bei Anfrage- und Durchführungsfehlern auf 1 gesetzt.
- 3: (DDE) Device Dependent Error, zeigt Gerätefehler mit 1 an.
- 2: (QYE) Query Error, wird bei Anfragefehlern auf 1 gesetzt.
- 1: (RQC) Request Control, wird nicht benutzt, immer auf  $\emptyset$  gesetzt.
- $\emptyset$ : (OPC) Operation Complete, wird nach dem \*OPC-Befehl auf 1 gesetzt.

Um bestimmte Gerätezustände und -einstellungen zu überprüfen, kann man den Inhalt des ESR-Register mit Hilfe einer Maske (ESE - EVENT STATUS ENABLE REGISTER) abfragen. Es werden die einzelnen Bits verglichen und nach folgender logischer Verknüpfung ausgewertet:

$$ESB = (ESR7 \wedge ESE7) \vee (ESR6 \wedge ESE6) \vee (ESR5 \wedge ESE5) \vee (ESR4 \wedge ESE4) \vee (ESR3 \wedge ESE3) \vee (ESR2 \wedge ESE2) \vee (ESR1 \wedge ESE1) \vee (ESR\emptyset \wedge ESE\emptyset)$$

Das Ergebnis ESB (Event Summary Bit) wird ins STB-Register eingetragen.

Der Befehl \*ESE xxx bietet die Möglichkeit, das ESE-Register mit einer beliebigen Maske zu beschreiben. Dabei muß der Wert xxx im Bereich von  $\emptyset$  bis 255 liegen.

Der aktuelle Inhalt xxx liegt nach dem Befehl \*ESE? im Ausgangsbuffer. Das Register wird beim Einschalten des Gerätes (außer Bit 7), mit dem Befehl \*CLS oder nach der Aktivierung der Schnittstelle GPIB auf  $\emptyset$  gesetzt.

#### 7.3.1.2 STB - STATUS BYTE REGISTER

Der Inhalt des STB-Register wird mit dem Befehl \*STB? in den Ausgangsbuffer abgelegt. Das STB-Register wird beim Einschalten des Gerätes, mit dem Befehl \*CLS oder nach der Aktivierung der Schnittstelle GPIB auf  $\emptyset$  gesetzt.

---

**Inhalt des STB-Registers:** STB xxx

- Bit 7: wird nicht benutzt, immer auf  $\emptyset$  gesetzt.
- 6: (MSS) Master Summary Bit, Ergebnis beim Überprüfen des STB-Registers mit einer Maske (SRE-Register, siehe unten).  
(RQS) Request service, nur für GPIB-Schnittstelle, wird aus dem Zustand des MSS-Bits nach IEEE 488.2 abgeleitet und im seriellen Betriebsmode nach IEEE 488.1 als Teil des STB-Registers bei dem Befehl \*STB? gelesen.
- 5: (ESB) Event Summary Bit, Ergebnis beim Überprüfen des ESR-Registers mit einer Maske (ESE-Register).
- 4: (MAV) Message Available, 1 signalisiert, daß eine aktuelle Meldung des Gerätes im Ausgangspuffer steht.
- 3: wird nicht benutzt, immer auf  $\emptyset$  gesetzt.
- 2: wird nicht benutzt, immer auf  $\emptyset$  gesetzt.
- 1: wird nicht benutzt, immer auf  $\emptyset$  gesetzt.
- $\emptyset$ : wird nicht benutzt, immer auf  $\emptyset$  gesetzt.

Bemerkung: Bei der Verwendung der GPIB-Schnittstelle im seriellen Betriebsmode nach IEEE 488.1 ist das RQS-Bit als Teil des STB-Registers für den PC lesbar. Diese Möglichkeit gibt es bei der Verwendung der Schnittstelle RS 232C nicht.

Um bestimmte Gerätezustände und -einstellungen zu überprüfen, kann man den Inhalt des STB-Register mit Hilfe einer Maske (SRE - SERVICE REQUEST ENABLE REGISTER) abfragen. Es werden die einzelnen Bits (außer SRE-Bit 6, immer auf  $\emptyset$  gesetzt) verglichen und nach folgender logischer Verknüpfung ausgewertet:

$$\text{MSS} = (\text{STB7} \wedge \text{SRE7}) \vee (\text{STB5} \wedge \text{SRE5}) \vee (\text{STB4} \wedge \text{SRE4}) \vee (\text{STB3} \wedge \text{SRE3}) \vee (\text{STB2} \wedge \text{SRE2}) \vee (\text{STB1} \wedge \text{SRE1}) \vee (\text{STB}\emptyset \wedge \text{SRE}\emptyset)$$

Das Ergebnis MSS (Master Summary Status) wird ins STB-Register eingetragen. Der Befehl \*SRE xxx bietet die Möglichkeit das SRE-Register mit einer beliebigen Maske zu beschreiben. Dabei muß der Wert xxx im Bereich von  $\emptyset$  bis 255 liegen.

Der aktuelle Inhalt xxx wird mit dem Befehl \*SRE? in den Ausgangspuffer abgelegt. Das Register wird beim Einschalten des Gerätes, mit dem Befehl \*CLS oder nach der Aktivierung der Schnittstelle GPIB auf  $\emptyset$  gesetzt.

### 7.3.2 Beschreibung der Meßergebnisse

Die Meßergebnisse werden im folgendem Format gesendet:

numerisches Argument von Daten:	von	x	bis	vxx
Spannungswerte:	von	x.xx	bis	zx.xx
Stromwerte:				u.xxx

Dabei bedeuten:

x	• Zeichen von $\emptyset$ bis 9
v	• Zeichen von $\emptyset$ bis 2
z	• Zeichen von 1 bis 3
u	• Zeichen von $\emptyset$ bis 4



---

### 7.3.3 Beschreibung der Fehler

Wenn bei den ferngesteuerten Einstellungen und Messungen Fehler auftreten, werden diese mit einem Code im Fehlerregister abgespeichert. Der Inhalt (Fehlermeldung) des Registers kann jederzeit mit dem Befehl `ERR?` abgerufen und gelöscht werden.

Entstehen mehrere Fehler in Folge, werden nur die ersten zwei Fehlercodes gespeichert. Durch wiederholtes Senden des Befehls `ERR?` werden die Inhalte der Fehlercodes im Ausgangsbuffer abgelegt und initialisiert (gelöscht). Die Initialisierung des Fehlerregisters erreicht man auch mit dem Befehl `*CLS` (Initialisierung der Status-Register).

Bemerkung: Das ungeeignete Senden des Befehls `ERR?` kann Fehler verursachen. Deshalb sollte vor dem Senden dem Befehl `ERR?` der Schnittstellenbefehl `DCL` gesendet werden.

#### 7.3.3.1 DER - DEVICE ERROR REGISTER

Der Inhalt des DER-Registers wird mit dem Befehl `DER?` in den Ausgangsbuffer abgelegt.

**Inhalt des DER-Registers:**            `DER xxx`

- Bit 7: wird bei Überhitzung des Gerätes auf 1 gesetzt.
- 6: wird beim Lesen des Vorwahlspeichers auf 1 gesetzt.
- 5: (BCC) wird bei Überschreitung der Stromgrenze der Quelle B auf 1 gesetzt.
- 4: (BCV) wird bei Überschreitung der Spannungsgrenze der Quelle B auf 1 gesetzt.
- 3: wird nicht benutzt, immer auf 0 gesetzt.
- 2: wird nicht benutzt, immer auf 0 gesetzt.
- 1: (ACC) wird bei Überschreitung der Stromgrenze der Quelle A auf 1 gesetzt.
- 0: (ACV) wird bei Überschreitung der Spannungsgrenze der Quelle A auf 1 gesetzt.

#### 7.3.3.2 Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen sind vom Bedienungszustand und von der Art des Fehlers abhängig. Auf Schnittstellenfehler wird bei lokaler Bedienung nur kurzzeitig hingewiesen. Bei Fernsteuerung des Gerätes wird der Schnittstellenfehler solange angezeigt, bis entweder das Fehlerregister abgefragt bzw. initialisiert wurde.

Auf Gerätefehler wird bis zur Übertragung neuer Befehle des PCs hingewiesen.

## Liste der Fehlermeldungen

Fehler-code	Text der Meldung	Bedeutung des Textes
∅	- <b>DEVICE ERROR</b> <b>DEVICE DEPENDENT ERROR</b>	- fehlerfreier Betrieb <b>Gerätefehler</b> <b>Fehler der Gerätefunktionen</b>
21	EXCEEDED I LIMIT	- Überschreitung der Stromgrenze
22	EXCEEDED V LIMIT	- Überschreitung der Spannungsgrenze
91	UNIT OVERHEATED	- Überhitzung des Gerätes
96	LOAD FAILED <b>INTERFACE ERROR</b> <b>QUERY ERROR</b>	- Fehler beim Lesen des Vorwahlspeichers <b>Schnittstellenfehler</b> <b>Fehlerhafte Abfrage</b>
111	UNDERMINATED	- Schnittstelle nicht programmiert, aber Lesezugriff
114	INTERRUPTED	- Schnittstelle programmiert, aber kein Lesezugriff
117	DEADLOCKED	- Schnittstelle programmiert, aber blockiert
12∅	BAD USING QUERY <b>EXECUTION ERROR</b>	- falsche Abfrage <b>Ausführungsfehler</b>
132	NOT EX. IN LOCAL	- bei lokaler Bedienung nicht ausführbar
134	VAL. OUT OF RANGE <b>COMMAND ERROR</b>	- ungültiger Wertebereich <b>Anweisungsfehler</b>
151	ILLEGAL COMMAND <b>RS 232 error</b>	- unbekannter Befehl <b>Fehler der RS 232-Schnittstelle</b>
181	INP. BUFFER FULL	- überfüllter Eingangsbuffer

Bemerkung: Bei der eingestellten Schutzart LIMITING werden die Fehlermeldungen 21 und 22 nicht angezeigt. In diesem Fall wird der Fehler über die LEDs [6, 7, 8, 9] signalisiert (siehe Abs. 5).

## 7.4 Liste der Fernsteuerbefehle

### 7.4.1 Allgemeine Befehle

- REN (Remote) - Übergang von lokaler Bedienung zur Fernbedienung  
 GPIB: - Adressenanweisung nach IEEE 488.1  
 RS 232C: - ASCII: HT = 9 (dez.)
- LLO (Local Lockout) - Blockierung der LOCAL-Taste  
 GPIB: - Adressenanweisung nach IEEE 488.1  
 RS 232C: - ASCII: EM = 25 (dez.)
- GTL (Go To Local) - Übergang von Fernbedienung zur lokalen Bedienung  
 GPIB: - Adressenanweisung nach IEEE 488.1  
 RS 232C: - ASCII: SOH = 1 (dez.)

---

DCL (Device clear) - Initialisierung des Kommunikationsprotokolls der Schnittstelle  
GPIB: - Adressenanweisung nach IEEE 488.1  
RS 232C: - ASCII: DC4 = 20 (dez.)

Bemerkung: Dieser Befehl darf nicht zwischen dem ersten Befehl und dem Schlußzeichen einer Befehlsfolge stehen.

\*RST (Reset) - Initialisierung der Geräteeinstellungen der Quellen A und B  
Quellenausgänge: - nicht aktiviert  
Betriebsart: - INDEPEND (Independent Mode)  
Funktionsart: - CV (Konstantspannungsquelle)  
Ausgangsspannungen: - 0.00 V  
Ausgangsströme: - 2.300 A  
Schutzfunktion: - LIMITING

Bemerkung: Die Geräteeinstellungen werden beim Einschalten geladen. Desweiteren werden automatisch die Befehle DCL, \*CLS und OUT\_OFF ausgeführt und die ESE- und SRE-Registerinhalte gelöscht. Das Bit 7 (PON) des ESR-Registers wird auf 1 gesetzt.

\*TST? (Test) - Start der Gerätetests und Abspeichern des Ergebnisses  
Bedeutung: 0 - fehlerfreier Verlauf  
1 - fehlerhafter Verlauf

\*IDN? (Identification) - Identifizierung GRUNDIG, PN300, x, y  
mit x - Fertigungsnummer oder 0  
y - Version der Software oder 0

Bemerkung: Der Befehl \*IDN? muß am Ende der Befehlszeile stehen damit das Ergebnis garantiert im Ausgangspuffer vorliegt.

\*CLS  
(Clear Status Byte) - Initialisierung (Rücksetzen) des ESR-, STB- und ERR-Registers

ERR? (Error) - Lesen und Rücksetzen der Fehlermeldungen (siehe Abs. 7.3.3)  
ERR? - Inhalt des DER-Registers wird im Ausgangspuffer abgelegt

\*WAI (Waiting) - Nachfolgende Befehle werden erst nach Abschluß der laufenden Operation abgearbeitet.

\*OPC  
(Operation Complete) - Setzt nach Abschluß einer durchgeführten Operation das Bit 7 (OPC) im ESR-Registers auf 1.

\*OPC? - Schreibt die Zahl 1 nach Abschluß einer Operation in den Ausgangspuffer.

\*ESR?; \*ESE xxx; \*ESE? - Lesen und Einstellen des ESR (siehe Abs. 7.3.1.1)

\*STB?; \*SRE xxx; \*SRE? - Lesen und Einstellen des STB (siehe Abs. 7.3.1.2)

---

## 7.4.2 Befehle und Meldungen

### Einstellung der Betriebsart der Quelle A und B (siehe Abs. 6.2)

OPER_IND	- Einstellung der Betriebsart INDEPEND (Independent Mode)
OPER_TRAC	- Einstellung der Betriebsart A-B TRAC (Tracking Mode)
OPER_PAR	- Einstellung der Betriebsart A-B PAR (Parallel Mode)
OPER?	- Aktuelle Betriebsart OPER_IND, OPER_TRAC oder OPER_PAR wird im Ausgangsbuffer abgelegt.

### Wahl der Quellen für nachfolgende Einstellungen

SEL_A	- Wahl der Quelle A
SEL_B	- Wahl der Quelle B
SEL?	- Aktuelle Wahl SEL_A oder SEL_B der Quellen wird im Ausgangsbuffer abgelegt.

### Einstellung der Funktionsart der Quellen A und B (siehe Abs. 6.3)

CONT_CV	- die Quelle arbeitet als Konstantspannungsquelle
CONT_CC	- die Quelle arbeitet als Konstantstromquelle
CONT?	- Aktuelle Wahl CONT_CV oder CONT_CC der Funktionsart wird im Ausgangsbuffer abgelegt.

### Spannungseinstellung der angewählten Quelle

VSET xxxxxx	- Spannungseinstellung im Bereich (xxxxxx) von 0.00 bis 30.00
VSET_MIN	- Spannungseinstellung auf 0.00 V
VSET_MAX	- Spannungseinstellung auf 30.00 V
VSET?	- Aktuelle Spannungseinstellung V xxxxxx wird im Ausgangsbuffer abgelegt.
VOUT?	- Gemessener Spannungswert V xxxxxx wird im Ausgangsbuffer abgelegt.

Bemerkung: Befindet sich die angewählte Quelle bei dem Befehl VSET? in der Funktionsart als Konstantstromquelle, repräsentiert die angezeigte Spannung den Wert der Spannungsbegrenzung.

### Stromeinstellung der angewählten Quelle

ISET xxxxxx	- Stromeinstellung im Bereich (xxxxxx) a) von 0.001 bis 2.300 für die Betriebsart INDEPEND und A-B TRAC b) von 0.300 bis 4.600 für die Betriebsart A-B PAR
ISET_MIN	- Stromeinstellung auf a) 0.001 A für die Betriebsart INDEPEND und A-B TRAC b) 0.300 A für die Betriebsart A-B PAR

---

ISET_MAX	- Stromeinstellung auf a) 2 . 300 A für die Betriebsart INDEPEND und A-B TRAC b) 4 . 600 A für die Betriebsart A-B PAR
ISET?	- Aktuelle Stromeinstellung A xxxxx wird im Ausgangsbuffer abgelegt.
IOUT?	- Gemessener Stromwert A xxxxx wird im Ausgangsbuffer abgelegt.

**Bemerkung:** Befindet sich die angewählte Quelle bei dem ISET? in der Funktionsart als Konstantspannungsquelle, repräsentiert der angezeigte Strom den Wert der Strombegrenzung.

### Aktivierung der Quellausgänge A und B

OUT_ON	- Die Ausgänge der Quellen A und B sind aktiv.
OUT_OFF	- Die Ausgänge der Quellen A und B sind nicht aktiv.
OUT?	- Der aktuelle Zustand OUT_ON oder OUT_OFF der Quellausgänge A und B wird im Ausgangsbuffer abgelegt.

### Parameterüberwachung der Quellen A und B (siehe Abs. 6.5)

PROT_LIM	- Einstellung der Schutzfunktion LIMITING
PROT_CUT	- Einstellung der Schutzfunktion CUT-OUT
PROT?	- Die aktuelle Schutzfunktion PROT_LIM oder PROT_CUT der Quellen A und B wird im Ausgangsbuffer abgelegt.

### Speichern und Laden der Parametervorwahl

*SAV x	- Speichern der Parameter auf die Speicherplätze (x) von 0 bis 5
*RCL x	- Laden der Parameter von den Speicherplätzen (x) von 0 bis 5

## 7.5 Messen über Fernsteuerung

Für die Fernbedienung des Gerätes ist das entsprechende Verbindungskabel der Schnittstellen GPIB oder RS 232C vor dem Einschalten der Betriebsspannung anzuschließen. Nach dem Einschalten ist das Gerät bereit Befehle zu empfangen. Der Fernbedienungsbetrieb wird über die LED REMOTE [14] angezeigt.

Es ist zu beachten, daß Befehle und Gerätemeldungen mit einem Semikolon (ASCII: „;“ = 59) getrennt und mit einem Schlußzeichen beendet werden. Bestimmte Befehle bzw. Meldungen können Parameter bzw. Meßergebnisse enthalten, die durch ein Trennzeichen verdeutlicht werden.

Einzelne Befehle können hintereinander in einer Befehlszeile stehen, deren Länge 64 Zeichen nicht überschreiten darf. Im Fehlerfall wird die Befehlsfolge ignoriert und der Fehlermeldung INP. BUFFER FULL angezeigt.

---

**Trenn- und Schlußzeichen beim Senden von Befehlen:**

<b>ASCII</b>	<b>GBIP</b>	<b>RS 232C</b>
Trennzeichen	SP = 32 (dez.) NUL bis HT = 0 bis 9 (dez.) VT bis US = 11 bis 31 (dez.)	SP = 32 (dez.)
Schlußzeichen	LF = 10 (dez.) LF = 10 (dez.) + END (EOI true) letztes Zeichen des Befehls + END (EOI true)	LF = 10 (dez.)

**Trenn- und Schlußzeichen beim Empfang von Meldungen:**

<b>ASCII</b>	<b>GBIP</b>	<b>RS 232C</b>
Trennzeichen	SP = 32 (dez.)	SP = 32 (dez.)
Schlußzeichen	LF = 10 (dez.) + END (EOI true)	CR + LF = 13 + 10 (dez.)

---

## 7.6 Programmbeispiele (Q-Basic)

```
100 REM *****
110 REM     BEISPIEL FÜR PN 300 MIT GPIB-SCHNITTSTELLE
120 REM     AT-GPIB/TNT UND SOFTWARE NI-488.2 VON NI
130 REM     SPANNUNGSEINSTELLUNG DER QUELLE A AUF 10.00 V
140 REM     SPANNUNGSEINSTELLUNG DER QUELLE B AUF 30.00 V
150 REM     STROMEINSTELLUNG BEIDER QUELLEN AUF 0.100 A
160 REM     DIE SYSTEMADRESSE = 7
170 REM     BEISPIEL UNTER BENUTZUNG DER NI-488.2-UNTERPROGRAMME
180 REM     IN VERBINDUNG MIT DECL.BAS
190 REM *****
200 REM
210 REM     *** SCHNITTSTELLE AT-GPIB/TNT AKTIVIEREN ***
220     DIM ADDRLIST%(31):ADDRLIST%(0)=7:ADDRLIST%(1)=NOADDR%
230     BDINDEX%=0:PAD%=7
240     CALL SENDIFC(BDINDEX%)
250 REM
260 REM     *** SCHNITTSTELLE UND GERÄT KONFIGURIEREN ***
270     CALL ENABLEREMOTE (BDINDEX%,ADDRLIST%(0))
280     CALL DEVCLEAR(BDINDEX%,PAD%)
290     WRT$="*RST;*CLS"
300     CALL SEND (BDINDEX%,PAD%,WRT$,NLEND%)
310 REM
320 REM     *** BETRIEBSPARAMETER EINSTELLEN ***
330     WRT$="OPER_IND;PROT_LIM"
340     CALL SEND (BDINDEX%,PAD%,WRT$,NLEND%)
350 REM
360 REM     *** EINSTELLUNG DER QUELLE A ***
370     WRT$="SEL_A;VSET 10.00;ISET 0.100"
380     CALL SEND (BDINDEX%,PAD%,WRT$,NLEND%)
390 REM
400 REM     *** EINSTELLUNG DER QUELLE B ***
410     WRT$="SEL_A;VSET_MAX;ISET 0.100"
420     CALL SEND (BDINDEX%,PAD%,WRT$,NLEND%)
430 REM
440 REM     *** AKTIVIERUNG DER AUSGÄNGE ***
450     WRT$="OUT_ON"
460     CALL SEND (BDINDEX%,PAD%,WRT$,NLEND%)
470 REM
480 REM     *** ÜBERGANG ZUR LOKALEN BEDIENUNG DES GERÄTES ***
490     WRT$="*OPC?"
500     CALL SEND (BDINDEX%,PAD%,WRT$,NLEND%)
510     RD$=SPACE$(20)
520     CALL RECEIVE (BDINDEX%,PAD%,RD$,STOPEND%)
530 REM
540     CALL ENABLELOCAL (BDINDEX%,ADDRLIST%(0))
550 REM
560 REM     *** SCHLIESSEN DER SOFTWARE UND HARDWARE ***
570     V% = 0
580     CALL IBONL (BDINDEX%,V%)
590     END
```

```

5   REM *****
10  REM   BEISPIEL FÜR PN 300 MIT RS 232C-SCHNITTSTELLE
20  REM   SPANNUNGSEINSTELLUNG DER QUELLE A AUF 10.00.V
30  REM   SPANNUNGSEINSTELLUNG DER QUELLE B AUF 30.00 V
40  REM   STROMEINSTELLUNG BEIDER QUELLEN AUF 0.100 A
50  REM *****
60  CLS
70  REM           *** SCHNITTSTELLE AKTIVIEREN ***
80  IDCL$=CHR$(20):IREN$=CHR$(9):ILLO$=CHR$(25):IGTL$=CHR$(1)
90  REM
100 REM           *** SCHNITTSTELLE KONFIGURIEREN ***
110 OPEN "com2:1200,n,8,1,CS30000,LF" FOR RANDOM AS #1
120 REM
130 REM           *** GERÄT KONFIGURIEREN ***
140 PRINT #1,IDCL$;IREN$;ILLO$;"*RST;*CLS"
150 REM
160 REM           *** BETRIEBSPARAMETER EINSTELLEN ***
170 PRINT #1,"OPER_IND;PROT_LIM"
180 REM
190 REM           *** EINSTELLUNG DER QUELLE A ***
200 PRINT #1,"SEL_A;VSET 10.00;ISET 0.100"
210 REM
220 REM           *** EINSTELLUNG DER QUELLE B ***
230 PRINT #1,"SEL_A;VSE_MAX;ISET 0.100"
240 REM
250 REM           *** AKTIVIERUNG DER AUSGÄNGE ***
260 PRINT #1,"OUT_ON"
270 REM
280 REM           *** ÜBERGANG ZUR LOKALEN BEDIENUNG DES GERÄTES ***
290 PRINT #1,"*RST;*OPC?"
300 INPUT #1 ,A$
310 PRINT #1,IGTL$
320 REM
330 REM           *** ABSCHLUSS ***
340 CLOSE #1
350 END

```

## 8Pflege und Wartung

Das Gerät muß bei sachgemäßer Verwendung und Behandlung nicht gewartet werden. Zur Reinigung des Gerätes nur ein feuchtes Tuch mit etwas Seifenwasser bzw. weichem Hauspflmittel verwenden. Scharfe Putz- und Lösungsmittel vermeiden. Servicearbeiten dürfen nur von unterwiesenem Fachpersonal ausgeführt werden. Bei Reparaturen und Instandsetzungen ist unbedingt zu beachten, daß die konstruktiven Merkmale des Gerätes nicht sicherheitsmindernd verändert werden. Die Einbauteile sollen den Originalteilen entsprechen und müssen wieder fachgerecht (Fabrikationszustand) eingebaut werden.



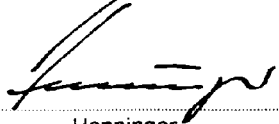
### **Achtung!**

Vor einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen bzw. Sicherungen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt werden.



## 9Anhang

### 9.1 Konformitätserklärung

<b>GRUNDIG</b> electronics	<b>Konformitätserklärung</b> <b>Declaration of Conformity / Déclaration de Conformité</b> 132/95	<b>CE</b>
Der Hersteller/Importeur The manufacturer/importer Le producteur/importateur	<b>GRUNDIG</b> <b>Professional Electronics GmbH</b>	
Anschrift / Address / Adresse	<b>Würzburger Straße 150</b> <b>90766 Fürth</b> <b>Germany</b>	
erklärt hiermit eigenverantwortlich, daß das Produkt: hereby declares, that the product: / déclare, que le produit:		
Bezeichnung / Name / Description	<b>Programmierbares Netzteil</b> Programmable Power Supply Bloc d'alimentation programmable	
Type / Model / Type	<b>PN 300</b>	
Bestell-Nr. / Order-No. / N° de réf.	<b>H.UC 40-00</b>	
folgenden Normen entspricht: is in accordance with the following specifications: / correspond aux normes suivantes:		
<b>EN 61010-1 (1994)</b> <b>DIN EN 50081-1 (1993) DIN EN 50081-2 (1994)</b> <b>EN 55011 (1991) Class B</b> <b>EN 55022 (1987) Class B</b> <b>IEC 801-2 (1991) / prEN 55024-2 (1992) 2 kV</b> <b>IEC 801-4 (1988) / prEN 55024-4 (1993) 1 kV Burst</b> <b>IEC 801-3 (1984) 3V/m ; 0,15-150 MHz</b>		
Das Produkt erfüllt somit die Forderungen folgender EG-Richtlinien: Therefore the product fulfils the demands of the following EC-Directives: Le produit satisfait ainsi aux conditions des directives suivantes de la CE:		
<b>73/23/EWG</b>	<b>Richtlinie betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen</b> Directive relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits Directive relatives au matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension	
<b>89/336/EWG</b>	<b>Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit</b> Directive relating to electromagnetic compatibility Directive relatives à la compatibilité électromagnétique	
Fürth, 4.8.1995	 Henninger Leiter Qualitätsmanagement Q-Manager / Directeur Contrôle de Qualité	