

# SYSKON | P500, P800, P1500, P3000 und P4500 Rechnersteuerbare Laborstromversorgungen

3-349-373-01  
14/8.18



Inhalt	Seite	Inhalt	Seite
1 Erstinspektion – Warnhinweise .....	3	9 Zustands- und Ereignisverwaltung .....	56
2 Inbetriebnahme – Maßzeichnungen .....	4	10 Tabelle der Bedien- und Abfragebefehle .....	58
2.1 Maßzeichnung SYSKON P500 / P800 / P1500 .....	4	10.1 Einstellbare Funktionen und Parameter .....	58
2.2 Maßzeichnung SYSKON P3000 / P4500 .....	5	10.2 Abfragbare Funktionen und Parameter .....	60
2.3 Betriebsvorbereitungen .....	6	10.3 Sequence-Status-Diagramm .....	62
2.3.1 Einbauen der optionalen GPIB-Interface-Baugruppe .....	6	10.4 Speicherorganisation .....	63
2.3.2 Aufstellen als Tischgerät .....	6		
2.3.3 Einbau in 19"-Geräteschrank .....	6		
2.3.4 Anschluss ans Netz .....	6		
2.3.5 Anschluss von Lasten .....	6		
2.3.6 Anschluss an Rechnerschnittstellen .....	6		
2.3.7 Treiberaktualisierung (USB-Gerätetreiber) .....	7		
2.3.8 Anschluss der analogen Schnittstelle .....	7		
2.4 Einschalten .....	7		
2.4.1 Tabelle der Firmwareversionen .....	8		
2.4.2 Einschaltverhalten bei wechselnden Netzspannungsbereichen (230 V ↔ 115 V) .....	8		
3 Technische Beschreibung .....	9		
4 Technische Daten .....	12		
4.1 Allgemeine Daten .....	12		
4.1.1 Elektromagnetische Verträglichkeit .....	13		
4.1.2 Umgebungsbedingungen .....	13		
4.2 Mechanische Daten .....	14		
4.2.1 Anschlüsse (rückseitig) .....	14		
4.3 Elektrische Daten .....	15		
4.3.1 Referenzbedingungen .....	17		
5 Bedien-, Anzeige- und Anschlusselemente ..	18		
5.1 Frontseite SYSKON P500 / P800 / P1500 .....	18		
5.2 Rückseite SYSKON P500 / P800 / P1500 .....	20		
5.3 Frontseite SYSKON P3000, P4500 .....	22		
5.4 Rückseite SYSKON P3000, P4500 .....	24		
6 Menüstruktur und Parameter .....	26		
7 Analoge Schnittstelle .....	28		
7.1 Anschlussbelegung .....	28		
7.2 Fühlerbetrieb .....	30		
7.3 Statussignal-Ausgänge .....	30		
7.4 Steuerung der Ausgangsspannung .....	31		
7.5 Steuerung des Ausgangstroms .....	31		
7.6 Spannungsmonitor-Ausgang .....	32		
7.7 Strommonitor-Ausgang .....	32		
7.8 Trigger-Eingänge .....	33		
7.9 Parallelschaltung .....	34		
7.9.1 Direkte Parallelschaltung .....	34		
7.9.2 Master-Slave-Parallelschaltung .....	35		
7.10 Serienschaltung .....	36		
7.10.1 Direkte Serienschaltung .....	36		
7.10.2 Master-Slave-Serienschaltung .....	37		
7.11 Variieren des Ausgangs-Innenwiderstandes ..	38		
8 Beschreibung der Bedienbefehle .....	39		



#### Hinweis

Diese Bedienungsanleitung beschreibt Geräte ab der Firmware-Version 005, siehe Kap. 2.4.1.

# 1 Erstinspektion – Warnhinweise

Beim Auspacken darauf achten, dass der KONSTANTER und das mitgelieferte Zubehör unversehrt sind und keinen Transportschäden aufweisen.

## Auspacken

- Beim Auspacken des Gerätes sind, außer der üblichen Sorgfalt im Umgang mit elektronischen Geräten keine weiteren Regeln zu beachten.
- Der KONSTANTER wird in recycelbarer Verpackung geliefert, die gemäß Prüfung einen ausreichenden Transportschutz gewährleistet. Bei einer Wiederverpackung ist diese oder eine äquivalente Verpackung zu wählen.

## Sichtprüfung

- Vergleichen Sie die auf Verpackung und / oder Typenschild angebrachte Bestellnummer / Typbezeichnung mit den Angaben auf den Lieferpapieren.
- Stellen Sie fest, ob alle Zubehörteile geliefert worden sind, siehe Kap. 14 „Optionen und Zubehör“.
- Untersuchen Sie die Verpackung sowie die Mechanik von Gerät und Zubehör nach eventuellen Transportschäden.

## Reklamationen

Stellen Sie Beschädigungen fest, reklamieren Sie dies sofort beim Transporteur (Verpackung aufbewahren!). Bei sonstigen Mängeln oder im Servicefall benachrichtigen Sie bitte unsere für Sie zuständige Vertretung oder wenden Sie sich direkt an die auf der letzten Seite angegebene Adresse.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung des KONSTANTERS liegt vor, wenn das Gerät nach den Vorgaben der zugehörigen Bedienungsanleitung innerhalb seiner Leistungsgrenzen eingesetzt wird. Die Benutzung des Konstanter erfordert Fachkenntnisse oder entsprechende Unterweisungen an die damit arbeitenden Personen.

Um eine Gefahr bei der Anwendung zu vermeiden, sind zum Anschluss der Last berührungssichere Verbindungsleitungen einzusetzen. Die Ausgangswerte (U, I) des KONSTANTERS sind dabei so einzustellen, dass für die angeschlossene Last keine Überlastungs- oder Zerstörungsgefahr entsteht.

Nur dann kann die Sicherheit für Anwender, Gerät und Prüfling bzw. Last gewährleistet werden.

## Warnungen und Sicherheitshinweise

Der KONSTANTER ist gemäß den in den Technischen Daten aufgeführten elektrischen Sicherheitsvorschriften als Gerät der Schutzklasse I aufgebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Bedienungsanleitung enthalten sind.



### Achtung!

Ein Bedienungshinweis, eine praktische Anwendung usw., die unbedingt eingehalten werden muss, um eine Beschädigung des KONSTANTERS zu vermeiden und den korrekten Betrieb zu gewährleisten.



### WARNUNG!

Ein Bedienungsvorgang, eine praktische Anwendung usw., die unbedingt eingehalten werden muss, um den Sicherheitsschutz des KONSTANTERS zu erhalten und eine Verletzung von Personen zu verhindern.  
Die wichtigsten Warnungen sind nachfolgend zusammengefasst aufgeführt.



### WARNUNG!

#### Schutzerdung, PE-Verbindung

Der KONSTANTER darf nur mit angeschlossenem Schutzleiter betrieben werden. Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters oder Lösen des Schutzleiteranschlusses kann zur Gefahr für den Anwender werden. Der Netzanschluss erfolgt über ein 3-adriges Kabel mit Netzstecker.



### WARNUNG!

#### Öffnen von Gehäuseabdeckungen

Vor Öffnen des Gehäuses Netzstecker ziehen. Beim Öffnen von Gehäuseabdeckungen können spannungsführende Teile freigelegt werden. Das Berühren dieser freigelegten spannungsführenden Teile ist in höchstem Maße lebensgefährlich. Das Gerät darf daher nur von einer Fachkraft geöffnet werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.



### WARNUNG!

#### Reparatur durch eine Fachkraft

Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie geräteinterne Abgleiche dürfen nur von einer Fachkraft durchgeführt werden, die mit den damit verbundenen Funktionen und Gefahren vertraut ist.

Nach dem Trennen vom Netz ca. 5 Minuten warten, damit die internen Kondensatoren sich auf ungefährliche Spannungswerte entladen können.



### WARNUNG!

#### Ersatz von Sicherungen

Verwenden Sie beim Austausch defekter Sicherungen nur solche des angegebenen Typs und der angegebenen Nennstromstärke (siehe Technische Daten bzw. Typenschildangabe). Jegliche Manipulation an den Sicherungen und am Sicherungshalter ist unzulässig.



### Achtung!

#### Beeinträchtigter Sicherheitsschutz

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, muss der KONSTANTER außer Betrieb gesetzt und gegen unabsichtlichen Betrieb gesichert werden. Ein gefahrloser Betrieb ist nicht mehr möglich,  
– wenn der KONSTANTER sichtbare Beschädigungen oder Transportschäden aufweist,  
– wenn der KONSTANTER nicht mehr arbeitet  
– nach längerer Lagerung außerhalb der spezifizierten Lagerbedingungen.

## Bedeutung der Symbole



EG-Konformitätskennzeichnung

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen EG-Richtlinien. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die entsprechende Konformitätserklärung kann von GMC-I Messtechnik GmbH angefordert werden.



EGB-Richtlinien beachten



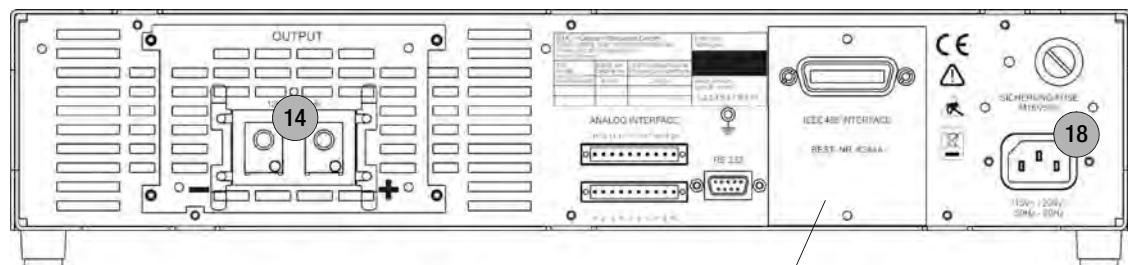
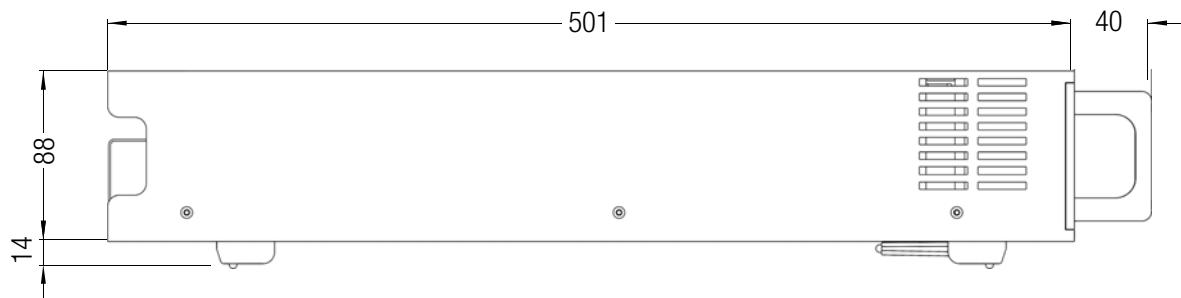
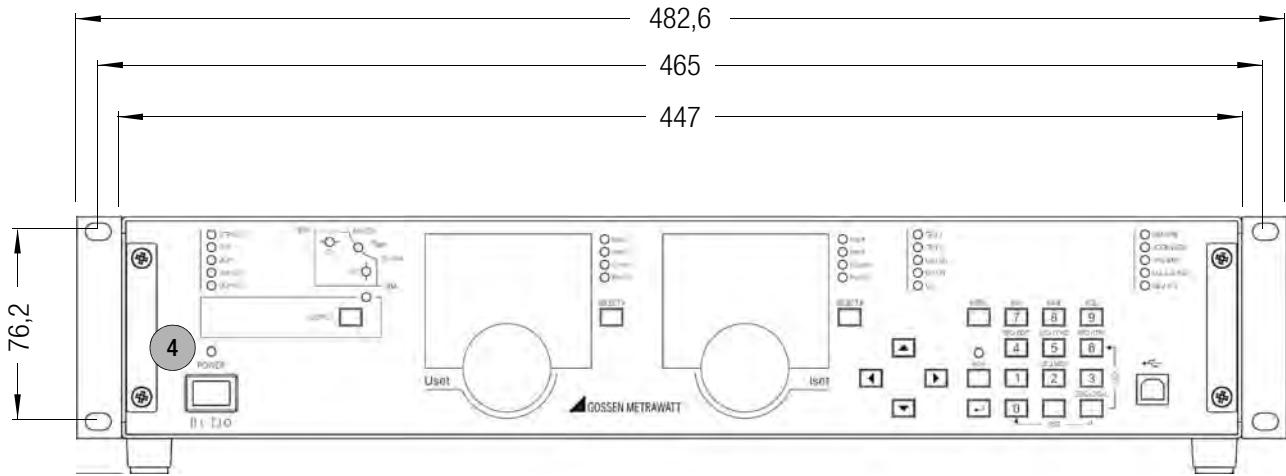
Warnung vor einer Gefahrenstelle  
(Achtung, Dokumentation beachten!)



Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei [www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com) unter dem Suchbegriff WEEE.

## 2 Inbetriebnahme – Maßzeichnungen

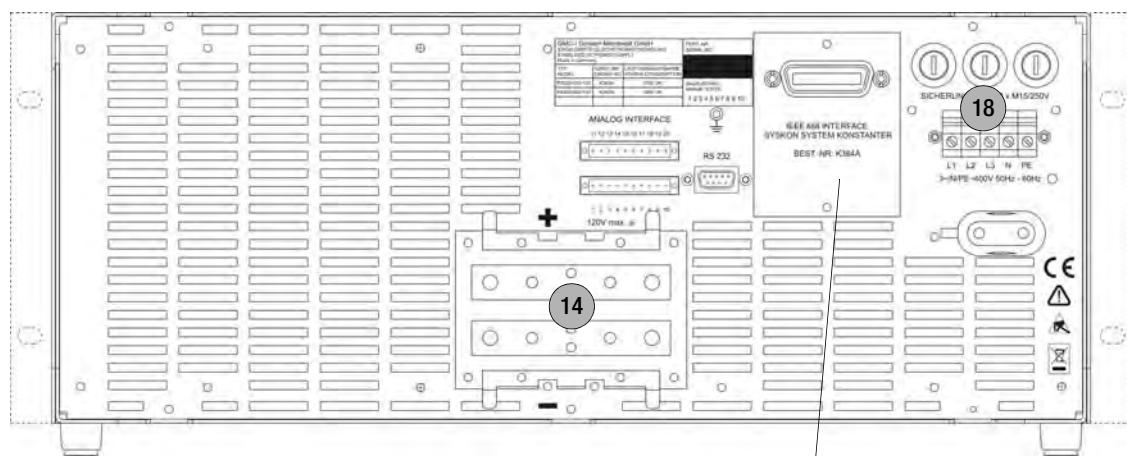
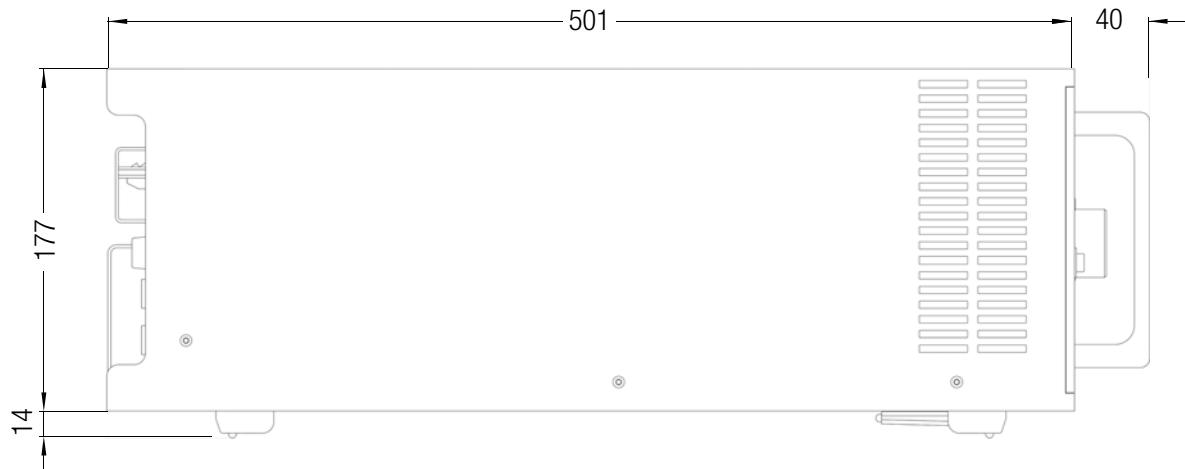
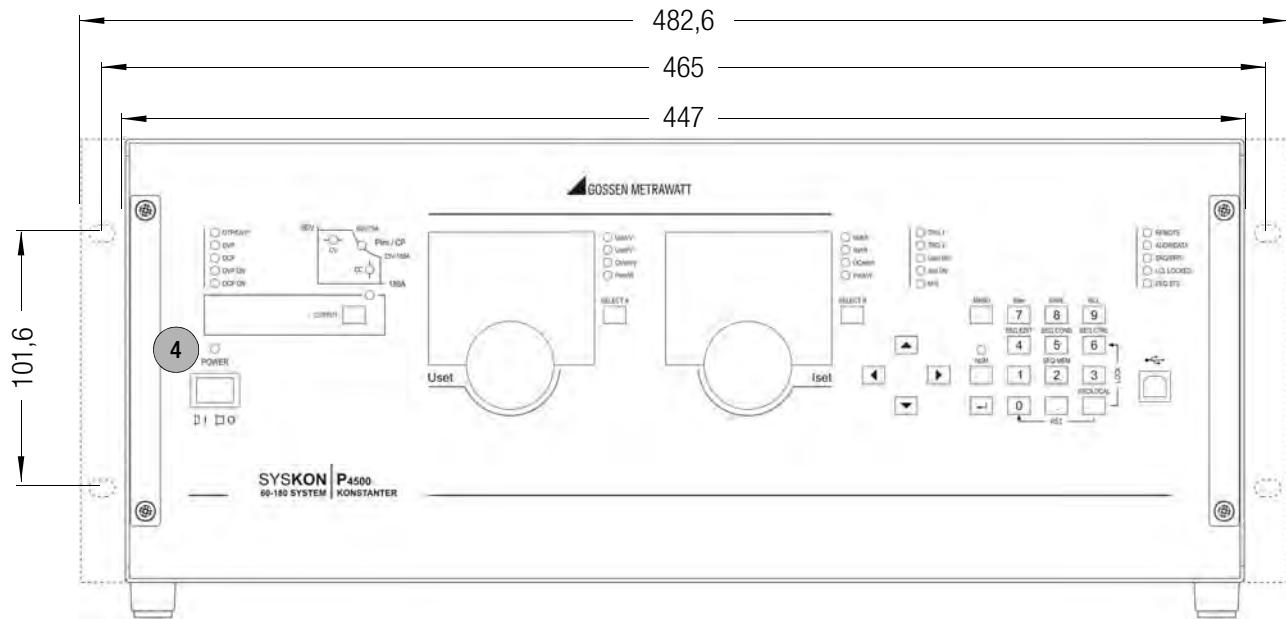
### 2.1 Maßzeichnung SYSKON P500 / P800 / P1500



Einbauposition für optionales Interface IEEE-488 (Material-Nr. K384A).

Maßangaben in Millimeter

## 2.2 Maßzeichnung SYSKON P3000 / P4500



Einbauposition für optionales Interface IEEE-488 (Material-Nr. K384A).

Maßangaben in Millimeter

## 2.3 Betriebsvorbereitungen

Hinweis: Die Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf die Markierungen in der Maßzeichnung.

### 2.3.1 Einbauen der optionalen GPIB-Interface-Baugruppe



#### WARNUNG !

Beim Einbauen der Interface-Baugruppe muss das Gerät ausgeschaltet sein. **Netzstecker ziehen.** Die Interface-Baugruppe kann durch elektrostatische Entladung beschädigt werden. Die EGB-Handhabungsrichtlinien sind zu beachten. Die Anschlusskontakte oder Bauteile sollten nicht berührt werden.

1. Abdeckplatte an der rechten Seite der Gehäuserückwand abschrauben.
2. Flachbandkabel vorsichtig aus dem Kabelhalter herausnehmen und unter Beachtung der Codierung an die Interface-Baugruppe anstecken.
3. Die angeschlossene Baugruppe vorsichtig in die Öffnung schieben und mit den zuvor entfernten Schrauben der Abdeckplatte fixieren.

### 2.3.2 Aufstellen als Tischgerät

Der Anlieferungszustand des Gerätes ist die Ausführung als Tischgerät, die Aufstellfüße sind montiert. Die Befestigungsslächen für den 19"-Einbau sind lose beigelegt. Das Gerät kann als Tischgerät aufgestellt und in Betrieb genommen werden. Bei der Aufstellung ist die ungehinderte Belüftung des Gerätes sicherzustellen.

### 2.3.3 Einbau in 19"-Geräteschrank

Das Gehäuse des SYSKON-KONSTANTERs ist so konzipiert, dass sowohl die Verwendung als Tischgerät als auch der Einbau in 19"-Racks möglich ist.

Mit wenigen Handgriffen bauen Sie das Tischgerät in ein Einschubgerät um:

1. Frontgriffe abschrauben.
2. Seitliche Füllstreifen herausziehen und durch die mitgelieferten Einschub-Befestigungslaschen ersetzen.
3. Frontgriffe wieder anmontieren (Falls Sie auf die Frontgriffe verzichten wollen, setzen Sie in die freigewordenen Gewindelöcher Schrauben M4 x max. 8 mm ein.)
4. Gerätetüpfel abschrauben.
5. Bewahren Sie alle abmontierten Teile für eine eventuelle Wiederverwendung gut auf.



#### Achtung !

Das Gerät muss im Geräteschrank beidseitig auf Gleitschienen gelagert werden. Diese Gleitschienen sowie die zur Fixierung des Gerätes benötigten Frontplatten-Befestigungsschrauben sind Schrank-spezifisch und deshalb vom Lieferanten Ihres Geräteschrances zu beziehen.

### 2.3.4 Anschluss ans Netz



#### WARNUNG !

##### Schutzerdung, PE-Verbindung

Der KONSTANTER darf nur mit angeschlossenem Schutzleiter betrieben werden. Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters oder Lösen des Schutzleiteranschlusses kann zur Gefahr für den Anwender werden.

Der Netzanschluss erfolgt über ein 3-adriges Kabel mit Netzstecker.



#### Achtung !

Vor dem Einschalten des SYSKON-KONSTANTERs ist sicherzustellen, dass die am rückseitigen Netzanschluss angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.

**SYSKON P500/P800/P1500:** Das Gerät kann sowohl am 115 Volt- als auch am 230 Volt-Netz betrieben werden. Die volle Ausgangsleistung von 1500 W kann beim Betrieb am 230 V-Netz entnommen werden. Bei einer Versorgungsspannung von 115 Vac können wegen der Eingangsströme nur 750 W geliefert werden.

**SYSKON P3000/P4500:** Das Gerät muss am 400 Volt-Drehstrom-Netz betrieben werden, um die volle Nennleistung entnehmen zu können.

Eingebaute Überwachungsschaltungen erkennen den Anschluss und begrenzen die Ausgangsleistung bei auftretender Überlastung.

Der Anschluss des Gerätes erfolgt am rückseitigen Netzan schlussstecker [18] über das mitgelieferte Netzkabel (nur beim SYSKON P500/P800/P1500 im Lieferumfang) an einer Netzsteckdose mit Schutzkontakt.

### 2.3.5 Anschluss von Lasten

Die Lastleitungen werden mittels (Ring-)Kabelschuhen an den rückseitigen Anschlussblöcken des Ausgangs [14] mit den mitgelieferten Schrauben angeschlossen (**SYSKON P500/P800/P1500:** M6 x 10, **SYSKON P3000/P4500:** M8 x12 und M6 x 10). Außerdem sind noch 4-mm-Bohrungen vorgesehen, die für den eventuellen Anschluss von Messleitungen bestimmt sind.

#### Anschließen:

- Berührungsschutzkappe entfernen.
- Lastleitungen mittels vorhandener Schrauben und Beilagscheiben an den Klemmblöcken anschließen.
- Auf ausreichenden Leitungsquerschnitt und auf die Polarität achten. Es ist ratsam, die Lastleitungen zu verdrillen und an beiden Enden mit ihrer Polarität zu kennzeichnen.
- Starke Gewalteinwirkung auf die Anschlüsse ist zu vermeiden.
- Lage der Leitungen auf die Öffnungen der Berührungsschutzkappe ausrichten.
- Berührungsschutzkappe wieder aufschnappen.

Um die hohe Spannungskonstanz des Ausgangs auch bei längeren Lastleitungen am Verbraucher nutzen zu können, besteht die Möglichkeit, durch zusätzliche Verwendung von Fühlerleitungen den Spannungsabfall der Lastleitungen zu kompensieren, siehe Kap. 7.

Die zugehörigen Klemmen für SENSE-Leitungen sind an der analogen Schnittstelle verfügbar.

### 2.3.6 Anschluss an Rechnerschnittstellen

Für einen rechnergesteuerten Betrieb stehen an dem Gerät drei Schnittstellen zur Verfügung.

Serienmäßig besitzt das Gerät ein USB- und ein RS232-Interface. Ein GPIB-Interface kann als optionale Baugruppe bestellt und wie beschrieben eingebaut werden. Auch ein nachträglicher Einbau ist möglich.

Die Fernbedienung des Gerätes kann nicht gleichzeitig über mehrere Schnittstellen erfolgen; empfohlen wird, nur die gewünschte Schnittstelle anzuschließen.

Um aber Kommunikationsprobleme der Schnittstellen zu vermeiden, sollte immer nur ein Interface mit dem Rechner verbunden werden. Andernfalls kann es zu Problemen führen.

Um eventuell laufende Busaktivitäten nicht zu stören, sollten beim Herstellen der Busverbindungen alle betroffenen Geräte ausgeschaltet sein.

**Alle Schnittstellen besitzen einen gemeinsamen mit PE verbundenen Bezugspunkt (GND) und sind gemäß den spezifizierten elektrischen Sicherheitsvorschriften gegenüber dem Ausgang isoliert.**

### a) USB-Interface

Der USB-Typ-B-Stecker befindet sich auf der Frontseite rechts. Die entsprechenden USB-Treiber sind zu installieren. Diese befinden sich auf der mitgelieferten CD bzw. sind über Internet herunter zu laden, siehe Kap. 2.3.7.

### b) RS 232C-Interface

Der Anschluss für das RS232 Interface befindet sich auf der Rückseite des Gerätes. Es handelt sich um eine 9-polige Sub-D-Anschlussbuchse.

**RS 232C-Interface** 9-pol. Sub-D-Anschlussbuchse  
DIN 41652

Anschlussbelegung

Pin 2: TXD (Sendedaten)  
Pin 3: RXD (Empfangsdaten)  
Pin 5: GND (Erde)

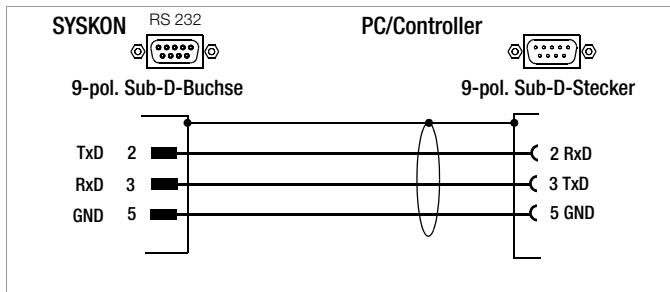


Bild 1 Verbindungskabel für serielle Schnittstelle

### c) GPIB-Bus- oder IEC-Bus-Interface (Option)

Dieses Interface ist optional und kann in den dafür vorgesehenen Platz auf der Geräterückseite eingebaut werden.

### IEEE 488/IEC 625-Interface-Anschluss

24-pol. IEEE 488-Anschlussbuchse

### IEEE 488/IEC 625-Schnittstellenfunktionen

SH1	- SOURCE HANDSHAKE
AH1	- ACCEPTOR HANDSHAKE
T6	- TALKER
L4	- LISTENER
TE0	Keine extended Talker-Funktion
LE0	Keine extended Listener-Funktion
SR1	- SERVICE REQUEST
RL1	- REMOTE / LOCAL
DC1	- DEVICE CLEAR
PP1	- PARALLEL POLL
DT1	- DEVICE TRIGGER
C0	- keine Controller-Funktion
E1 / 2	- Open-Collector-Treiber
Codes / Formate	gemäß IEEE 488.2

### 2.3.7 Treiberaktualisierung (USB-Gerätetreiber)

Wir empfehlen eine Aktualisierung der Treiber bei:

- Gerätenachkauf  
(Anschluss neuer Geräte der SYKON-Serie am PC)
- Nachrüsten von Schnittstellenkarten
- Firmware-Update
- Software-Update

Das Programm **GMC-I Driver Control** zur Installation des USB-Gerätetreibers finden Sie auf unserer Homepage zum Downloaden:

<http://www.gossenmetrawatt.com>  
→ Produkte → Software → Software für Prüfgeräte  
→ Dienstprogramme → **Driver Control**

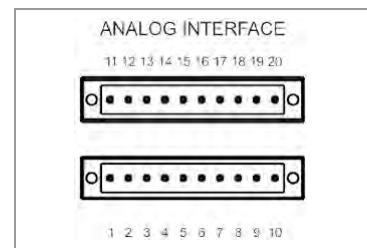
Die ZIP-Datei muss hierzu in ein Verzeichnis entpackt werden. In diesem Verzeichnis steht dann die Setup-Datei bereit. Durch einen Doppelklick auf das Setup wird die Installationsroutine gestartet. Ein Assistent führt Sie durch die komplette Installation.

### 2.3.8 Anschluss der analogen Schnittstelle

Auf der Geräterückseite befindet sich der Steckanschluss für das Analoge Interface.

Es handelt sich um zwei 10-polige steckbare Schraubklemmenanschlüsse. Daran können die notwendigen Verbindungen für die gewählte analoge Steuerfunktion vorgenommen werden.

Um Störeinflüsse auf die analogen Signale gering zu halten ist es ratsam geschirmte Verbindungsleitungen einzusetzen. Die einzelnen Signale sind unter dem Punkt Analoge Schnittstelle beschrieben.



### 2.4 Einschalten

Nach Durchführung der beschriebenen Betriebsvorbereitungen kann das Gerät eingeschaltet werden. Der Netzschalter befindet sich auf der Gerätefrontseite links.

#### Einschaltroutine

Nach dem Einschalten erleuchtet die Betriebsanzeige „POWER“ [4] und der Lüfter läuft an. Anschließend führt das µP-Steuerwerk des Gerätes eine Einschaltroutine mit Selbsttest durch. In dieser Routine (Dauer ca. 6 Sekunden) laufen folgende Aktionen ab:

- Rücksetzen aller Funktionseinheiten (ausgenommen batteriegepufferten Einstellungsspeicher)
- LED- und Anzeigesegment-Test
- Anzeige der Hardware/Firmware-Version, siehe Kap. 2.4.1
- Netzspannungsbereich wird detektiert, siehe Kap. 2.4.2
- Initialisieren der 2 (evtl. 3) Rechnerschnittstellen; falls das Gerät mit der Option „IEEE488-Interface“ bestückt ist, wird anschließend noch kurzzeitig die eingestellte IEC-Bus-Geräteadresse im Display angezeigt (Beispiel: „Addr 12“). Zur Änderung der Geräteadresse siehe Kap. 6, Hauptmenüebene SETUP DISPLAY & INTERFACE.
- Anzeige des Datums (interne Uhr)
- Anzeige der Uhrzeit (interne Uhr)
- ggf. Rückrufen der letzten Einstellung
- Umschaltung auf (default nach „\*RST“) Messwertanzeige von Spannung (Uout) und Strom (Iout).

Nach dem erstmaligen Einschalten besitzt das Gerät Grundeinstellungen: siehe Tabelle „Einstellbare Funktionen und Parameter“ im Kap. 10.1.

Im Auslieferzustand ist das Gerät so konfiguriert, dass die Setwerte für Ausgangs-Spannung und -Strom zu Null gesetzt sind und der Leistungsausgang inaktiv auf OFF ist.

Für die weitere Nutzung ist der Zustand bei Netz Ein abhängig von der gewählten und eingestellten Gerätekonfiguration.

Die Festlegung dazu erfolgt bei der Handbedienung im entsprechenden Menüpunkt oder mit Befehl POWER\_ON.



#### Achtung !

Unterlassen Sie oftmaliges, schnelles Ein/Aus-Schalten, da hierdurch die Wirkung der Einschaltstrombegrenzung vorübergehend vermindert wird und als Folge die Netzschaltung durchbrennen kann.

## 2.4.1 Tabelle der Firmwareversionen

Firmwareversion	Speicherplätze
Version 003	12 SETUP-Speicherplätze 1536 SEQUENZ-Speicherplätze
Version 004	15 SETUP-Speicherplätze 1700 SEQUENZ-Speicherplätze

## 2.4.2 Einschaltverhalten bei wechselnden Netzspannungsbereichen (230 V ↔ 115 V)

### bis Firmware-Version 004 (einschließlich)

Nach „Netz EIN“ wird aufgrund der detektierten Netzspannung zwischen zwei verfügbaren Leistungsbereichen unterschieden. Bei „niedriger“ Netzspannung wird die Ausgangsleistung Pnenn auf die Hälfte reduziert (siehe Kap. 4.1).

Die Vorgabe „PSET < Pnenn“ (bzw. „PSET < Pnenn/2“ bei Leistungsderating) ist wiederum das Einstellkriterium für die Funktion „Leistungsregelung“. Nach einer automatischen Änderung von Pnenn muss ggf. der PSET-Wert für die Leistungsregelung korrigiert werden!

### ab Firmware-Version 005

Nach „Netz EIN“ wird aufgrund der detektierten Netzspannung zwischen zwei verfügbaren Leistungsbereichen unterschieden. Bei „niedriger“ Netzspannung wird die Ausgangsleistung auf etwa 55 % der Nennleistung begrenzt.

Wird bei „niedriger“ Netzspannung das Gerät in der Einstellung „POWER\_ON RST“ eingeschaltet, reduziert sich der Einstellgrenzwert für den Parameter PSET auf die halbe Nennleistung.

Die Vorgabe „PSET < Pnenn“ (bzw. „PSET < Pnenn/2“ bei Leistungsderating) ist wiederum das Einstellkriterium für die Funktion „Leistungsregelung“.

### Netz EIN & Einstellung „Power\_ON RST / SBY / RCL / ...“:

- „RST“ Pnenn wird immer gemäß der detektierten Netzspannung neu eingestellt.
- „SBY“, „RCL“ Eine niedrige Netzspannung führt immer zum reduzierten Pnenn-Wert. Wird das Gerät anschließend bei „hoher“ Netzspannung eingeschaltet, so bleibt der niedrige Pnenn-Wert aktiv, bis entweder:
  - ein „RESET“ ausgeführt wird (!)
  - oder
  - bei Parametereinstellung „POWER\_ON RST“ erneut „Netz“ eingeschaltet wird.

Umschaltungen zwischen den Netzspannungsbereichen führen zu Systemmeldungen, siehe Err AC-L und Err AC-H im Kap. 11.

### Netz EIN & Einstellung „Power\_ON RST / SBY / RCL / ...“:

- „RST“ Pnenn wird immer gemäß der detektierten Netzspannung neu eingestellt.
- „SBY“, „RCL“ Eine niedrige Netzspannung führt immer zu einer reduzierten maximalen Ausgangsleistung. Die Einstellgrenzwerte für den PSET-Parameter bleiben jedoch unverändert bis entweder:
  - ein Speicherrückruf einer entsprechenden Geräteeinstellung erfolgt
  - oder
  - bei Parametereinstellung „POWER\_ON RST“ erneut „Netz“ eingeschaltet wird.

Umschaltungen zwischen den Netzspannungsbereichen führen zu Systemmeldungen, siehe Err AC-L und Err AC-H im Kap. 11.

### 3 Technische Beschreibung

#### Beschreibung

Die SYSKON-KONSTANTER sind manuell und fernbedienbare Gleichstromversorgungen für Labor- und Systemeinsatz. Durch den Einsatz hochwertiger Schaltreglertechnologie sind die Geräte trotz hoher Ausgangsleistung klein in den Abmessungen und niedrig im Gewicht.

Eine aktive Powerfaktor Regelung sorgt für einen nahezu sinusförmigen Netzeingangsstrom.

Der erdfreie Ausgang besitzt eine „sichere elektrische Trennung“ zum Netzeingang und zu den Rechnerschnittstellen und gilt als Sicherheitskleinspannungsstromkreis (SELV) gemäß VDE / IEC. Die Nennausgangsleistung kann über einen weiten Einstellbereich der Ausgangsspannung und des Ausgangsstromes entnommen werden.

Der Leistungsausgang ist spannungs- und stromgeregelt mit Begrenzung auf die maximal entnehmbare Leistung.

Der Übergang in den Regelarten erfolgt automatisch entsprechend der eingestellten Sollwerte und Lastverhältnisse.

Die Regelkreise sind konzipiert für kurze Einstellzeiten.

Eine automatisch aktivierte dynamische Senke (abschaltbar) sorgt für eine schnelle Entladung der Ausgangskondensatoren.

Eine Vielzahl von Schutzfunktionen und Überwachungseinrichtungen erlauben eine optimale Anpassung an Einsatzbedingungen.

#### Ausstattung

Die Geräte sind generell mit Bedien- und Anzeigeelementen sowie einer analogen Schnittstelle ausgestattet.

Zur Einbindung in rechnergesteuerte Systeme dienen serienmäßig eine USB- und eine RS232-Schnittstelle. Treiber für das USB-Interface werden auf CD-ROM als Zubehör mitgeliefert.

Zusätzlich kann ein IEEE488-Interface als Option von außen in das Gerät eingebaut oder nachgerüstet werden.

Die manuelle Einstellung von Spannung und Strom erfolgt über die zwei Drehgeber mit wählbarer Auflösung oder mit der numerischen Tastatur. Zahlreiche weitere Funktionen sind über Tasten bedienbar.

Zwei 5-stellige LED-Digitalanzeigen informieren über Mess- und Einstellwerte. Leuchtdioden signalisieren momentane Betriebsarten, ausgewählte Anzeigeparameter sowie Zustände von Geräte- und Interfacefunktionen.

Die analoge Schnittstelle erlaubt die Einstellung von Ausgangsspannung und -strom durch externe Steuerspannungen. Monitorausgänge liefern ein analoges Abbild der Ausgangsgrößen Spannung und Strom für eine Weiterverarbeitung oder zusätzliche Anzeigen.

Diese Steuereingänge und Monitorsignale dienen auch der Verkopplung mehrerer Geräte im Master-Slave-Betrieb für Parallel- oder Serienschaltung.

Zwei potenzialfreie Triggereingänge stehen zur Steuerung bestimmter Gerätefunktionen zur Verfügung. Beispielsweise kann damit der Ausgang ein-/ausgeschaltet, Sequenzabläufe gesteuert werden.

Zusätzlich werden am analogen Interface drei Signalausgänge, zwei davon sind potenzialfrei, angeboten. Diese können in Abhängigkeit von verschiedenen Funktionen aktiviert werden und lassen sich somit zur Steuerung externer Geräte oder Abläufe einsetzen.

#### Einsatzbereiche

Die Konstanter eignen sich zum Einsatz dort, wo elektronische Baugruppen mit geregelter Gleichspannung oder einem geregelten Strom zu versorgen sind, besonders in Forschung und Entwicklung, Prüfwesen und Produktion, Testsystemen und in der Ausbildung.

Durch ihre U-I-P-Kennlinie haben die Geräte einen weiten Arbeitsbereich, so dass mit einem Gerät ein großes Applikationsfeld abgedeckt werden kann.

Bedingt durch ihre kurzen Einstellzeiten können die SYSKON-KONSTANTER zum Nachbilden und zur Simulation von Bordnetzen, wie z. B. im Kfz-Bereich, dienen. Testsignale entsprechender Normen können damit generiert werden. Vorteilhaft ist, dass für einen eigenständigen Ablauf diese Spannungs-Strom-Zeitprofile im Speicher des Konstanters abgelegt werden können. Beim Einsatz in Testsystemen kann dadurch der steuernde Rechner wesentlich entlastet werden. Weitere Funktionen für derartige Testanwendungen sind die Min-Max-Funktion, zum Erfassen von aufgetretenen Extremwerten oder die Toleranzbandfunktion, die signalisiert, wenn Messwerte aus vorgegebenen Toleranzgrenzen abweichen.

Der Konstanter stellt damit für viele Anwendungen bereits ein eigenständiges Testsystem dar.

#### Einstellbare Funktionen (Auswahl)

- Spannungs- und Stromsollwert
- Spannungs- und Stromgrenzwert (Softlimits)
- Ein- / Ausschalten des Ausgangs
- Überspannungsschutz-Anspruchswert (OVP)
- Überstromschutz-Anspruchswert (OCP)
- Verzögerungszeit für Reaktion auf Überspannung
- Wahl der Reaktion beim Ansprechen von OVP und OCP
- Verzögerungszeit für Reaktion auf Überstrom
- Verhalten nach Netz EIN (Power\_on)
- Rücksetzen der Geräteeinstellung
- Abspeichern von Geräteeinstellungen
- Rückrufen von Geräteeinstellungen einzeln oder sequenziell
- Funktionsauswahl für Triggereingang
- Konfigurierbare Zustands- und Ereignisverwaltung mit Freigabemasken (über Rechnerinterface)
- Ein / Ausschalten der Digitalanzeigen

#### Abrufbare Informationen (Auswahl)

- aktuelle Spannungs- / Strommesswerte
- minimale / maximale Spannungs- / Strommesswerte
- aktuelle Ausgangsleistung
- aktuelle Geräteeinstellung
- aktueller Gerätzustand (u. a. Regelart, Übertemperatur)
- aufgetretene Ereignisse (u. a. Netzausfall, Übertemperatur, Überspannung, Überlast)
- Geräteidentifikation (über Rechnerinterface)

#### Schutz und Zusatzfunktionen

- Verpolungsgeschützte Fühleranschlüsse mit automatischer Umschaltung auf Fühlerbetrieb (Auto-sensing)
- Übertemperaturschutz
- Ausgangsverpolungsschutz
- Verriegelung der Frontbedienung
- Batteriegepufferter Speicher für Geräteeinstellungen
- Netz- / Phasenausfallerkennung
- Einschaltstrombegrenzung

## Verhalten nach Netz Ein (Power\_ON)

Bei einem Netzausfall ist es wichtig, festzulegen, welchen Betriebszustand das Gerät annehmen soll, wenn das Netz wieder kommt. Beim Einsatz der Geräte in Dauertesteinrichtungen kann dies von enormer Bedeutung sein.

Zur Wahl stehen:

- reset = Grundeinstellung (0 V, 0 A, Ausgang inaktiv)
- standby = letzte Einstellung, aber Ausgang inaktiv.
- recall = letzte Einstellung wie vor Netz-Ausschalten, Ausgang aktiv, falls dieser vor dem „Netz aus“ aktiv war
- Rückruf einer Gerätekonfiguration aus dem Set Up-Speicher

## Einstellen der Ausgangsspannung und des Ausgangstromes

Die Einstellung der Ausgangsspannung und des Ausgangstromes kann wahlweise über Drehgeber oder über die numerische Tastatur erfolgen. Die Drehgeber sind ausschließlich der Einstellung von Spannung und Strom vorbehalten. Die zu ändernde Dezimalstelle kann mit den Cursortasten angewählt werden. Weitere Funktionen und Parameter können über die Tasten bedient bzw. eingestellt werden.

## Ausgang ein- und ausschalten

Der Leistungsausgang kann per Tastendruck, Rechnerbefehl oder Signal am TRIGGER-Eingang ein- und ausgeschaltet werden im AUS-Zustand ist der Ausgang hochohmig, es erfolgt keine galvanische Auftrennung zur Last. Die LED an der Taste signalisiert den Status.

## Schutz- und Zusatzfunktionen

Eine Vielzahl von Schutz- und Überwachungsfunktionen sind integriert (u. a.):

- Begrenzung der Einstellbereiche für Spannung und Strom
- Überspannungsschutz (OVP) mit einstellbarer Ansprechverzögerung und Reaktion.
- Überstromschutz (OCP) mit einstellbarer Ansprechverzögerung und Reaktion.
- Schutz bei Verpolung der Fühlerleitungen
- Automatische Umschaltung auf Fühlerbetrieb (auto-sensing)
- Übertemperaturschutz
- Ausgangsverpolungsschutz
- Verriegelung der Frontbedienung
- Batteriegepufferter Speicher für Geräteeinstellungen
- Einschaltstrombegrenzung
- Netzüberwachung

## Netzüberwachung

Zum Schutz des Gerätes wird bei Spannungseinbrüchen oder Kurzzeitunterbrechungen eine Abschaltung des Leistungsausgangs mit Verriegelung durchgeführt. Das Gerät muss mit „Netz Ein“ neu gestartet werden.

## Dynamische Senke

Zur schnellen Entladung der Ausgangskondensatoren wird von den Regelkreisen nach Bedarf eine dynamische Senke aktiviert. Dies ermöglicht kurze Einstellzeiten auch beim Übergang zu kleineren Sollwerten. Je nach Anwendung kann die Senkenfunktion auch abgeschaltet werden.

## Auto Sense

Zur Kompensation des Spannungsabfalles auf den Lastleitungen kann auf Sense-Betrieb (Fernfühlen) umgeschaltet werden. Dazu stehen an der Analogen Schnittstelle Sense-Leitungen zur Verfügung. Beim Verbinden des (-) Minus-Sense-Anschlusses mit dem Minus-Lastpunkt wird automatisch auf Fühlerleitungsbetrieb umgeschaltet. Der maximal kompensierbare Spannungsabfall beträgt 1 V / Lastleitung

## Verriegelung der Frontbedienung

Die Bedienelemente können per Tastendruck, Rechnerbefehl oder Signal am TRIGGER-Eingang gegen unerlaubte Bedienung gesperrt werden.

## Analoge Steuereingänge

Über die Steuereingänge an der analogen Schnittstelle können Spannung und Strom ebenso eingestellt werden.

Ein 5 V-Signal entspricht 100% des jeweiligen Nennwertes.

Diese Eingänge können per Tasten oder Rechnerbefehl ein- und ausgeschaltet werden.

Die gesteuerte Ausgangsgröße ist die Summe aus dem digitalen Setwert und der Vorgabe an diesem Steuereingang.

Diese Funktion erlaubt die Überlagerung der Ausgangsgrößen mit diesen Steuersignalen.

## Monitorausgänge

An den Monitorausgängen können die Istwerte von Ausgangsspannung und -Strom in einer normierten Größe erfasst werden (10 V entspricht 100% Nennwert).

## Triggereingänge

Zur Steuerung von Gerätefunktionen stehen zwei potenzialfreie Triggereingänge zur Verfügung.

Die Zuordnung der Triggereingänge kann gewählt werden zwischen:

- |                |  |
|----------------|--|
| - output       | = Aus- / Einschalten des Leistungsausgangs                           |
| - local lock   | = Verriegeln der Bedienelemente                                      |
| - SQS          | = (Sequence Step) Einzelschrittsteuerung einer gespeicherten Sequenz |
| - sequence     | = Starten / Stoppen der SEQUENCE-Funktion.                           |
| - Analog Input | = Zu-/Abschalten der analogen Steuereingänge.                        |

## Signalausgänge

Programmierbare Steuerausgänge

Zur Statusmeldung an externe Überwachungseinrichtungen, zum Ein-/Ausschalten externer Komponenten oder für Verkopplungszwecke besitzt die analoge Schnittstelle drei digitale Steuerausgänge.

Deren Status kann entweder direkt definiert oder in Abhängigkeit der folgenden Gerätzustände gesetzt werden:

- Ein-/Ausgeschalteter Ausgang
- Spannungs-/Stromregelung
- Laufende/beendete SEQUENCE-Funktion
- Signalstatus SSET der SEQUENCE-Funktion
- Grenzwertmeldung der Messfunktion (Toleranzband)

## Extrem-Messwertspeicher

Die MIN/MAX-Funktion bewirkt das automatische Erfassen und Speichern minimaler und maximaler Spannungs- und Strommesswerte.

## Toleranzband (in Verbindung mit MIN/MAX-Funktion)

Die gemessenen Ausgangswerte können laufend mit einem gespeicherten oberen und unteren Toleranzbandwert verglichen werden. Die Auswertung ist über die programmierbaren Steuerausgänge möglich.

## Speicher

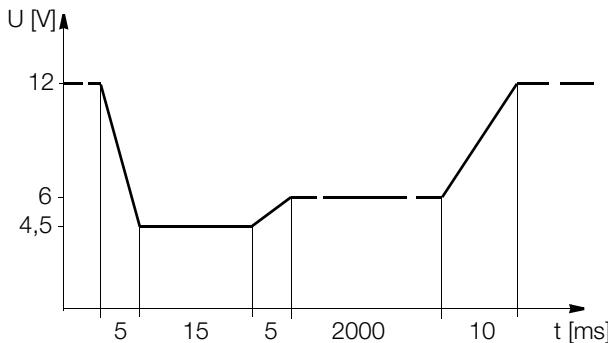
Die Speicherfunktion erlaubt das Ablegen und Rückrufen von Geräteeinstellungen im batteriegepufferten Speicher.

Dieser besitzt zwei Speicherbereiche:

- Setup-Speicher: 12/15 Speicherplätze für Kompleteinstellungen
- Sequence-Speicher: 1536/1700 Speicherplätze für die SEQUENCE-Parameter Spannungssollwert USET, Stromsollwert ISET, Verweilzeit TSET und Funktionsanforderung FSET mit der Möglichkeit Subsequenzen aufzurufen

## Anwendungsbeispiel

Erzeugung eines Spannungsverlaufs der Kfz-Bordspannung beim Starten des Motors.



Anmerkung:

Die Abfallzeiten können durch die Eingangsimpedanz des Prüflings beeinflusst werden.

## Abgleichfunktion (Adjust)

Der Abgleich von Offset- und Endwert der Einstell- und Messwerte der Ausgangsgrößen Spannung und Strom erfolgt im Gerät digital. Mit dieser Funktion kann der Anwender nach Erfordernis den Abgleich durchführen.

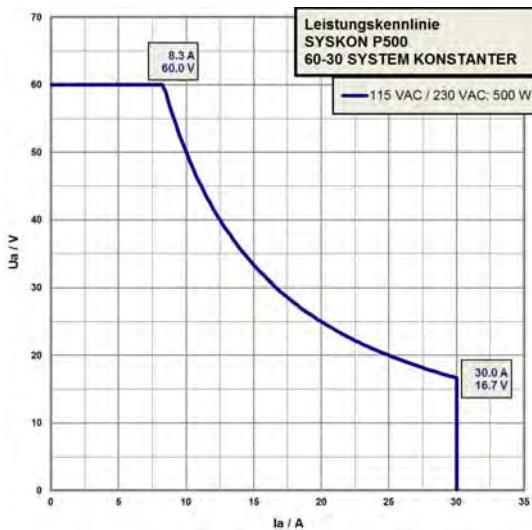
## DAkkS-Kalibrierschein

Alle SYSKON-Konstanter werden mit DAkkS-Kalibrierschein unseres DAkkS-Prüflabors ausgeliefert.

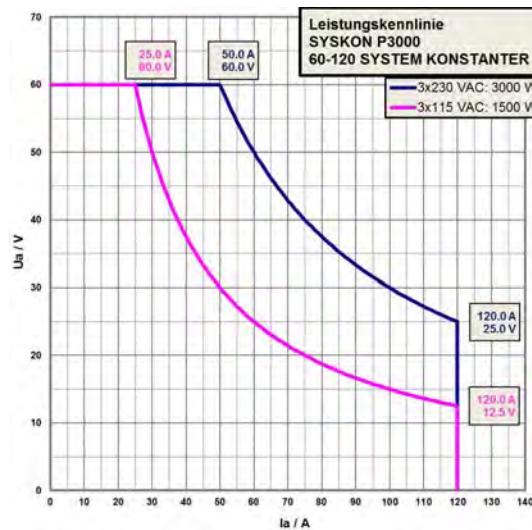
## 4 Technische Daten

### 4.1 Allgemeine Daten

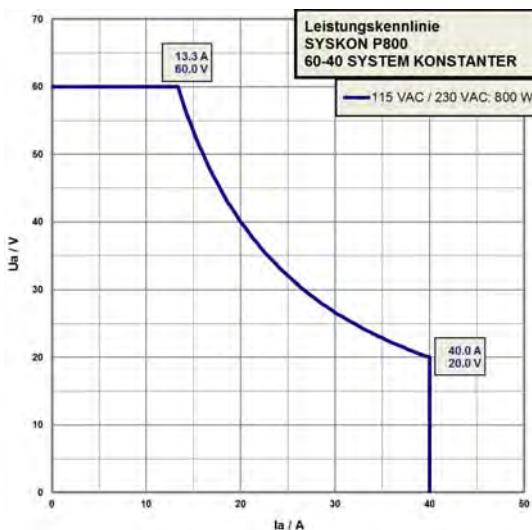
#### Ausgangs-Arbeitsbereiche, U-I-P-Kennlinie SYSKON P500



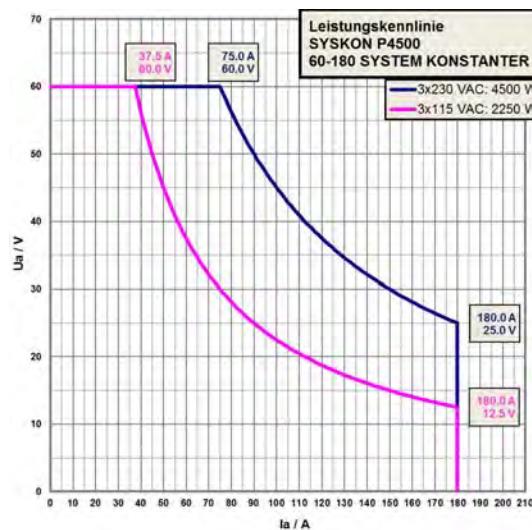
#### Ausgangs-Arbeitsbereiche, U-I-P-Kennlinie SYSKON P3000



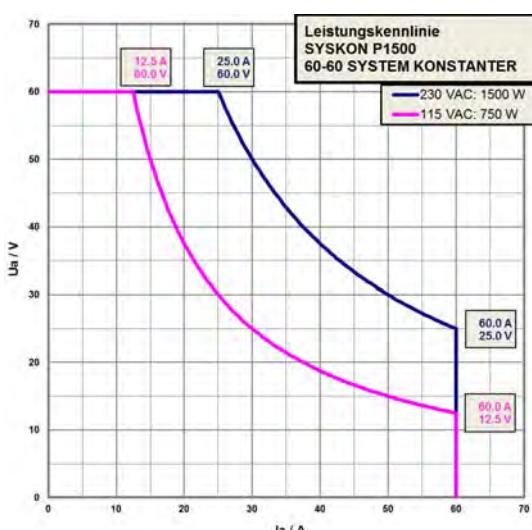
#### Ausgangs-Arbeitsbereiche, U-I-P-Kennlinie SYSKON P800



#### Ausgangs-Arbeitsbereiche, U-I-P-Kennlinie SYSKON P4500



#### Ausgangs-Arbeitsbereiche, U-I-P-Kennlinie SYSKON P1500



#### Ausgang

Reglerprinzip

Primärschaltregler

Betriebsarten

einstellbare Konstantspannungs- / Konstantstromquelle mit automatischem scharfem Übergang

Ausgangs-Isolation

Ausgang erdfrei mit „sicherer elektrischer Trennung“ gegen Netzeingang und Rechnerschnittstellen;

zul. Potenzial  
Ausgang-Erde

max. 240 Vdc

Kapazität Ausgang-Erde (Gehäuse)

SYSKON P500

typ. 1000 nF

SYSKON P800

typ. 1000 nF

SYSKON P1500

typ. 1000 nF

SYSKON P3000

typ. 1000 nF

SYSKON P4500

typ. 1000 nF

## Analoge Schnittstelle

Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fühlerbetrieb</li> <li>– 2 programmierbare Triggereingänge</li> <li>– 3 programmierbare Signalausgänge</li> <li>– Spannungssteuereingang (0 ... 5 V)</li> <li>– Stromsteuereingang (0 ... 5 V)</li> <li>– Spannungsmonitorausgang (0 ... 10 V)</li> <li>– Strommonitorausgang (0 ... 10 V)</li> <li>– Master-Slave-Parallelbetrieb</li> <li>– Master-Slave-Serienbetrieb</li> <li>– Hilfsversorgungsausgang 15 V/60 mA</li> </ul>
------------	--

## Rechnerschnittstellen

- IEC-625/IEEE 488-Schnittstelle (Option)
  - RS 232-Schnittstelle
- Übertragungsart      asynchron  
 Übertragungsrate    1200 ... 115200 Baud, einstellbar
- USB-Schnittstelle  
 USB-Schnittstelle 4-polig Typ B,  
 USB 1.1 kompatibel zu USB 2.0  
 Anschlussbelegung 1:VCC, 2:D-, 3:D+, 4:GND  
 Übertragungsrate    9600 ... 115200 Baud, einstellbar

## Versorgung

Netzspannung	115/230 V ~ +10 / -15 %; 47 ... 63 Hz
Einschaltstrom	max. 50 A <sub>s</sub>
Netzsicherung	SYSKON P500/P800/P1500: 1 x M15 A/250 V (6,3 x 32 mm), UL SYSKON P3000/4500: 3 x M15 A/250 V

## Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	I
Messkategorie	II für Netzeingang I für Ausgang und Schnittstellen
Verschmutzungsgrad	2
Erdableitstrom	< 2,5 mA <sub>eff</sub>
Potenzialtrennung	Prüfspannung
Ausgang – Netz	2,2 kV ~
Ausgang – Bus/Erde	1,4 kV ~
Netz – Bus/Erde	2,2 kV –
Bus – Erde	keine Potenzialtrennung

## Angewandte Normen

- IEC 61010-1:2010  
 DIN EN 61010-1:2010  
 VDE 0411-1:2011  
 EN 61326

## 4.1.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

### SYSKON P500/P800/P1500

Produktnorm	EN 61326-1: Oktober 2006
Störaussendung	EN 55022: Klasse B
Störfestigkeit	EN 61000-4-2: Leistungsmerkmal A EN 61000-4-3: Leistungsmerkmal B EN 61000-4-4: Leistungsmerkmal A EN 61000-4-5: Leistungsmerkmal A EN 61000-4-6: Leistungsmerkmal A EN 61000-4-8: Leistungsmerkmal A EN 61000-4-11: Leistungsmerkmal A

### SYSKON P3000/4500

Produktnorm	EN 61326-1: Oktober 2006
Störaussendung	EN 55022: Klasse A *
Störfestigkeit	EN 61000-4-2: Leistungsmerkmal B EN 61000-4-3: Leistungsmerkmal B EN 61000-4-4: Leistungsmerkmal B EN 61000-4-5: Leistungsmerkmal B EN 61000-4-6: Leistungsmerkmal A EN 61000-4-8: Leistungsmerkmal A EN 61000-4-11: Leistungsmerkmal B

#### \* Hinweis:

Zugelassen für Einsatz in industrieller Umgebung. Dieses Gerät kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen.

## 4.1.2 Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich	Betrieb: 0 bis 40 °C Lagerung: -25 bis +75 °C
Luftfeuchtigkeit	Betrieb: ≤ 75 % rel. Feuchte; keine Betauung Lagerung: ≤ 65 % rel. Feuchte
Kühlung	durch eingebaute Lüfter (temperaturgeregelt) Lufteintritt: Seitenwände Luftaustritt: Rückwand
Betriebsgeräusch	Schalldruckpegel in 30 cm Abstand bei Lüfter langsam / schnell frontseitig 17 / 28 dBA rückseitig 22 / 32 dBA links 17 / 28 dBA rechts 20 / 31 dBA

## 4.2 Mechanische Daten

Schutzart IP 00 für Geräte- und Interface-Anschlüsse  
IP 20 für Gehäuse

Tabellenauszug zur Bedeutung des IP-Codes

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
0	nicht geschützt	0	nicht geschützt
1	≥ 50,0 mm Ø	1	senkrechtes Tropfen
2	≥ 12,5 mm Ø	2	Tropfen (15° Neigung)

Bauform Tischgerät, geeignet für Einbau in 19"-Schränke

Artikel-Nr.	Bezeichnung	Abmessungen (B x H x T)	Gewicht
K346A	SYSKON P500-060-030	19" x 2 HE 447 x 102 (88) x 541 (501) mm	10 kg
K347A	SYSKON P800-060-040	19" x 2 HE 447 x 102 (88) x 541 (501) mm	10 kg
K353A	SYSKON P1500-060-060	19" x 2 HE 447 x 102 (88) x 541 (501) mm	10 kg
K363A	SYSKON P3000-060-120	19" x 4 HE 447 x 191 (177) x 541 (501) mm	16 kg
K364A	SYSKON P4500-060-180	19" x 4 HE 447 x 191 (177) x 541 (501) mm	20 kg
K384A	Interface IEEE 488 (Option)		ca. 0,14 kg

### 4.2.1 Anschlüsse (rückseitig)

Netzeingang	SYSKON P500/P800/P1500: 10-A-IEC-Kaltgerätestekker mit Schutzkontakt (L + N + PE)
	SYSKON P3000/4500: Anschlusschlussklemmen (min. 16 A) (L1 + L2 + L3 + N + PE)
Ausgang	SYSKON P500/P800/P1500: Anschlussblöcke mit Gewinde für Schrauben M6 und Bohrungen Ø 4 mm
	SYSKON P3000/4500: Anschlussblöcke mit Gewinde für Schrauben M8 und M6 und Bohrungen Ø 4 mm

Analog Schnittstelle/  
Fühlerleitungen 2-reihiger Steckverbinder  
mit Schraubenklemmen 2 x 10-polig

### 4.3 Elektrische Daten

Artikel-Nummer	K346A			K347A			K353A		
Typ	SYSKON P500-060-030			SYSKON P800-060-040			SYSKON P1500-060-060		
<b>Nenn-Ausgangsdaten</b>	Spannungseinstellbereich Stromeinstellbereich Leistung	0 ... 60 V 0 ... 30 A max. 500 W	0 ... 60 V 0 ... 40 A max. 800 W	0 ... 60 V 0 ... 60 A max. 1500 W					
<b>Ausgangs-Betriebseigenschaften</b> (ppm- und Prozentangaben beziehen sich auf den jeweiligen Einstell- bzw. Messwert)									
Einstellauflösung	Spannung Strom	1 mV 1 mA	1 mV 1 mA	1 mV 1 mA					
Einstellgenauigkeit (bei $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	Fühlerbetrieb kein Fühlerbetrieb	Spannung Strom	0,05 % + 30 mV 0,05 % + 48 mV 0,05 % + 90 mA	0,05 % + 30 mV 0,05 % + 48 mV 0,05 % + 90 mA	0,05 % + 30 mV 0,05 % + 48 mV 0,05 % + 90 mA	0,05 % + 30 mV 0,05 % + 48 mV 0,05 % + 90 mA	0,05 % + 30 mV 0,05 % + 48 mV 0,05 % + 90 mA	0,05 % + 30 mV 0,05 % + 48 mV 0,05 % + 90 mA	
Temperaturkoeffizient des Einstellwertes $\Delta / K$		Spannung Strom	100 ppm 100 ppm	100 ppm 100 ppm	100 ppm 100 ppm	100 ppm 100 ppm			
Einstellgenauigkeit über analoge Schnittstelle (bei $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ), $U_{\text{sollnenn}}/U_{\text{sollanalog}} = 12$ ; $I_{\text{sollnenn}}/I_{\text{sollanalog}} = 12/24/36$		Spannung Strom	0,6 % + 120 mV 0,6 % + 120 mA	0,6 % + 120 mV 0,6 % + 120 mA	0,6 % + 120 mV 0,6 % + 120 mA	0,6 % + 120 mV 1,2 % + 120 mA			
Statische Regelabweichung bei 100 % Laständerung	Fühlerbetrieb kein Fühlerbetrieb	Spannung Strom	30 mV (< 500 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 48 mV (< 800 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 30 mA (< 500 $\mu\text{A}/\text{V}$ )	30 mV (< 500 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 48 mV (< 800 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 30 mA (< 500 $\mu\text{A}/\text{V}$ )	30 mV (< 500 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 48 mV (< 800 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 30 mA (< 500 $\mu\text{A}/\text{V}$ )	30 mV (< 500 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 48 mV (< 800 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 30 mA (< 500 $\mu\text{A}/\text{V}$ )	30 mV (< 500 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 48 mV (< 800 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 30 mA (< 500 $\mu\text{A}/\text{V}$ )	30 mV (< 500 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 48 mV (< 800 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 30 mA (< 500 $\mu\text{A}/\text{V}$ )	
Statische Regelabweichung bei 10 % Netzspannungsänderung		Spannung Strom	5 mV 5 mA	5 mV 5 mA	5 mV 5 mA	5 mV 5 mA			
Restwelligkeit	Spannung Strom	Ripple 10 Hz ... 20 kHz Ripple 10 Hz ... 1 MHz Ripple + Noise 10 Hz ... 10 MHz Ripple + Noise 10 Hz ... 10 MHz	40 mV <sub>ss</sub> 50 mV <sub>ss</sub> 60 mV <sub>ss</sub> / 6 mV <sub>eff</sub> 50 mA <sub>eff</sub>	40 mV <sub>ss</sub> 50 mV <sub>ss</sub> 60 mV <sub>ss</sub> / 6 mV <sub>eff</sub> 50 mA <sub>eff</sub>	40 mV <sub>ss</sub> 50 mV <sub>ss</sub> 60 mV <sub>ss</sub> / 6 mV <sub>eff</sub> 50 mA <sub>eff</sub>	40 mV <sub>ss</sub> 50 mV <sub>ss</sub> 60 mV <sub>ss</sub> / 6 mV <sub>eff</sub> 50 mA <sub>eff</sub>			
Ausregelzeit der Ausgangsspannung bei Lastsprung im Bereich 20 ... 100 % $I_{\text{nenn}}$ und 20 ... 100 % $U_{\text{nenn}}$		Toleranz $\Delta I = 10\%$ $\Delta I = + 80\% \text{ & ca. } 800 \text{ A/ms}$ $\Delta I = - 80\% \text{ & ca. } 1200 \text{ A/ms}$	120 mV 100 $\mu\text{s}$ 600 $\mu\text{s}$ 950 $\mu\text{s}$	120 mV 100 $\mu\text{s}$ 500 $\mu\text{s}$ 650 $\mu\text{s}$	120 mV 100 $\mu\text{s}$ 500 $\mu\text{s}$ 650 $\mu\text{s}$	120 mV 100 $\mu\text{s}$ 400 $\mu\text{s}$ 500 $\mu\text{s}$	120 mV 100 $\mu\text{s}$ 400 $\mu\text{s}$ 500 $\mu\text{s}$		
Über- / Unterschwingen der Ausgangsspannung bei Lastsprung im Bereich 20 ... 100 % $I_{\text{nenn}}$ und 20 ... 100 % $U_{\text{nenn}}$		$\Delta I = 10\%$ $\Delta I = 80\%$	150 mV 500 mV	150 mV 550 mV	150 mV 550 mV	150 mV 700 mV			
Einstellzeit der Ausgangsspannung <sup>1)</sup>		Toleranz	120 mV	120 mV	120 mV	120 mV			
bei Sprung $U_{\text{set}} = 0 \text{ V} \rightarrow 60 \text{ V}$		Leerlauf / Nennlast <sup>2)</sup>	2 ms / 2 ms						
bei Sprung $U_{\text{set}} = 60 \text{ V} \rightarrow 1 \text{ V}$		Leerlauf / Nennlast <sup>2)</sup>	70 ms / 20 ms	70 ms / 15 ms	70 ms / 15 ms	70 ms / 11 ms			
(500 W/800 W/1500 W)		Leerlauf / Nennlast <sup>2)</sup>	1,4 ms / 1,4 ms						
bei Sprung $U_{\text{set}} = 0 \text{ V} \rightarrow 16,7 \text{ V} / 20 \text{ V} / 25 \text{ V}$		Leerlauf / Nennlast <sup>2)</sup>	16 ms / 5 ms	16 ms / 3 ms	16 ms / 3 ms	16 ms / 3 ms			
bei Sprung $U_{\text{set}} = 16,7 \text{ V} / 20 \text{ V} / 25 \text{ V} \rightarrow 1 \text{ V}$									
Ausgangskondensator Senke (Dauerleistung)		Nennwert Leistung	2020 $\mu\text{F}$ 40 W - 65 W						
<b>Messfunktion</b>									
Messbereich	Spannung Strom Leistung	– 16,384 ... + 98,300 V – 32,766 ... + 98,300 A U x I	– 16,384 ... + 98,300 V – 32,766 ... + 98,300 A U x I	– 16,384 ... + 98,300 V – 32,766 ... + 98,300 A U x I	– 16,384 ... + 98,300 V – 32,766 ... + 98,300 A U x I	– 16,384 ... + 98,300 V – 32,766 ... + 98,300 A U x I			
Messauflösung	Spannung Strom Leistung	2 mV 2 mA 100 mW	2 mV 2 mA 100 mW	2 mV 2 mA 100 mW	2 mV 2 mA 100 mW	2 mV 2 mA 100 mW			
Messgenauigkeit (bei $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	Spannung Strom Leistung	0,05 % + 30 mV 0,4 % + 90 mA 0,5 % + 1 W	0,05 % + 30 mV 0,4 % + 90 mA 0,5 % + 1 W	0,05 % + 30 mV 0,4 % + 90 mA 0,5 % + 1 W	0,05 % + 30 mV 0,4 % + 90 mA 0,5 % + 1 W	0,05 % + 30 mV 0,4 % + 90 mA 0,5 % + 1 W			
Temperaturkoeffizient des Messwertes $\Delta / K$	Spannung Strom	50 ppm + 0,4 mV 100 ppm + 1 mA	50 ppm + 0,4 mV 100 ppm + 1 mA	50 ppm + 0,4 mV 100 ppm + 1 mA	50 ppm + 0,4 mV 100 ppm + 1 mA	50 ppm + 0,4 mV 100 ppm + 1 mA			
Messgenauigkeit (bei $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ) am Analoginterface $U_{\text{istnenn}} / U_{\text{istanalog}} = 6$ ; $listnenn / listanalog = 6/12/18$	Spannung Strom	0,4 % + 120 mV 0,5 % + 180 mA	0,4 % + 120 mV 0,5 % + 180 mA	0,4 % + 120 mV 0,5 % + 180 mA	0,4 % + 120 mV 0,5 % + 180 mA	0,4 % + 120 mV 1,2 % + 180 mA			
<b>Schutz- und Zusatzfunktionen</b>									
Ausgangs-Überspannungsschutz	Ansprechwert	Einstellbereich Einstellauflösung Einstellgenauigkeit	3 ... 80 V 20 mV $\pm 150 \text{ mV} - 10 \text{ m}\Omega \times I_a$ 200 $\mu\text{s}$	3 ... 80 V 20 mV $\pm 150 \text{ mV} - 20 \text{ m}\Omega \times I_a$ 200 $\mu\text{s}$	3 ... 80 V 20 mV $\pm 150 \text{ mV} - 20 \text{ m}\Omega \times I_a$ 200 $\mu\text{s}$	3 ... 80 V 20 mV $\pm 150 \text{ mV} - 10 \text{ m}\Omega \times I_a$ 200 $\mu\text{s}$			
	Ansprechzeit								
Ausgangs-Überstromschutz	Ansprechwert	Einstellbereich Einstellauflösung Einstellgenauigkeit	1,5 ... 40 A 20 mA $-(1\% + 350 \text{ mA}) - 20 \text{ mA/V} \times U_a$ 200 $\mu\text{s}$	2 ... 53 A 20 mA $-(1\% + 350 \text{ mA}) - 20 \text{ mA/V} \times U_a$ 200 $\mu\text{s}$	2 ... 53 A 20 mA $-(1\% + 350 \text{ mA}) - 20 \text{ mA/V} \times U_a$ 200 $\mu\text{s}$	3 ... 80 A 20 mA $-(1\% + 350 \text{ mA}) - 20 \text{ mA/V} \times U_a$ 200 $\mu\text{s}$			
	Ansprechzeit								
Verpolungsschutz-Belastbarkeit		dauernd	30 A	40 A	40 A	60 A			
Rückspeisefestigkeit		dauernd	70 V –	70 V –	70 V –	70 V –			
Fühlerbetrieb	kompensierbarer Spannungsabfall	je Lastleitung	1 V	1 V	1 V	1 V			
<b>Allgemein</b>									
Versorgung bei Netznennspannung 230 V~		Netzspannung	<b>230 V~ + 10 / - 15 %</b> , 47 ... 63 Hz	<b>230 V~ + 10 / - 15 %</b> , 47 ... 63 Hz	<b>230 V~ + 10 / - 15 %</b> , 47 ... 63 Hz	<b>230 V~ + 10 / - 15 %</b> , 47 ... 63 Hz			
Leistungsaufnahme			bei Nennlast 100 % bei Leerlauf	700 VA; 650 W 96 VA; 37 W	1050 VA; 1000 W 96 VA; 37 W	1925 VA; 1865 W 96 VA; 37 W			
Versorgung bei Netznennspannung 115 V~		Netzspannung	<b>115 V~ + 10 / - 15 %</b> , 47 ... 63 Hz	<b>115 V~ + 10 / - 15 %</b> , 47 ... 63 Hz	<b>115 V~ + 10 / - 15 %</b> , 47 ... 63 Hz	<b>115 V~ + 10 / - 15 %</b> , 47 ... 63 Hz			
Leistungsaufnahme			bei Nennlast 50 % bei Leerlauf	800 VA; 750 W 55 VA; 36 W	1175 VA; 1150 W 55 VA; 36 W	1125 VA; 1100 W 55 VA; 36 W			
Max. Verlustleistung	bei Nennlast 500 W/800 W/1500 W (230 V~) bei Nennlast 500 W/800 W/750 W (115 V~)		150 W 250 W	200 W 350 W	200 W 350 W	365 W 350 W			
Wirkungsgrad	bei Nennlast 500 W/800 W/1500 W (230 V~) bei Nennlast 500 W/800 W/750 W (115 V~)		77 % 66 %	80 % 70 %	80 % 68 %	80 % 68 %			
Schaltfrequenz PFC / DC/DC		typisch	47 kHz / 230 kHz						
Einschaltstrom		max.	50 A <sub>s</sub>	50 A <sub>s</sub>	50 A <sub>s</sub>	50 A <sub>s</sub>			
Netzsicherung (6,3 x 32 mm, UL)			1 x M 15 A / 250 V	1 x M 15 A / 250 V	1 x M 15 A / 250 V	1 x M 15 A / 250 V			
MTBF-Zeit		bei 40 °C	> 50 000 h						

<sup>1)</sup> Bei maximaler Stromeinstellung und ohne Bearbeitungszeit des vorausgegangenen Spannungseinstellbefehles.

<sup>2)</sup> Nennlast:  $R_{\text{last}} = U_{\text{set}}^2 / P_{\text{nenn}}$

Artikel-Nummer	K363A			K364A
Typ	SYSKON P3000-060-120			SYSKON P4500-060-180
<b>Nenn-Ausgangsdaten</b>	Spannungseinstellbereich Stromeinstellbereich Leistung	0 ... 60 V 0 ... 120 A max. 3000 W	0 ... 60 V 0 ... 180 A max. 4500 W	
<b>Ausgangs-Betriebseigenschaften</b> (ppm- und Prozentangaben beziehen sich auf den jeweiligen Einstell- bzw. Messwert)				
Einstellauflösung	Spannung Strom	1 mV 2 mA	1 mV 3,125 mA	
Einstellgenauigkeit (bei $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	Fühlerbetrieb kein Fühlerbetrieb	Spannung Strom	0,07 % + 48 mV 0,07 % + 60 mV 0,1 % + 135 mA	0,1 % + 48 mV 0,1 % + 60 mV 0,15 % + 180 mA
Temperaturkoeffizient des Einstellwertes $\Delta / K$		Spannung Strom	100 ppm 100 ppm	100 ppm 100 ppm
Einstellgenauigkeit über analoge Nahstelle (bei $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ), $U_{\text{sollnenn}}/U_{\text{sollanalog}} = 12$ ; $I_{\text{sollnenn}}/I_{\text{sollanalog}} = 12/24/36$		Spannung Strom	0,6 % + 150 mV 1,2 % + 180 mA	0,6 % + 150 mV 1,2 % + 240 mA
Statische Regelabweichung bei 100 % Laständerung	Fühlerbetrieb kein Fühlerbetrieb	Spannung Strom	60 mV (< 500 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 96 mV (< 800 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 60 mA (< 1000 $\mu\text{A}/\text{V}$ )	90 mV (< 500 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 144 mV (< 800 $\mu\text{V}/\text{A}$ ) 90 mA (< 1500 $\mu\text{A}/\text{V}$ )
Statische Regelabweichung bei 10 % Netzspannungsänderung		Spannung Strom	7 mV 30 mA	10 mV 60 mA
Restwelligkeit	Spannung Strom	Ripple 10 Hz ... 20 kHz Ripple 10 Hz ... 1 MHz Ripple + Noise 10 Hz ... 10 MHz Ripple + Noise 10 Hz ... 10 MHz	60 mV <sub>ss</sub> 75 mV <sub>ss</sub> 90 mV <sub>ss</sub> / 10 mV <sub>eff</sub> 70 mA <sub>eff</sub>	80 mV <sub>ss</sub> 100 mV <sub>ss</sub> 120 mV <sub>ss</sub> / 15 mV <sub>eff</sub> 100 mA <sub>eff</sub>
Ausregelzeit der Ausgangsspannung bei Lastsprung im Bereich 20 ... 100 % $I_{\text{nenn}}$ und 20 ... 100 % $U_{\text{nenn}}$		Toleranz $\Delta I = 10\%$ $\Delta I = +80\%$ & ca. 800 A/ms $\Delta I = -80\%$ & ca. 1200 A/ms	120 mV 400 $\mu\text{s}$ 1200 $\mu\text{s}$ 1900 $\mu\text{s}$	120 mV 500 $\mu\text{s}$ 1600 $\mu\text{s}$ 2500 $\mu\text{s}$
Über- / Unterschwingen der Ausgangsspannung bei Lastsprung im Bereich 20 ... 100 % $I_{\text{nenn}}$ und 20 ... 100 % $U_{\text{nenn}}$		$\Delta I = 10\%$ $\Delta I = 80\%$	200 mV 1200 mV	250 mV 1300 mV
Einstellzeit der Ausgangsspannung <sup>1)</sup> bei Sprung $U_{\text{set}} = 0 \text{ V} \rightarrow 60 \text{ V}$ bei Sprung $U_{\text{set}} = 60 \text{ V} \rightarrow 1 \text{ V}$		Toleranz Leerlauf / Nennlast <sup>2)</sup> Leerlauf / Nennlast <sup>2)</sup>	120 mV 4 ms / 15 ms 70 ms / 11 ms	120 mV 7 ms / 19 ms 70 ms / 11 ms
bei Sprung $U_{\text{set}} = 0 \text{ V} \rightarrow 25 \text{ V}$ bei Sprung $U_{\text{set}} = 25 \text{ V} \rightarrow 1 \text{ V}$		Leerlauf / Nennlast <sup>2)</sup> Leerlauf / Nennlast <sup>2)</sup>	1,2 ms / 6 ms 16 ms / 6 ms	2,4 ms / 11 ms 16 ms / 6 ms
Ausgangskondensator Senke (Dauerleistung)		Nennwert Leistung	4040 $\mu\text{F}$ 80 W – 130 W	6060 $\mu\text{F}$ 120 W – 195 W
<b>Messfunktion</b>				
Messbereich	Spannung Strom Leistung	– 16,384 ... + 98,300 V – 65,532 ... + 196,600 A U x I	– 16,384 ... + 98,300 V – 98,298 ... + 294,900 A U x I	
Messauflösung	Spannung Strom Leistung	2 mV 4 mA 100 mW	2 mV 6 mA 100 mW	
Messgenauigkeit (bei $23 \pm 5^\circ\text{C}$ )	Spannung Strom Leistung	0,07 % + 48 mV 0,6 % + 120 mA 0,7 % + 2 W	0,1 % + 48 mV 0,8 % + 180 mA 1 % + 3 W	
Temperaturkoeffizient des Messwertes $\Delta / K$	Spannung Strom	50 ppm + 0,6 mV 100 ppm + 2 mA	50 ppm + 0,8 mV 100 ppm + 3 mA	
Messgenauigkeit (bei $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ) am Analoginterface Uistnenn / Uistanalog = 6; listnenn / listanalog = 6/12/18	Spannung Strom	0,6 % + 180 mV 1,2 % + 240 mA	0,8 % + 180 mV 1,2 % + 300 mA	
<b>Schutz- und Zusatzfunktionen</b>				
Ausgangs-Überspannungsschutz	Ansprechwert Ansprechzeit	Einstellbereich Einstellauflösung Einstellgenauigkeit	3 ... 80 V 20 mV $\pm 150 \text{ mV} - 20 \text{ m}\Omega \times I_a$ 200 $\mu\text{s}$	3 ... 80 V 20 mV $\pm 150 \text{ mV} - 20 \text{ m}\Omega \times I_a$ 200 $\mu\text{s}$
Ausgangs-Überstromschutz	Ansprechwert Ansprechzeit	Einstellbereich Einstellauflösung Einstellgenauigkeit	6 ... 160 A 50 mA $-(1\% + 500 \text{ mA}) - 40 \text{ mA}/\text{V} \times U_a$ 200 $\mu\text{s}$	9 ... 240 A 100 mA $-(1\% + 700 \text{ mA}) - 60 \text{ mA}/\text{V} \times U_a$ 200 $\mu\text{s}$
Verpolungsschutz-Belastbarkeit	dauernd	120 A	180 A	
Rückspeisefestigkeit	dauernd	70 V –	70 V –	
Fühlerbetrieb	komensierbarer Spannungsabfall	je Lastleitung	1 V	1 V
<b>Allgemein</b>				
Versorgung bei Netznennspannung 230 V~ Leistungsaufnahme	Netzspannung	3x230/400 V~ + 10 / – 15 % 47 ... 63 Hz 3810 VA; 3710 W 100 VA; 45 W	3x230/400 V~ + 10 / – 15 % 47 ... 63 Hz 5660 VA; 5500 W 110 VA; 55 W	
Versorgung bei Netznennspannung 115 V~ Leistungsaufnahme	Netzspannung	3x115/200 V~ + 10 / – 15 % 47 ... 63 Hz 2215 VA; 2180 W 73 VA; 48 W	3x115/200 V~ + 10 / – 15 % 47 ... 63 Hz 3305 VA; 3255 W 92 VA; 60 W	
Max. Verlustleistung	bei Nennlast 3000 W/4500 W (230 V~) bei Nennlast 1500 W/2250 W (115 V~)	710 W 680 W	1100 W 1030 W	
Wirkungsgrad	bei Nennlast 3000 W/4500 W (230 V~) bei Nennlast 1500 W/2250 W (115 V~)	81 % 69 %	82 % 69 %	
Schaltfrequenz PFC / DC/DC	typisch	47 kHz / 230 kHz	47 kHz / 230 kHz	
Einschaltstrom	max.	50 A <sub>s</sub>	50 A <sub>s</sub>	
Netzsicherung (6,3 x 32 mm, UL)		3 x M 15 A / 250 V	3 x M 15 A / 250 V	
MTBF-Zeit	bei 40 °C	> 40 000 h	> 30 000 h	

<sup>1)</sup> Bei maximaler Stromeinstellung und ohne Bearbeitungszeit des vorausgegangenen Spannungseinstellbefehles.

<sup>2)</sup> Nennlast: Rlast = Uset<sup>2</sup> / Pnenn

#### 4.3.1 Referenzbedingungen

Umgebungs-  
temperatur 23 °C ±2 K  
relative Luftfeuchte 40 ... 60 %  
Anwärmzeit 30 Minuten

Ausgangs-Betriebseigenschaften (ppm- und Prozentangaben  
beziehen sich auf den jeweiligen Einstell- bzw. Messwert)

## 5 Bedien-, Anzeige- und Anschlusselemente

### 5.1 Frontseite SYSKON P500 / P800 / P1500

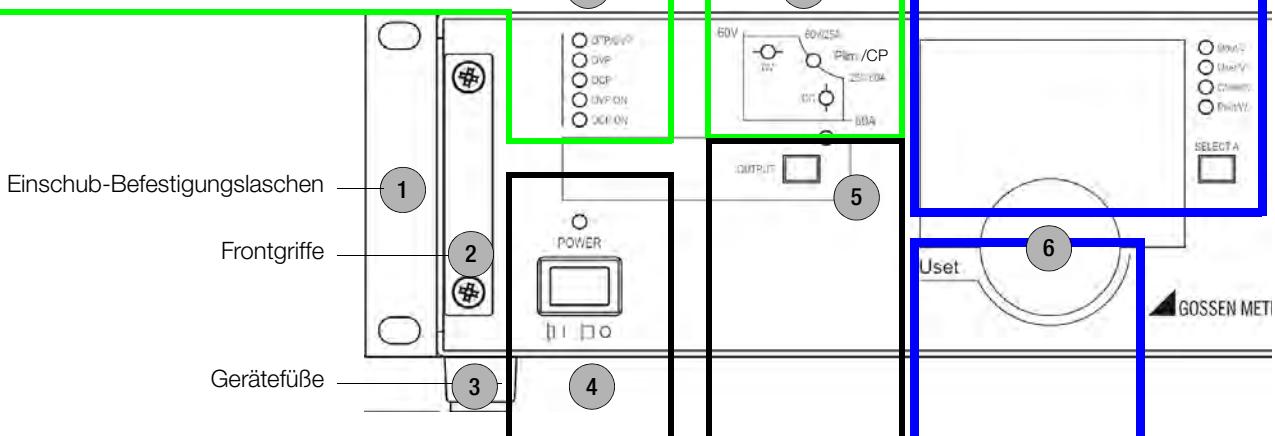
#### Regelart Statusanzeigen

- LED **CV** leuchtet Konstantspannungsbetrieb:  $U_{out} \approx U_{set}$   
 LED **Plim / CP\*** leuchtet **grün\***:  $P_{out} > P_{nenn} (OL)$  **grün\***:  $P_{set} < P_{nenn \text{ progr.}} (CP)$   
 LED **CC** leuchtet Konstantstrombetrieb:  $I_{out} \approx I_{set}$

#### Schutzfunktionen Statusanzeigen

- LED **OTP/OVP** leuchtet Übertemperaturschutz angesprochen oder Ausgangsspannung  $\geq 80$  V überschritten,  $\Rightarrow$  OUTPUT = off  
 LED **OVP** leuchtet Überspannungserkennung hat angesprochen Parameter  $UL_{set}$  und  $UL_{OL}$  überschritten (Voraussetzung Parameter  $OLP = on$ )  $\Rightarrow$  OUTPUT = off  
 LED **OCP** leuchtet Überstromerkennung hat angesprochen Parameter  $OL_{set}$  und  $OL_{OL}$  überschritten (Voraussetzung Parameter  $OLP = on$ )  $\Rightarrow$  OUTPUT = off  
 LED **OVP ON** leuchtet Überspannungsabschaltung ist eingestellt (MENU SETUP DEVICE Parameter  $OLP = on$ )  
 LED **OCP ON** leuchtet Überstromabschaltung ist eingestellt (MENU SETUP DEVICE Parameter  $OLP = on$ )

Ereignisse  
Einstellungen



#### Netzschalter

- LED **POWER** leuchtet Gerät ist eingeschaltet  
 Schalter **POWER** zum Ein- oder Ausschalten des Geräts

#### Leistungsausgang Ein/Austaste

- LED **OUTPUT** leuchtet Ausgang ist aktiv  
 Schalter **OUTPUT** zum Ein- oder Ausschalten des Leistungsausgangs

#### Spannungs-Drehgeber

##### Spannungssollwert Uset – Einstellen des Sollwertes Uset der Ausgangsspannung

**Bedingung:**  $UL\_L \leq Uset \leq UL\_H$  (untere Einstiegsgrenze)  $\leq Uset \leq UL\_H$  (obere Einstiegsgrenze)

Mit Betätigung des Drehgebers wechselt die Anzeige auf Uset (LED), Cursor wird aktiv – Anzeige durch Blinken der gewählten Dezimalstelle, Auswahl der Dezimalstelle durch Cursortasten  $\triangle \nabla$ . Die Änderung der Sollwerteinstellung wird sofort wirksam.

Uset-Einstellalternativen	Aktivierung durch Verstellung des Drehgebers oder mit Select A Uset anwählen	
Cursortasten	$\triangle \nabla$ Wahl der Dezimalstelle	$\triangle \nabla$ sofortiges Erhöhen bzw. Erniedrigen von Uset
numerische Tastatur	Zahlenwerteingabe, LED Uset blinkt	Ausführung mit $\downarrow$ , oder Abbruch mit ESC

\* gilt ab Bauzustand 02 und Firmwareversion 004. Bei Hardware-Bauzustand < 02 leuchtet die LED in beiden Fällen gelb.

#### Anzeige A

Standardanzeige: Spannungsmesswert  $U_{out}$ , Wechsel der Anzeigefunktion durch Taste **SELECT A** oder Drehknopfbedienung. Einstellung der Auflösung (Wahl der Dezimalstelle) durch die Cursortasten  $\triangle \nabla$

#### Select A

Wahl der Anzeige:  $U_{out} \rightarrow U_{set} \rightarrow O_{Vset} \rightarrow P_{set}$

### Anzeige B

Standardanzeige:  
Strommesswert Iout, Wechsel der Anzeigefunktion durch Taste SELECT A oder Drehknopfbedienung. Einstellung der Auflösung (Wahl der Dezimalstelle) durch die Cursor-tasten  $\triangle \nabla$

### Select B

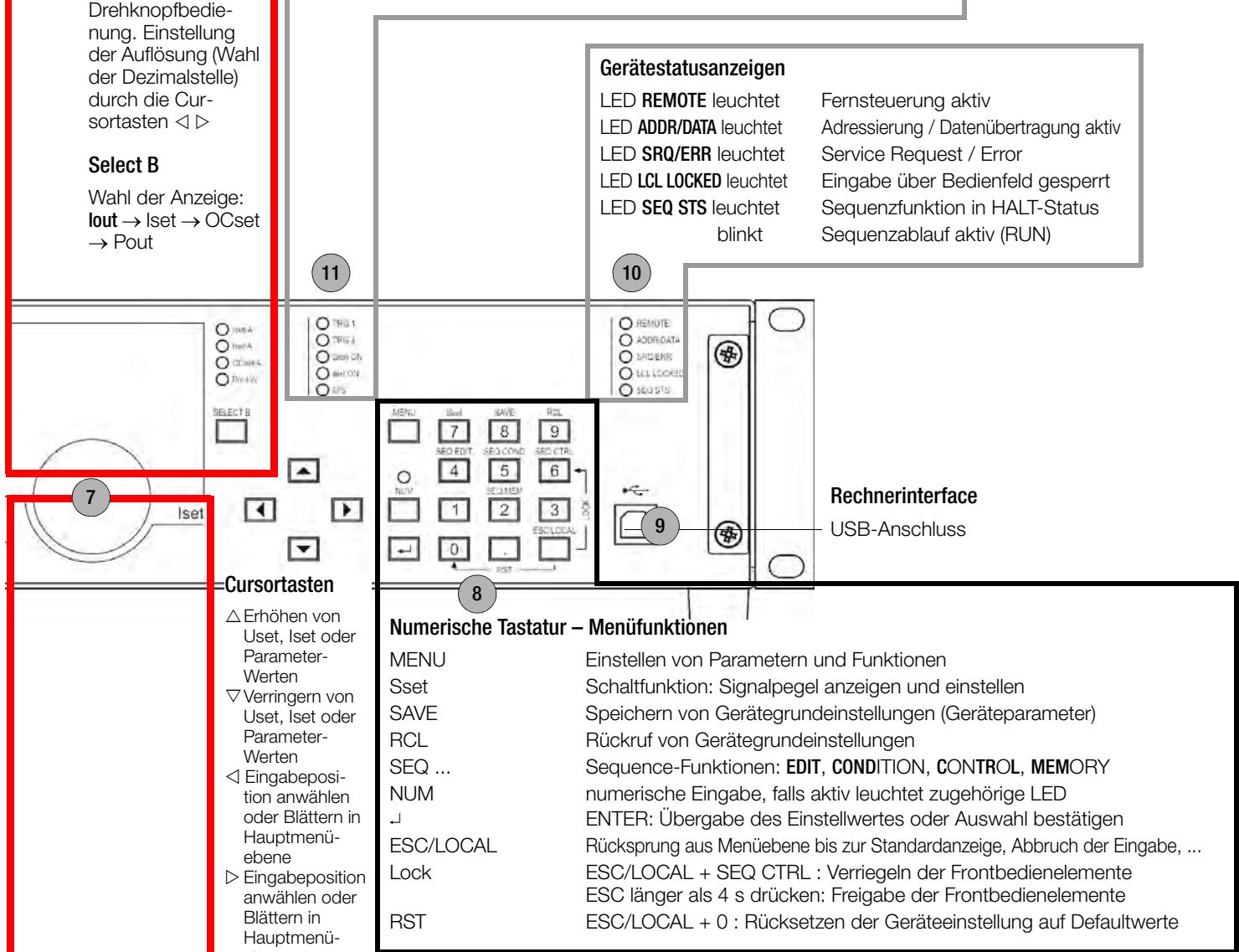
Wahl der Anzeige:  
Iout  $\rightarrow$  Iset  $\rightarrow$  OCset  
 $\rightarrow$  Pout

### Analog Interface / Statusanzeigen

LED <b>TRG1</b> leuchtet	Triggersignal 1 aktiv
LED <b>TRG2</b> leuchtet	Triggersignal 2 aktiv
LED <b>Uext ON</b> leuchtet	Spannungseingang über analoges Interface aktiv
LED <b>Iext ON</b> leuchtet	Stromeingang über analoges Interface aktiv
LED <b>M/S</b> leuchtet	Funktion Master / Slave

### Gerätestatusanzeigen

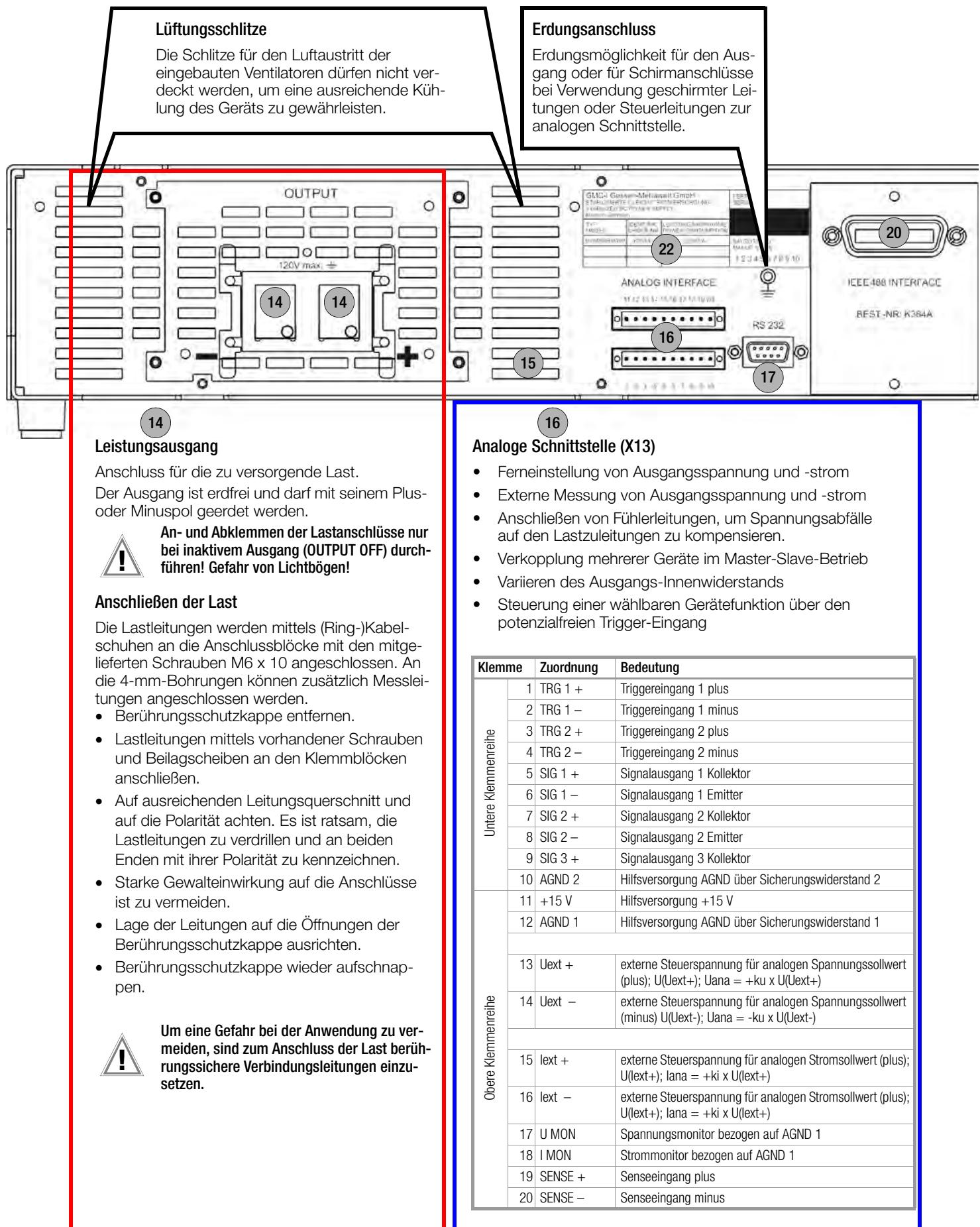
LED <b>REMOTE</b> leuchtet	Fernsteuerung aktiv
LED <b>ADDR/DATA</b> leuchtet	Adressierung / Datenübertragung aktiv
LED <b>SRQ/ERR</b> leuchtet	Service Request / Error
LED <b>LCL LOCKED</b> leuchtet	Eingabe über Bedienfeld gesperrt
LED <b>SEQ STS</b> leuchtet	Sequenzfunktion in HALT-Status
blinkt	Sequenzablauf aktiv (RUN)

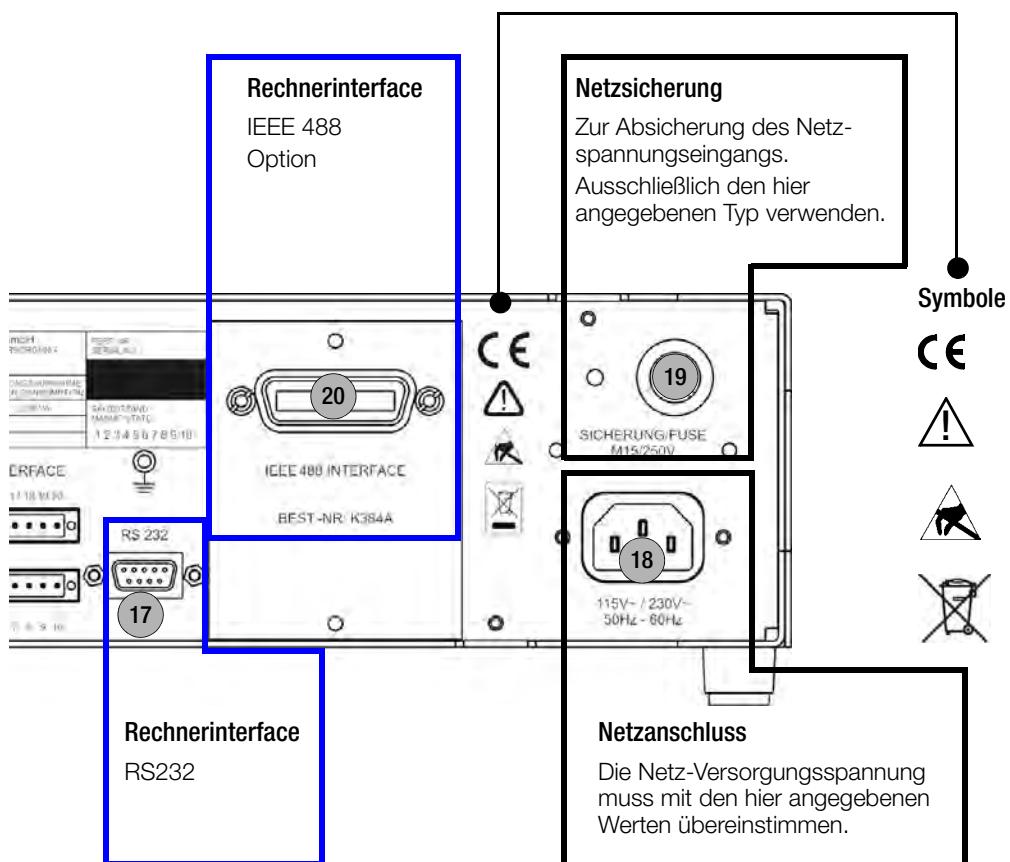


### Iset-Einstellalternativen

### Aktivierung durch Verstellung des Drehgebers oder mit Select B Iset anwählen

Cursor-tasten	$\triangle \nabla$ Wahl der Dezimalstelle	$\triangle \nabla$ sofortiges Erhöhen bzw. Erniedrigen von Iset
numerische Tastatur	Zahlenwerteingabe, LED Uset blinkt	Ausführung mit $\downarrow$ , oder Abbruch mit ESC



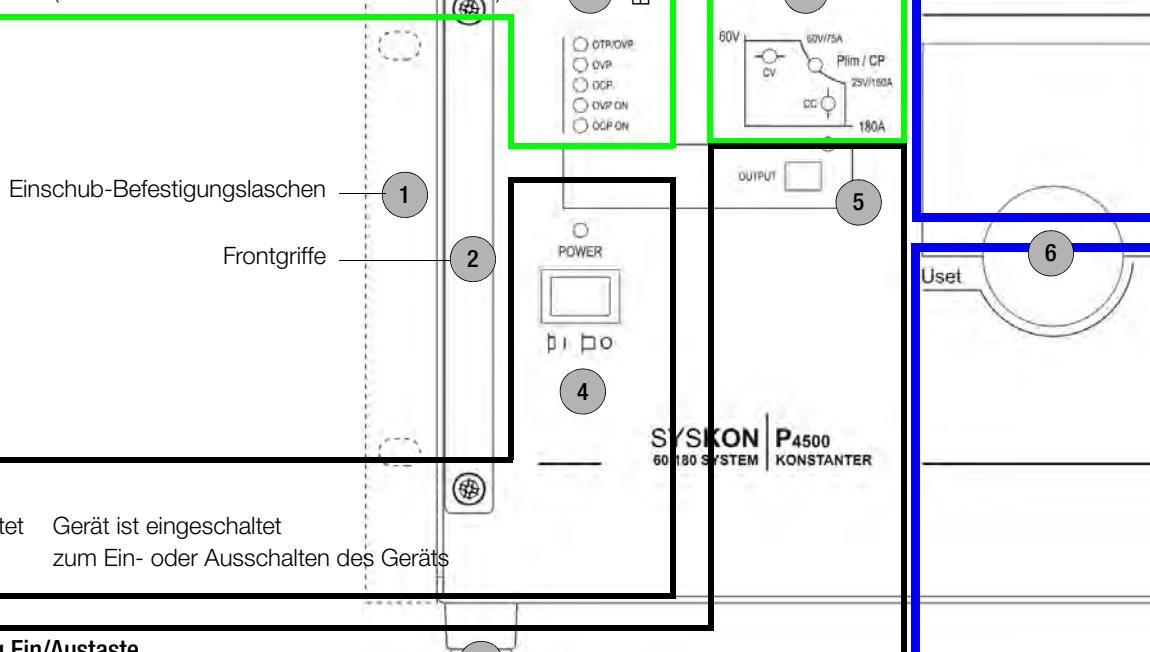


#### Regelart Statusanzeigen

- LED **CV** leuchtet Konstantspannungsbetrieb:  $U_{out} \approx U_{set}$   
 LED **Plim / CP\*** leuchtet **grün\***:  $P_{out} > P_{nenn} (OL)$  **grün\***:  $P_{set} < P_{nenn \text{ progr.}} (CP)$   
 LED **CC** leuchtet Konstantstrombetrieb:  $I_{out} \approx I_{set}$

#### Schutzfunktionen Statusanzeigen

- LED **OTP/OVP** leuchtet Übertemperaturschutz angesprochen oder Ausgangsspannung  $\geq 80$  V überschritten,  $\Rightarrow$  OUTPUT = off  
 LED **OVP** leuchtet Überspannungserkennung hat angesprochen Parameter  $\alpha U_{set}$  und  $\alpha U_{dly}$  überschritten (Voraussetzung Parameter  $\alpha P = on$ )  $\Rightarrow$  OUTPUT = off  
 LED **OCP** leuchtet Überstromerkennung hat angesprochen Parameter  $\alpha I_{set}$  und  $\alpha I_{dly}$  überschritten (Voraussetzung Parameter  $\alpha P = on$ )  $\Rightarrow$  OUTPUT = off  
 LED **OVP ON** leuchtet Überspannungsabschaltung ist eingestellt (MENU SETUP DEVICE Parameter  $\alpha P = on$ )  
 LED **OCP ON** leuchtet Überstromabschaltung ist eingestellt (MENU SETUP DEVICE Parameter  $\alpha P = on$ )



#### Netzschalter

- LED **POWER** leuchtet Gerät ist eingeschaltet  
 Schalter **POWER** zum Ein- oder Ausschalten des Geräts

#### Leistungsausgang Ein/Austaste

- LED **OUTPUT** leuchtet Ausgang ist aktiv  
 Schalter **OUTPUT** zum Ein- oder Ausschalten des Leistungsausgangs

#### Spannungs-Drehgeber

##### Spannungssollwert Uset – Einstellen des Sollwertes Uset der Ausgangsspannung

**Bedingung:**  $UL\_L \leq Uset \leq UL\_H$  (obere Einstellgrenze)

Mit Betätigung des Drehgebers wechselt die Anzeige auf Uset (LED), Cursor wird aktiv – Anzeige durch Blinken der gewählten Dezimalstelle, Auswahl der Dezimalstelle durch Cursortasten  $\triangle \nabla$ . Die Änderung der Sollwerteinstellung wird sofort wirksam.

Uset-Einstellalternativen	Aktivierung durch Verstellung des Drehgebers oder mit Select A Uset anwählen	
Cursortasten	$\triangle \nabla$ Wahl der Dezimalstelle	$\triangle \nabla$ sofortiges Erhöhen bzw. Erniedrigen von Uset
numerische Tastatur	Zahlenwerteingabe, LED Uset blinkt	Ausführung mit „.“, oder Abbruch mit ESC

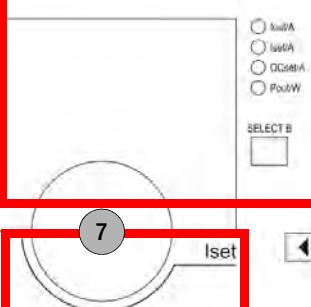
\* gilt ab Bauzustand 02 und Firmwareversion 004. Bei Hardware-Bauzustand < 02 leuchtet die LED in beiden Fällen gelb.

## Anzeige B

Standardanzeige:  
Strommesswert  
Iout, Wechsel der  
Anzeigefunktion  
durch Taste SELECT  
A oder  
Drehknopfbedie-  
nung. Einstellung  
der Auflösung (Wahl  
der Dezimalstelle)  
durch die Cursortasten  $\triangle \nabla$

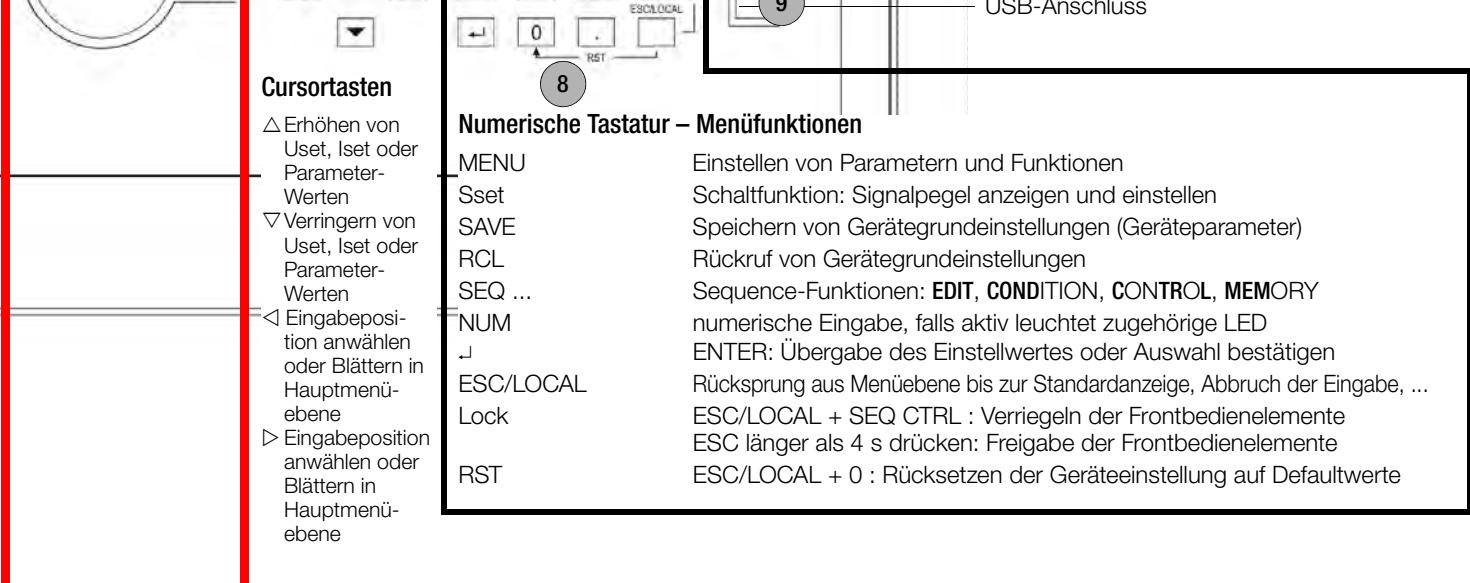
## Select B

Wahl der Anzeige:  
Iout  $\rightarrow$  Iset  $\rightarrow$  OCset  
 $\rightarrow$  Pout



## Cursortasten

- $\triangle$  Erhöhen von Uset, Iset oder Parameter-Werten
- $\nabla$  Verringern von Uset, Iset oder Parameter-Werten
- $\triangle \nabla$  Eingabeposition anwählen oder Blättern in Hauptmenü-ebene
- $\triangle \nabla$  Eingabeposition anwählen oder Blättern in Hauptmenü-ebene



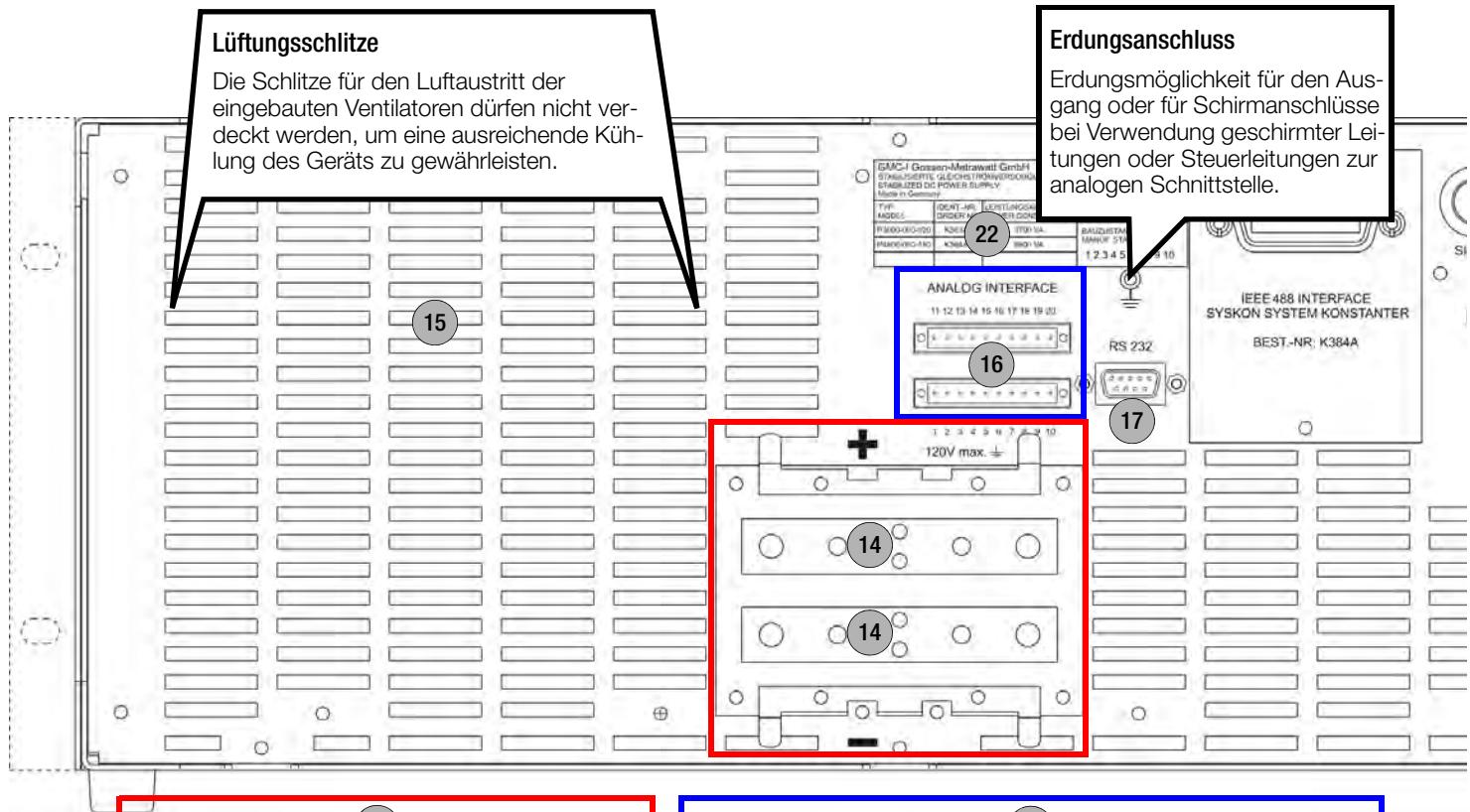
## Strom-Drehgeber

### Stromsollwert Iset – Einstellen des Sollwertes Iset des Ausgangstromes

**Bedingung:** IL\_L (untere Einstellgrenze)  $\leq$  Iset  $\leq$  IL\_H (obere Einstellgrenze)

Mit Betätigung des Drehgebers wechselt die Anzeige auf Iset (LED),  
Cursor wird aktiv – Anzeige durch Blinken der gewählten Dezimalstelle, Auswahl der Dezimalstelle durch Cursortasten  $\triangle \nabla$   
Die Änderung der Sollwerteinstellung wird sofort wirksam.

Iset-Einstellalternativen	Aktivierung durch Verstellung des Drehgebers oder mit Select B Iset anwählen	
Cursortasten	$\triangle \nabla$ Wahl der Dezimalstelle	$\triangle \nabla$ sofortiges Erhöhen bzw. Erniedrigen von Iset
numerische Tastatur	Zahlenwerteingabe, LED Uset blinkt	Ausführung mit $\downarrow$ , oder Abbruch mit ESC



#### Leistungsausgang 14

Anschluss für die zu versorgende Last. Der Ausgang ist erdfrei und darf mit seinem Plus- oder Minuspol geerdet werden.



An- und Abklemmen der Lastanschlüsse nur bei inaktivem Ausgang (OUTPUT OFF) durchführen! Gefahr von Lichtbögen!

#### Anschließen der Last

Die Lastleitungen werden mittels (Ring-)Kabelschuhen an die Anschlussblöcke mit den mitgelieferten Schrauben M6 x 10 angeschlossen. An die 4-mm-Bohrungen können zusätzlich Messleitungen angeschlossen werden.

- Berührungsschutzkappe entfernen.
- Lastleitungen mittels vorhandener Schrauben und Beilagscheiben an den Klemmblöcken anschließen.
- Auf ausreichenden Leitungsquerschnitt und auf die Polarität achten. Es ist ratsam, die Lastleitungen zu verdrillen und an beiden Enden mit ihrer Polarität zu kennzeichnen.
- Starke Gewalteinwirkung auf die Anschlüsse ist zu vermeiden.
- Lage der Leitungen auf die Öffnungen der Berührungsschutzkappe ausrichten.
- Berührungsschutzkappe wieder aufzuschnappen.



Um eine Gefahr bei der Anwendung zu vermeiden, sind zum Anschluss der Last berührungssichere Verbindungsleitungen einzusetzen.

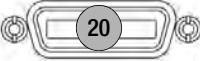
#### Analoge Schnittstelle (X13) 16

- Ferneinstellung von Ausgangsspannung und -strom
- Externe Messung von Ausgangsspannung und -strom
- Anschließen von Fühlerleitungen, um Spannungsabfälle auf den Lastzuleitungen zu kompensieren.
- Verkopplung mehrerer Geräte im Master-Slave-Betrieb
- Variieren des Ausgangs-Innenwiderstands
- Steuerung einer wählbaren Gerätefunktion über den potenzialfreien Trigger-Eingang

Klemme	Zuordnung	Bedeutung
1	TRG 1 +	Triggereingang 1 plus
2	TRG 1 -	Triggereingang 1 minus
3	TRG 2 +	Triggereingang 2 plus
4	TRG 2 -	Triggereingang 2 minus
5	SIG 1 +	Signalausgang 1 Kollektor
6	SIG 1 -	Signalausgang 1 Emitter
7	SIG 2 +	Signalausgang 2 Kollektor
8	SIG 2 -	Signalausgang 2 Emitter
9	SIG 3 +	Signalausgang 3 Kollektor
10	AGND 2	Hilfsversorgung AGND über Sicherungswiderstand 2
11	+15 V	Hilfsversorgung +15 V
12	AGND 1	Hilfsversorgung AGND über Sicherungswiderstand 1
13	Uext +	externe Steuerspannung für analogen Spannungssollwert (plus); $U(Uext+)$ ; $Uana = +k_1 \times U(Uext+)$
14	Uext -	externe Steuerspannung für analogen Spannungssollwert (minus) $U(Uext-)$ ; $Uana = -k_1 \times U(Uext-)$
15	Iext +	externe Steuerspannung für analogen Stromsollwert (plus); $U(Iext+)$ ; $Iana = +k_1 \times U(Iext+)$
16	Iext -	externe Steuerspannung für analogen Stromsollwert (plus); $U(Iext-)$ ; $Iana = +k_1 \times U(Iext-)$
17	U MON	Spannungsmonitor bezogen auf AGND 1
18	I MON	Strommonitor bezogen auf AGND 1
19	SENSE +	Senseeingang plus
20	SENSE -	Senseeingang minus

**Rechnerinterface**

IEEE 488  
Option



IEEE 488 INTERFACE  
SYSKON SYSTEM KONSTANTER  
BEST-NR: K384A

**Rechnerinterface**

RS232

17

**Netzsicherung**

Zur Absicherung des Netzspannungseingangs. Ausschließlich den hier angegebenen Typ verwenden.

19



18

**Netzanschluss**

Die Netz-Versorgungsspannung muss mit den hier angegebenen Werten übereinstimmen.

**Symbole**

EG-Konformitätskennzeichnung



Warnung vor einer Gefahrenstelle  
(Achtung, Dokumentation beachten!)

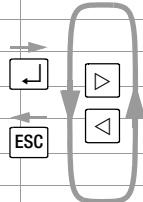
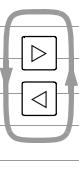
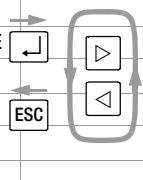
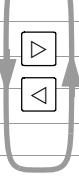
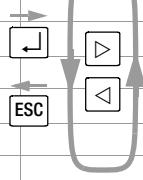
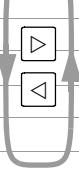
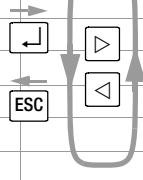
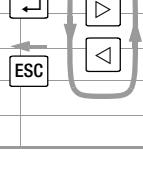


EGB-Richtlinien beachten



Das Gerät darf nicht mit dem Haushaltmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei [www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com) unter dem Suchbegriff WEEE.

## 6 Menüstruktur und Parameter

Hauptmenüebene		Untermenüebene		Parameterebene		Parameterebene	
<b>MENU</b>	Anzeige A Anzeige B			Anzeige A Anzeige B		Anzeige A Anzeige B	Anzeige A Anzeige B
<b>SETUP</b>	<i>dEU c</i>			<i>dEU c</i> <i>U L</i> <i>L</i>	<i>UL_L</i> <i>00.00</i>	<i>UL_H</i> <b>A</b> <i>60.000</i>	
<b>SETUP DEVICE</b>	Setup-Menü			Grenzwertparameter		Spannungseinstellgrenzwert L = unterer, H = oberer	
				<i>dUP</i> <i>on</i>	<i>dUp</i> <b>B</b> <i>on</i>	<i>dUp</i> <i>00.00</i>	
				<i>Überspannungsschutz</i>	<i>Überspannungsschutz</i> ein/aus	Verzögerungszeit Überspannung	
				<i>dCP</i> <i>off</i>	<i>dCP</i> <i>off</i>	<i>dCP</i> <i>00.00</i>	
				Überstrommenü		Überstromschutz ein/aus	Verzögerungszeit Überstrom
				<i>CFG_d</i>	<i>Pon</i> <i>rSt</i>	<i>SSEt</i> <b>7</b> <i>off</i>	
						Geräteeinstellung nach Netz ein	
<b>SETUP</b>	<i>dPY IF</i>			<i>dPY IF</i> <i>dPY</i>	<i>dPY-A</i> <i>Uo</i>	<i>dPY-B</i> <i>Io</i>	
<b>SETUP DISPLAY &amp; INTERFACE</b>	Anzeige- und Schnittstellenmenü			Einstellungen der Digitalanzeigen	<i>Uo</i>	Display A – Standardanzeige <i>Uo</i>	Display B – Standardanzeige <i>Io</i>
				<i>dPY IF</i> <i>An IF</i>	<i>trG-1</i> <i>off</i>	<i>trG-2</i> <i>off</i>	
				Einstellungen analoges Interface		Triggereingang 1 ein/aus	Triggereingang 2 ein/aus
				<i>dPY IF</i> <i>bUS</i>	<i>Addr</i> <i>12</i>	<i>bRUp</i> <i>9600</i>	
				Interface-Einstellungen		Geräteadresse <sup>6)</sup> (IEEE488)	Übertragungsrate (RS232)
<b>SETUP</b>	<i>SEQ</i>			<i>SEQ</i> <i>ctrl</i>	<i>SEQ</i> <b>6</b> <i>Go</i>	<i>SEQ</i> <i>Hold</i>	
<b>SETUP SEQUENCE</b>	Sequenzmenü			Sequenz abrufen		Sequenz starten (RUN), <b>Fußnote 3)</b>	Sequenz anhalten
				<i>SEQ</i> <i>Cond</i>	<i>SEQ-n</i> <b>5</b> <i>0</i>	<i>Start</i> <i>0097</i>	
				Sequenzeinstellungen		Sequenz-Nr. (Subsequenz) <b>Fußnote 1)</b>	Startadresse
				<i>SEQ</i> <i>Ed, t</i>	<i>NEt-A</i> <b>4</b> <i>0 100</i>	<i>USEt</i> <i>39.000</i>	
				Sequenz bearbeiten		Spannungssollwert	
				<i>SEQ</i> <i>NEt</i>	<i>LoRd</i> <b>2</b> <i>0 105</i>	<i>StorE</i> <i>0 105</i>	
				Speicheroperationen		Sequenzwert laden	als Sequenzwert speichern
<b>SETUP</b>	<i>NEtS</i>			<i>NEtS</i> <i>nn-U1</i>	<i>nn-U1</i> <i>off</i>	<i>U_</i> <i>9.992</i>	
<b>SETUP MEASUREMENT</b>	Messmenü			EXTREME MEASUREMENT		Extremwertspeicher	minimaler Spannungsmesswert
				<i>NEtS</i> <i>U1-CS</i>	<i>NEtS</i> <i>U1-CS</i>	<i>Uc_</i> <i>0.000</i>	
				<i>NEtS</i> <i>CFG_n</i>	<i>n-UP</i> <i>3</i>	<i>n-tAb</i>	
				<i>NEtS</i> <i>SPEc</i>	<i>rDf/Fußnote 5)</i> <i>30..53 1</i>		
<b>RUE</b>				<i>Info</i>		<i>L-Err</i> <i>000</i>	<i>ErA</i> <i>3</i>
<b>AUXILIARY</b>	Speicher- und Kalibriermenü			Ereignis- und Zustandsspeicher		Letzte Fehler-Nr.	Ereignisspeicher A
				<i>UER-S</i>	<i>rEL</i> <i>0 1..00 1</i>	<i>UPd</i>	<i>no</i>
				Firmwarestand		Firmware-Version	Firmware-Update
				<i>AdJS</i> <i>7.10.11</i>	<i>UoFF</i> <i>#</i>	<i>UFS</i> <i>#</i>	
				Abgleichroutine J.-Datum		Nullpunkt Spannungssollwert	Endwert Spannungssollwert
						 	

### A Parameter einstellen (Bsp.: oberer Grenzwert für Sollwert Spannung)

<i>UL_H</i> <b>60000</b>		Auswahl bestätigen
<i>UL_H</i> <b>60000</b>	 	Eingabeposition (Dezimalstelle) anwählen; Ziffer blinkt, LED Taste NUM leuchtet
<i>UL_H</i> <b>40000</b>	 	Wert erhöhen/verringern — alternativ: Wert direkt eingeben über numerische Tastatur
<i>UL_H</i> <b>40000</b>		Parameter bestätigen oder Vorgang abbrechen mit <b>ESC</b>
	<b>ESC</b>	Rücksprung in höhere Menüebene

### Legende

**SETUP** **SEQ** LED-Display (Anzeige A / B)

**SETUP** **SEQ** Parameter noch nicht realisiert

**#** Einstellwert wird angezeigt, dann externen Messwert eingeben und mit  bestätigen

  Blättern innerhalb der Parameterebene, Auswahl von Parametern

 Auswahl Untermenü oder Parameterebene

**ESC** Rücksprung in höhere Menüebene

**6** Hotkey zur direkten Parameteranwahl

### B Parameter auswählen – Funktion ein-/ausschalten

<i>dUP</i> <b>off</b>		Auswahl bestätigen
<i>dUP</i> <b>on</b>	 	Zustand auswählen (hier: off, on, r01 ... r12/r15*)
<i>dUP</i> <b>on</b>		Parameter bestätigen

\* /r15 ab Firmware-Version 004

Parameterebene		Parameterebene		Parameterebene		Parameterebene		Parameterebene		Parameterebene		Parameterebene	
Anzeige A	Anzeige B	Anzeige A	Anzeige B	Anzeige A	Anzeige B	Anzeige A	Anzeige B	Anzeige A	Anzeige B	Anzeige A	Anzeige B	Anzeige A	Anzeige B
<i>IL_L</i>	00.00	<i>IL_H</i>	60.000										
Stromeinstellgrenzwert L = unterer, H = oberer													
<i>USET</i>	40.000												
Überspannungsschutzansprechwert													
<i>USET</i>	80.000												
Überstromschutzansprechwert													
<i>Snf</i>	<i>off</i>	<i>C-dyn</i>	<i>r</i>	<i>SAUE</i>	8	01	<i>rcl</i>	9	01	<i>t</i> 16	1420	2006	0804
										<b>Fußnote 4)</b>		<b>Fußnote 5)</b>	Uhrzeit (hhmm)
													M/T (mmtt)
<i>ddc</i>	15												
Anzeigeverzögerungszeit													
<i>SG-1</i>	<i>off</i>	<i>SG-2</i>	<i>off</i>	<i>SG-3</i>	<i>off</i>	<i>A1_U</i>	<i>off</i>	<i>A1_I</i>	<i>off</i>				
Signaleingang 1 ein/aus		Signaleingang 2 ein/aus		Signaleingang 3 ein/aus		Spannungseingang ein/aus		Stromeingang ein/aus					
<i>db</i>	8	<i>Pb</i>	<i>none</i>	<i>Sb</i>	<i>I</i>	<i>USb</i>	<i>115.2t</i>						
Anzahl der Datenbits (RS232)		Paritybit (RS232)		Stopbit (1 oder 2) (RS232)		Übertragungsrate (USB COM-Port)							
	<b>Fußnote 2)</b>						<b>Fußnote 2)</b>						
<i>SEQ</i>	<i>cont</i>	<i>SEQ</i>	<i>Stop</i>	<i>SEQ</i>	<i>Start</i>	<i>SEQ</i>	<i>Step</i>	<i>SEQ</i>	<i>End</i>	<i>SEQ</i>	<i>bStop</i>	<i>SEQ</i>	<i>Esc</i>
Sequenz fortsetzen		Sequenz stoppen		Sprung zur Startadresse		schrittweise vorwärts					schrittweise rückwärts		Sequenz verlassen
<i>Stop</i>	0123	<i>rEP</i>	<i>cont</i>	<i>tdEF</i>	1.000								
Stoppadresse		Sequenz wiederholen		Default-Zeit									
<i>ISET</i>	10.000	<i>tSET</i>	<i>tdEF</i>	<i>FSET</i>	<i>rF</i>								
Stromsollwert		Verweilzeit		Default-Zeit		Function							
<i>SEQ_c</i>	0105	<i>SEQ_c</i>	<i>St-SP</i>	<i>SEQ_r</i>	0101	<i>SEQ_</i>	0108						
Speicherplatz 105 löschen		Speicherplatz Start-Stop löschen		Speicherpl. entfernen & schieben		Speicherpl. einfügen & schieben							
<i>U-</i>	9.998	<i>I</i>	0.204	<i>I-</i>	0.212								
maximaler Spannungsmesswert		minimaler Strommesswert		maximaler Strommesswert									
<i>Uc-</i>	60.000	<i>Ic_</i>	0.000	<i>Ic-</i>	60.000								
<i>En-EG</i>		<i>En_U</i>		<i>En_I</i>									
<i>ErB</i>	0	<i>ErC</i>	0	<i>ErA</i>	<i>I</i>	<i>crb</i>	0						
Ereignisspeicher B		Ereignisspeicher C		Zustandsspeicher A		Zustandsspeicher B							
<i>IoFF</i>	#	<i>IFS</i>	#										
Nullpunkt Stromsollwert		Endwert Stromsollwert											
													

- 1) ermöglicht Ansicht und Bearbeitung der nachfolgenden „Condi (Condition)-Parameter“ in den durch „Seq-n“ spezifizierten SETUP-Speicher n (Anwendung: Subsequenzen)
- 2) Zahlenwerteingabe n# zusätzlich möglich, Start-Adresse  $\leq n \leq$  Stopp-Adresse, → Sequenz-Fortsetzung mit Speicherplatz n#
- 3) während einer Sequenz-Ausführung kann mit den Tasten  $\leftarrow$  und  $\rightarrow$  zu weiteren Anzeige-Optionen umgeschaltet werden:  
Für diese Anzeige-Option findet keine automatischen Rücksprung zur Standard-Display-Einstellung statt, erst nach Ablauf oder Abbruch der Sequenz-Funktion.

<i>EN-A</i>	< gewählte Standard-Display-Einstellung
<i>0005</i>	aktuelle Speicherplatzadresse
<i>cont</i>	verbleibende Wiederholrate
<i>00</i>	Ablauf befindet sich in der Hauptsequenz
<i>rU</i>	Sequence-Funktionsparameter
<i>tdEF</i>	speicherplatzspezifische Verweilzeit
<i>ISET</i>	z.B. berechnete Zwischenwerte einer Rampenfkt.
<i>IOUt</i>	aktuelle Messwerte

- 4) während einer angewählten RCL-Funktion (Anzeigen A und B blinken, bis die Auswahl mit ENTER bestätigt bzw. anderweitig abgebrochen wird) kann mit den Tasten  $\leftarrow$  und  $\rightarrow$  wie folgt geblättert werden:

<i>rcl</i>	02
<i>outP</i>	01
<i>ISET</i>	12.000
<i>25.000</i>	
<i>PSET</i>	1500..0
<i>onP</i>	01
<i>tdSET</i>	80.00
<i>0CP</i>	off
<i>0SSET</i>	80.00
<i>Pon</i>	rSt
<i>trG-1</i>	off
<i>trG-2</i>	off
<i>A1-U</i>	off
<i>A1-I</i>	off
<i>Strt</i>	0001
<i>StoP</i>	0005

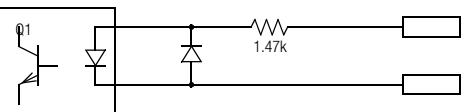
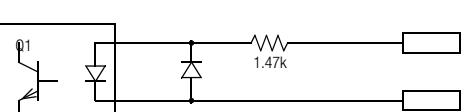
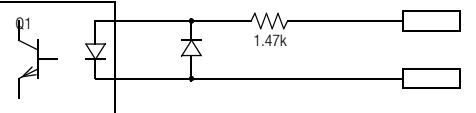
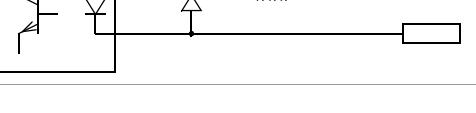
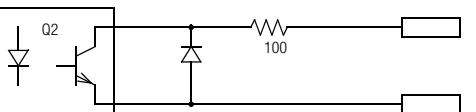
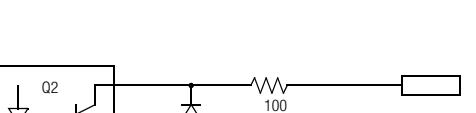
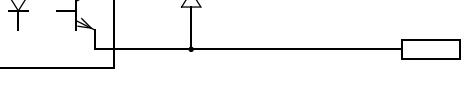
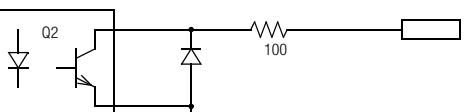
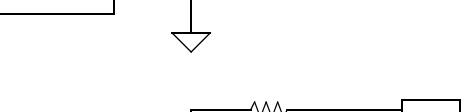
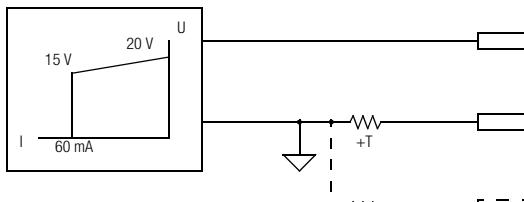
Aufruf des Setup-Registers 02

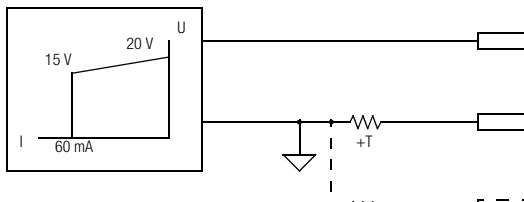
5) Anzeigefunktion schaltet nicht automatisch auf „Standard-Anzeige“ zurück.

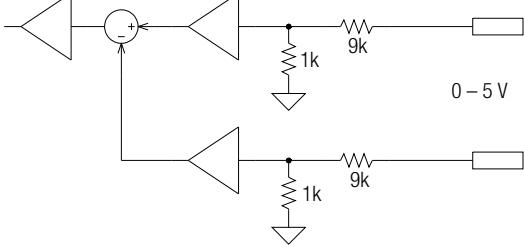
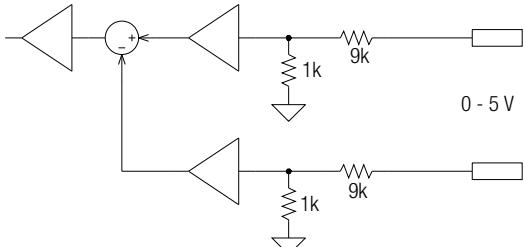
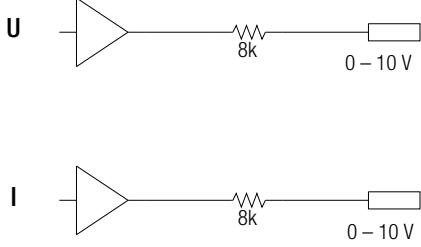
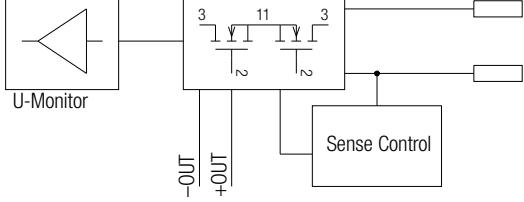
6) eine geänderte Gerätadresse wird erst nach einem Neustart des KONSTATERs übernommen.

## 7 Analoge Schnittstelle

### 7.1 Anschlussbelegung

Schnittstellenart	Schaltbild	Funktion	Klemme	Bedeutung
TRG		TRG 1 +	1	<b>Triggereingänge</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Potenzialfreie, digitale Steuereingänge zur Steuerung einer durch SETUP/dPYIF/AnlF/trG 1 txt und SETUP/dPYIF/AnlF/trG 2 txt definierten Gerätefunktion.</li><li>Low-Signal: <math>-18 \text{ V} \leq U_s \leq +1 \text{ V}</math></li><li>High-Signal: <math>+4 \text{ V} \leq U_s \leq +18 \text{ V}</math></li><li>Stromaufnahme: <math>I_s = (U_s - 2 \text{ V}) / 1,47 \text{ k}\Omega</math></li></ul>
		TRG 1 -	2	
		TRG 2 +	3	
		TRG 2 -	4	
SIG		SIG 1 +	5	<b>Signalausgänge</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Zwei digitale potenzialfreie Statussignal-Ausgänge.</li><li>Ein digitaler Statussignal-Ausgang bezogen auf AGND (2).</li><li>SIG 1±, SIG 2± und SIG 3+ signalisieren die durch SETUP/dPYIF/AnlF/SIG 1 txt, SETUP/dPYIF/AnlF/SIG 2 txt und SETUP/dPYIF/AnlF/SIG 3 txt definierte Zustände.</li><li>Signalart Open Collector</li><li>max. Schaltspannung 30 V DC</li><li>max. Schaltstrom 20 mA</li></ul>
		SIG 1 -	6	
		SIG 2 +	7	
		SIG 2 -	8	
		SIG 3 +	9	
U <sub>H</sub>		+15 V	11	<b>+15V (Ausgang)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Dieser Hilfsspannungsausgang (15 ... 18,5 V DC bezogen auf AGND 1 bzw. AGND 2) kann zur Ansteuerung der Triggereingänge oder zur Versorgung externer Komponenten verwendet werden (z. B. Referenzelement zur Erzeugung von Steuerspannungen).</li><li>Der Ausgang ist elektronisch strombegrenzt auf ca. 60 mA und kurzschlussfest gegen AGND 1 und AGND 2.</li></ul> <b>AGND 1 und AGND 2 (Analog Ground = Bezugspunkt)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bezugspunkte für die analogen und digitalen Steuereingänge und -ausgänge.</li><li>Diese Anschlüsse sind intern jeweils über eine automatisch rückschaltende (reversible) Sicherung (110 mA Ansprechwert) mit dem Minuspol des Leistungsausgangs verbunden.</li></ul> <b>Es wird empfohlen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>AGND 1 als Bezug für die analogen Anschlüsse auf der oberen Klemmleiste, Pins 13...18 zu verwenden und</li><li>AGND 2 als Bezug für die digitalen Anschlüsse auf der unteren Klemmleiste, Pins 1...9 zu verwenden</li></ul>
		AGND 1	12	
		AGND 2	10	

Schnittstellenart	Schaltbild	Funktion	Klemme	Bedeutung
U <sub>H</sub>		+15 V	11	<b>+15V (Ausgang)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Dieser Hilfsspannungsausgang (15 ... 18,5 V DC bezogen auf AGND 1 bzw. AGND 2) kann zur Ansteuerung der Triggereingänge oder zur Versorgung externer Komponenten verwendet werden (z. B. Referenzelement zur Erzeugung von Steuerspannungen).</li><li>Der Ausgang ist elektronisch strombegrenzt auf ca. 60 mA und kurzschlussfest gegen AGND 1 und AGND 2.</li></ul> <b>AGND 1 und AGND 2 (Analog Ground = Bezugspunkt)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Bezugspunkte für die analogen und digitalen Steuereingänge und -ausgänge.</li><li>Diese Anschlüsse sind intern jeweils über eine automatisch rückschaltende (reversible) Sicherung (110 mA Ansprechwert) mit dem Minuspol des Leistungsausgangs verbunden.</li></ul> <b>Es wird empfohlen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>AGND 1 als Bezug für die analogen Anschlüsse auf der oberen Klemmleiste, Pins 13...18 zu verwenden und</li><li>AGND 2 als Bezug für die digitalen Anschlüsse auf der unteren Klemmleiste, Pins 1...9 zu verwenden</li></ul>

Schnittstellenart	Schaltbild	Funktion	Klemme	Bedeutung
$U_{set}$		Uext + Uext -	13 14	<b>Uext +, Uext - (Eingang)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Analoger (Differenz-) Spannungseingang bezogen auf AGND (1) zur Steuerung des Ausgangsspannungssollwertes. Bei aktiviertem Analogssollwert (SETUP/dPYIF/AnlF/AI_U on) gilt: <math>U_{soll} = USET + ku \times U(Uext+) - ku \times U(Uext-)</math> <math>U_{soll} = \text{resultierender Ausgangsspannungssollwert}</math> <math>USET = \text{per Handbedienung oder digital eingestellter Spannungssollwert}</math> <math>U(Uext+) = \text{externe Steuerspannung (0 ... 5 V} \leq 0 \dots +U_{sollnenn})</math> bezogen auf AGND (1) <math>U(Uext-) = \text{externe Steuerspannung (0 ... 5 V} \leq 0 \dots -U_{sollnenn})</math> bezogen auf AGND (1) <math>ku = \text{Führungsbeiwert} = U_{sollnenn} / 5 V</math> <math>U_{sollnenn} = 60 V</math> (SYSKON P1500-060-060)</li><li>Eingangswiderstand: in Summe jeweils <math>10 k\Omega</math> gegen AGND (1)</li></ul>
$I_{set}$		Iext + Iext -	15 16	<b>Iext +, Iext - (Eingang)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Analoger (Differenz-) Spannungseingang bezogen auf AGND (1) zur Steuerung des Ausgangstromsollwertes. Bei aktiviertem Analogssollwert (SETUP/dPYIF/AnlF/AI_I on) gilt: <math>I_{soll} = ISET + ki \times U(Iext+) - ki \times U(Iext-)</math> <math>I_{soll} = \text{resultierender Ausgangstromsollwert}</math> <math>ISET = \text{per Handbedienung oder digital eingestellter Stromsollwert}</math> <math>U(Iext+) = \text{externe Steuerspannung (0 ... 5 V} \leq 0 \dots +I_{sollnenn})</math> bezogen auf AGND (1) <math>U(Iext-) = \text{externe Steuerspannung (0 ... 5 V} \leq 0 \dots -I_{sollnenn})</math> bezogen auf AGND (1) <math>ki = \text{Führungsbeiwert} = I_{sollnenn} / 5 V</math> <math>I_{sollnenn} = 60 A</math> (SYSKON P1500-060-060)</li><li>Eingangswiderstand: in Summe jeweils <math>10 k\Omega</math> gegen AGND (1)</li></ul>
Monitor		U MON I MON	17 18	<b>U MON (Ausgang)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Analoger Spannungsausgang bezogen auf AGND (1). Die Spannung ist proportional zu der von den Fühlerleitungen erfassten Ausgangsspannung <math>U_{out}</math>. <math>0 \dots 10 V \leq 0 \dots U_{outnenn}</math>. <math>U_{outnenn} = 60 V</math> (SYSKON P1500-060-060).</li><li>Der Ausgang hat einen Innenwiderstand von <math>8 k\Omega</math> und ist kurzschlussfest.</li></ul> <b>I MON (Ausgang)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Analoger Spannungsausgang bezogen auf AGND (1). Die Spannung ist proportional zu dem intern gemessenen Ausgangstrom <math>I_{out}</math>. <math>0 \dots 10 V \leq 0 \dots I_{outnenn}</math>. <math>I_{outnenn} = 60 A</math> (SYSKON P1500-060-060).</li><li>Der Ausgang hat einen Innenwiderstand von <math>8 k\Omega</math> und ist kurzschlussfest.</li></ul>
Sense		SENSE + SENSE -	19 20	<b>SENSE +, SENSE - (Eingang)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Zum Anschluss von Fühlerleitungen für Vierdrahtbetrieb zur Kompensation von Spannungsabfällen (bis <math>2 \times 1 V</math>) auf langen Lastleitungen.</li><li>Die Umschaltung auf Vierdrahtbetrieb erfolgt automatisch beim Verbinden der SENSE - -Leitung mit dem zugehörigen Ausgangs- bzw. Last-Minuspol.</li></ul>

## 7.2 Fühlerbetrieb

### Funktion

Die Fühleranschlüsse SENSE + / SENSE - (an der analogen Schnittstelle) bieten die Möglichkeit, die für die Spannungsmess- und -regelkreise maßgebliche Ausgangsspannung direkt an der Last zu erfassen, anstelle an den Ausgangsklemmen. Dieser Fühlerbetrieb (Fernfühlen) bringt folgende Vorteile:

- Bei Konstantspannungsbetrieb bleibt die Spannung am Verbraucher weitgehend unbeeinflusst von den stromabhängigen Spannungsabfällen auf den Lastleitungen. Diese werden kompensiert, indem sich die Spannung an den Ausgangsbuchsen automatisch entsprechend erhöht.
- Bei Konstantstrombetrieb bleibt die Spannungsbegrenzung an der Last ebenfalls unabhängig vom Ausgangsstrom.
- Da sich auch der von der Messfunktion gelieferte Spannungswert auf die von den Fühlerleitungen erfasste Spannung bezieht, lassen sich Lastparameter wie Leistungsaufnahme oder Lastwiderstand exakter ermitteln.

Für den Betrieb mit Fühlerleitungen gelten die in Bild 7.2 und im Kapitel „Elektrische Daten“ aufgeführten Parameter und Grenzwerte.

### Anschluss

- Die beiden Fühleranschlüsse SENSE + und SENSE - an der analogen Schnittstelle müssen an gewünschter Stelle (üblicherweise so nah an der Last wie möglich) jeweils mit ihrem zugehörigen Ausgangspol verbunden werden.
- Um Störeinkopplungen niedrig zu halten, ist unbedingt zu empfehlen, die Fühlerleitungen zu verdrillen und/oder abzuschirmen (Schirm an Erde/Gehäuse oder Ausgangs-Minuspol).
- Die Impedanz langer Last- und Fühlerleitungen kann zu Regelschwingungen des Ausgangs führen, insbesondere bei lastseitigen Kapazitäten. Durch je einen Kondensator (CS+, CS-) zwischen SENSE- und Ausgangsklemme (siehe Bild 7.2) kann dem entgegengewirkt werden. Durch Verdrillen der Lastleitungen kann außerdem deren Impedanz reduziert werden.
- Fehlerhafter Anschluss der Fühler bewirkt keinen Schaden am KONSTANTER, führt jedoch zu folgenden reversiblen Ereignissen:
  - Verpolung der Fühler oder Unterbrechung einer Lastleitung: Sofern die Ausgangsspannung am KONSTANTER nicht durch Einsetzen der Stromregelung begrenzt wird, steigt sie weit über den eingestellten Wert, was letztlich zum Ansprechen des Überspannungsschutzes und zum sofortigen Deaktivieren des Ausgangs führt.
  - Bei Unterbrechung der SENSE + -Leitung: Die Spannung zwischen den Ausgangsklemmen steigt um ca. 15 % an.
  - Bei Unterbrechung der SENSE - -Leitung: Die Fühleranschlüsse werden deaktiviert (automatisches Rückschalten auf Lokalfühlen).

Bei fehlerhaftem Anschluss der Fühler wird das Ansteigen der Spannung zwischen den Ausgangsklemmen von der Messfunktion nicht erfasst.

$$\begin{aligned}
 \text{Cs+, Cs-} &= 10 \mu\text{F} \dots 220 \mu\text{F} \\
 \text{Us+, Us-} &\leq 1 \text{ V} \\
 \text{Is+} &\approx U_{\text{outS}} / 180 \text{ k}\Omega \\
 \text{Is-} &\approx 0,3 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

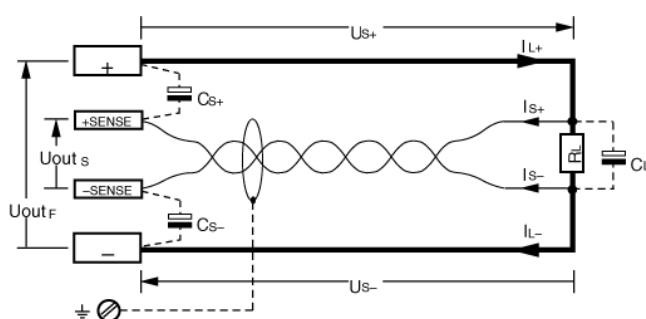


Bild 7.2 Lastanschluss mit Fühlerbetrieb.

### Einschalten

- Das Umschalten auf Fühlerbetrieb erfolgt automatisch nach Verbinden des SENSE - -Anschlusses mit seinem Ausgangspol.
- Das Rückschalten erfolgt durch Öffnen dieser Verbindung.

## 7.3 Statussignal-Ausgänge

### Funktion

- Der KONSTANTER besitzt drei digitale Open-Collector-Ausgänge zur Statussignalisierung.
  - zwei potenzialfreie: SIG 1 ±, SIG 2 ± und
  - eine auf AGND bezogene: SIG 3 +.
- Der zu signalisierende Gerätezustand bzw. das zu signalisierende Ereignis ist für die drei Signalausgänge unabhängig. Die Auswahl erfolgt über die Einstellung der Funktionen
  - SETUP/dPYIF/AnIF/SIG-1 txt,
  - SETUP/dPYIF/AnIF/SIG-2 txt und
  - SETUP/dPYIF/AnIF/SIG-3 txt (siehe Kap. 6 „Menüstruktur“ und Kap. 8 „Bedienbefehle“).
- Als Meldesignal an Überwachungseinrichtungen.
- Zur Steuerung externer Ausgangsrelais.

### Anwendung

- Durch Verkoppeln mit einem Triggereingang weiterer KONSTANTER lässt sich das Auslösen bestimmter Gerätefunktionen zeitlich synchronisieren.

### Anschluss

- Anschlusswerte
  - max. Schaltspannung 30 V DC
  - max. Schaltstrom 20 mA
- Wollen Sie die Signalausgänge für Meldesignale an externe Überwachungseinrichtungen verwenden, müssen Sie Pull-Up-Widerstände zur Erzeugung der Pegel einsetzen. Zur Erzeugung eines „aktiv high“-Signals von +15 V können die Statussignal-Ausgänge mittels Pull-Up-Widerständen (minimal 1 kΩ) mit dem Anschluss +15 V verbunden werden.

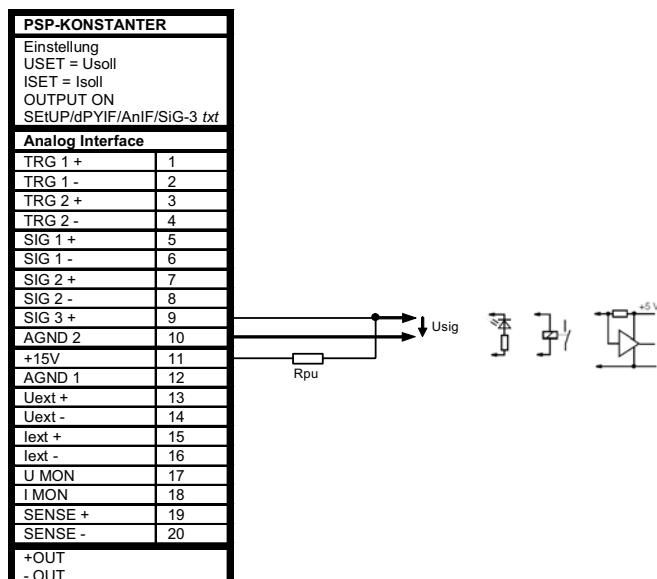


Bild 7.3 Beschaltungsbeispiele der Statussignal-Ausgänge

## Einstellparameter für Statussignalausgänge

txt	Bedeutung - Zuweisung	Pege
OFF	SIG n: direkt aus	passiv high
ON	SIG n: direkt ein	aktiv low
OUT	OUTPUT ON	passiv high
	OUTPUT OFF	aktiv low
MODE	OFF oder CV	passiv high
	CC oder CL	aktiv low
SEQ	READY/HALT	passiv high
	RUN	aktiv low
SSET	OFF	passiv high
	ON	aktiv low
U_LO <sup>1)</sup>	Umess ≥ w1	passiv high
	Umess < w1	aktiv low
U_HI <sup>1)</sup>	Umess ≤ w2	passiv high
	Umess > w2	aktiv low
I_LO <sup>1)</sup>	Imess ≥ w3	passiv high
	Imess < w3	aktiv low
I_HI <sup>1)</sup>	Imess ≤ w4	passiv high
	Imess > w4	aktiv low

1) Die Signalausgänge können mit der Vergleichsfunktion logisch verknüpft werden. Die Vergleichswerte werden mit den Parametern w1, w2, w3, w4 aus dem Befehl UI\_C\_SET definiert. Die aktuellen Spannungs- und Strommesswerte werden mit diesen Parametern verglichen und bewertet.

## 7.4 Steuerung der Ausgangsspannung

### Funktion

Über die Steuereingänge Uext + (nicht invertierend) und Uext – (invertierend) können Sie die Ausgangsspannung Uout durch eine externe Steuerspannung Usu = U(Uext +) – U(Uext –) einstellen.

- Der Spannungssteuereingang ist als Differenzspannungseingang ausgeführt:
- Bei aktiviertem Analogsollwert (SEtUP/dPYIF/AnIF/AI\_U on) gilt:  $Usoll = USET + ku \cdot U(Uext +) - ku \cdot U(Uext -)$
- Usoll = resultierender Ausgangsspannungssollwert  
USET = per Handbedienung oder digital eingestellter Spannungssollwert  
 $U(Uext +)$  = externe Steuerspannung (0 ... 5 V ≤ 0 ... +Usollnenn) bezogen auf AGND (1)  
 $U(Uext -)$  = externe Steuerspannung (0 ... 5 V ≤ 0 ... -Usollnenn) bezogen auf AGND (1)  
ku = Führungsbeiwert =  $U_{sollnenn} / 5 V$   
 $U_{sollnenn} = 60 V$  (SYSKON P1500-060-060)
- max. Einstelfehler:  
SYSKON P1500: ±0,2% v. Unenn ±0,6% v. Einstellwert  
SYSKON P3000: ±0,25% v. Unenn ±0,6% v. Einstellwert  
SYSKON P4500: ±0,25% v. Unenn ±0,6% v. Einstellwert.
- Eingangswiderstand jeweils 10 kΩ.

### Hinweise

- Die Steuereingänge sind nicht potenzialfrei; ihr Bezugspunkt AGND (1) ist mit dem Minuspol des Leistungsausgangs verbunden.
- Das Anschließen von geerdeten Stromkreisen an den Steuereingang kann zu Fehleinstellungen durch Ableitströme oder Erdschleifen führen.
- Liegt die Steuerspannung Usu mit ihrem Bezugspunkt lastseitig auf Ausgangs-Minuspol, muss der invertierende Eingang mit diesem Punkt verbunden werden (Verbindung b) in Bild 7.4). Eine Beeinflussung durch den Spannungsabfall auf der Lastleitung wird dadurch vermieden.
- Ist die Steuerspannung gegenüber dem Ausgang isoliert, verbinden Sie Uext – mit AGND (1) (Verbindung a) in Bild 7.4).
- Soll die Ferneinstellung der Ausgangsspannung mittels Potentiometer erfolgen, kann eine Beschaltung gemäß Bild 7.4 angewendet werden.

- Usu kann auch als Wechselspannung angelegt werden, um z. B. die manuell eingestellte Gleichspannung USET mit Störsignalen zu überlagern. Die Grenzfrequenz der modulierten Ausgangsspannung ist abhängig von Spannungsamplitude, eingestellter Strombegrenzung und Belastung und kann deshalb nicht mit einer einfachen Formel definiert werden. Sie wird umso höher, je niedriger die Amplitude und je höher Strombegrenzung und Belastung liegen.

### Anschluss

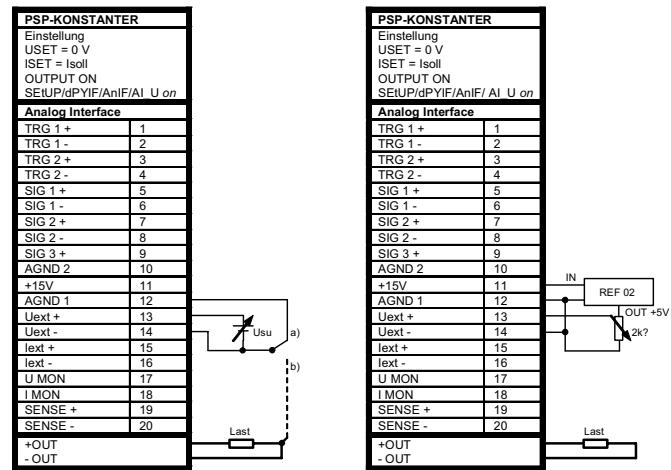


Bild 7.4 Verdrahtung für Steuerung der Ausgangsspannung durch externe Spannung / externes Potentiometer.

## 7.5 Steuerung des Ausgangsstroms

### Funktion

Über die Steuereingänge Iext + (nicht invertierend) und Iext – (invertierend) können Sie den Ausgangsstrom Iout durch eine externe Steuerspannung Usi = U(Iext +) – U(Iext –) einstellen.

- Der Stromsteuereingang ist als Differenzspannungseingang ausgeführt:
- Bei aktiviertem Analogsollwert (SEtUP/dPYIF/AnIF/AI\_I on) gilt:  $Isoll = ISET + ki \cdot U(Iext +) - ki \cdot U(Iext -)$
- Isoll = resultierender Ausgangstromsollwert  
ISET = per Handbedienung oder digital eingestellter Stromsollwert  
 $U(Iext +)$  = externe Steuerspannung (0 ... 5 V ≤ 0 ... +Isollnenn) bezogen auf AGND (1)  
 $U(Iext -)$  = externe Steuerspannung (0 ... 5 V ≤ 0 ... -Isollnenn) bezogen auf AGND (1)  
ki = Führungsbeiwert =  $Isollnenn / 5 V$   
 $I_{sollnenn} = 60 A$  (SYSKON P1500-060-060)
- max. Einstelfehler:  
SYSKON P1500: ±0,2% v. Inenn ±1,2% v. Einstellwert  
SYSKON P3000: ±0,15% v. Inenn ±1,2% v. Einstellwert  
SYSKON P4500: ±0,133% v. Inenn ±1,2% v. Einstellwert.
- Eingangswiderstand jeweils 10 kΩ.

### Hinweise

- Die Steuereingänge sind nicht potenzialfrei; ihr Bezugspunkt AGND (1) ist mit dem Minuspol des Leistungsausgangs verbunden.
- Das Anschließen von geerdeten Stromkreisen an den Steuereingang kann zu Fehleinstellungen durch Ableitströme oder Erdschleifen führen.
- Liegt die Steuerspannung Usi mit ihrem Bezugspunkt lastseitig auf Ausgangs-Minuspol, muss der invertierende Eingang mit diesem Punkt verbunden werden (Verbindung b) in Bild 7.5). Eine Beeinflussung durch den Spannungsabfall auf der Lastleitung wird dadurch vermieden.
- Ist die Steuerspannung gegenüber dem Ausgang isoliert, verbinden Sie Iext – mit AGND (1) (Verbindung a) in Bild 7.5).

- Soll die Ferneinstellung des Ausgangsstroms mittels Potentiometer erfolgen, kann eine Beschaltung gemäß Bild 7.5 angewendet werden.
- Usi kann auch als Wechselspannung angelegt werden, um z. B. den manuell eingestellten Gleichstrom ISET mit Störsignalen zu überlagern. Die Grenzfrequenz des modulierten Ausgangsstromes ist im Wesentlichen abhängig von der Höhe des Ausgangsstromes und der sich auf Grund der Belastung ergebenden Spannungsamplitude und kann deshalb nicht mit einer einfachen Formel definiert werden. Sie wird umso höher, je niedriger die Amplituden und je höher die Belastung liegen.

## Anschluss

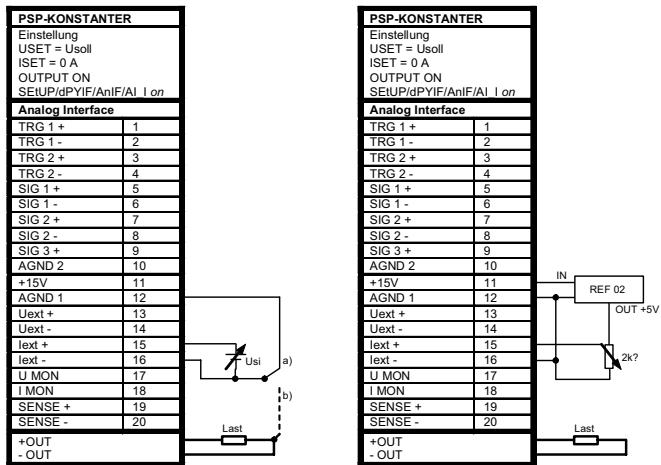


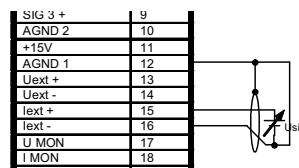
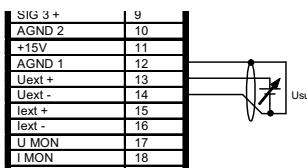
Bild 7.5 Verdrahtung für Steuerung des Ausgangsstroms durch externe Spannung / externes Potentiometer.



### Achtung !

Die Steuereingänge Uext +, Uext – und Iext +, Iext – sollten nur mit einem abgeschirmten Kabel beschaltet werden.

Verbinden Sie die Abschirmung mit dem Bezugspunkt AGND (1).



## 7.6 Spannungsmonitor-Ausgang

### Funktion

- Der Anschluss U MON liefert, bezogen auf AGND (1), eine zur Ausgangsspannung Uout proportionale Spannung Umu.
- U MON dient als Steuerspannung für die Master-Slave-Serienschaltung.
- U MON kann auch für externe Mess-, Überwachungs- oder Registrierzwecke herangezogen werden.
- Es gilt:

$$Umu = Uout \times kmu \times kbel \quad (kbel = 1: 0 \dots 10 V \triangleq 0 \dots Uoutnenn)$$

kmu = 10 V / Uoutnenn; U-Monitor-Koeffizient  
 kbel = Rbel / (Rbel + Ri); Belastungskoeffizient  
 Ri(U MON) = 8 kΩ; U-Monitor-Innenwiderstand  
 Rbel = Belastungswiderstand (Innenwiderstand des Messmittels)  
 Uoutnenn = 60 V (SYSKON P1500-060-060)

- max. Fehler von Umu/kmu (bei Rbel > 10 MΩ):  
 SYSKON P1500: ±0,2 % v. Unenn ±0,4 % v. Istwert  
 SYSKON P3000: ±0,3 % v. Unenn ±0,6 % v. Istwert  
 SYSKON P4500: ±0,3 % v. Unenn ±0,8 % v. Istwert

### Hinweise

- U MON ist nicht potenzialfrei; sein Bezugspunkt AGND (1) ist mit dem Ausgangs-Minuspol verbunden.
- Das Anschließen von geerdeten Messkreisen an den Monitorausgang kann zu Fehlmessungen durch Ableitströme oder Erdschleifen führen.
- Der Spannungsmonitorausgang bezieht sich auf die von den Fühlerleitungen erfasste Ausgangsspannung.
- Der Monitorausgang ist kurzschlussfest.  
 Der Innenwiderstand beträgt 8 kΩ.

## Anschluss

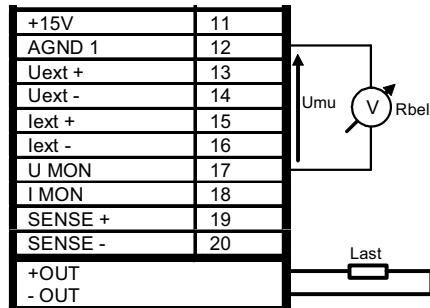


Bild 7.6 Verdrahtung Spannungsmonitor.

## 7.7 Strommonitor-Ausgang

### Funktion

- Der Anschluss I MON liefert, bezogen auf AGND (1), eine zum Ausgangstrom Iout proportionale Spannung Umi.
- I MON dient als Steuerspannung für die Master-Slave-Parallelschaltung.
- I MON kann auch für externe Mess-, Überwachungs- oder Registrierzwecke herangezogen werden.
- Es gilt:  
 $Umi = Iout \times kmi \times kbel \quad (kbel = 1: 0 \dots 10 V \triangleq 0 \dots Ioutnenn)$   
 kmi = 10 V / Ioutnenn; I-Monitor-Koeffizient  
 kbel = Rbel / (Rbel + Ri); Belastungskoeffizient  
 $Ri(I MON) = 8 k\Omega$ ; I-Monitor-Innenwiderstand  
 Rbel = Belastungswiderstand (Innenwiderstand des Messmittels)  
 Ioutnenn = 60 A (SYSKON P1500-060-060)
- max. Fehler von Umi/kmi (bei Rbel > 10 MΩ):  
 SYSKON P1500: ±0,3 % v. Inenn ±1,2 % v. Istwert  
 SYSKON P3000: ±0,2 % v. Inenn ±1,2 % v. Istwert  
 SYSKON P4500: ±0,167 % v. Inenn ±1,2 % v. Istwert

### Hinweise

- I MON ist nicht potenzialfrei; sein Bezugspunkt AGND (1) ist mit dem Ausgangs-Minuspol verbunden.
- Das Anschließen von geerdeten Messkreisen an den Monitorausgang kann zu Fehlmessungen durch Ableitströme oder Erdschleifen führen.
- Der Monitorausgang ist kurzschlussfest.  
 Der Innenwiderstand beträgt 8 kΩ.

## Anschluss

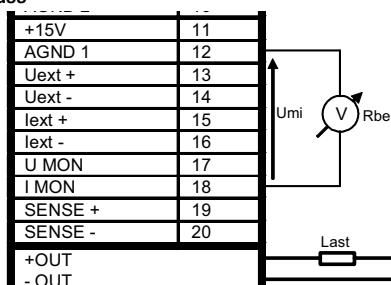


Bild 7.7 Verdrahtung Strommonitor.

## 7.8 Trigger-Eingänge

## Einstellparameter für Triggerfunktion

## Funktion

- Die potenzialfreien Optokopplereingänge TRG 1± und TRG 2± ermöglichen die Fernbedienung einer Gerätefunktion durch ein binäres Signal.
  - Die Auswahl der zu steuernden Funktion erfolgt jeweils über manuelle oder digitale Einstellung des Trigger-Modus (SEtUP/dPYIF/AnIF/trG 1 txt bzw. SEtUP/dPYIF/AnIF/trG 2 txt).

## Anschluss

- Schließen Sie das Steuersignal zwischen TRG 1(2) + und TRG 1(2) – an.

## Signalpegel:

Low-Signal:  $-18 \text{ V} \leq U_s \leq +1 \text{ V}$

High-Signal:  $+4\text{ V} \leq U_s \leq +18\text{ V}$ ;

Stromaufnahme:  $I_s = (U_s - 2 \text{ V}) / 1,47 \text{ k}\Omega$ .

- Die Ansteuerung des TRIGGER-Eingangs kann mit dem +15 V-Ausgang der analogen Schnittstelle über einen beliebigen Schalter erfolgen (Bild 7.8).



## **WARNUNG !**

Die Trigger-Eingänge TRG 1± und TRG 2± sind potenzielfrei und gegen den Ausgangsstromkreis funktionsisoliert.

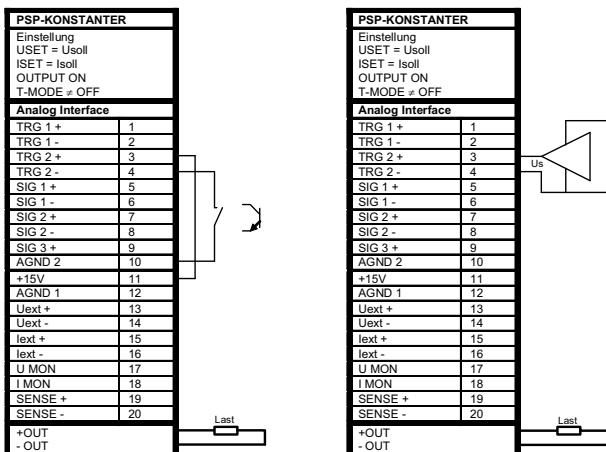
Diese Funktionsisolation stellt keine „sichere elektrische Trennung“ im Sinne der elektrischen Sicherheitsvorschriften dar.

## Hinweis

Die Triggereingänge werden vom digitalen Steuerwerk in etwa alle 10 ms abgetastet. Nach erkannter Signaländerung erfolgt eine mehrmalige Abfrage in kürzeren Zeitabständen (Ausblenden von Schalterprellen und Störimpulsen). Daraus folgt:

- Triggersignalimpulse müssen eine Mindestdauer von 14 ms aufweisen um sicher erkannt zu werden.
  - Zwischen Anlegen des Steuersignals und dem Auslösen der gesteuerten Funktion kann eine Verzögerung von 1 ... 15 ms auftreten.

## Anschluss



Parameter		Bedeutung
OFF		Funktion Trigger Eingang ist abgeschaltet, ein Triggersignal hat keine Wirkung.
OUT	OUTPUT	Triggersignal wirkt auf OUTPUT: Ausgang ein / aus.
	Low	OUTPUT abhängig von manueller Einstellung oder Programmierbefehl
	Flanke Low → High	OUTPUT bleibt OFF oder OUTPUT wird OFF
	High	OUTPUT ist im OFF-Zustand; kann weder manuell noch durch Programmierbefehl aktiviert werden.
	Flanke High → Low	OUTPUT wird aktiviert; Ausnahme: bei OTP oder OVP
SQS	Stepfunktion	Speicherrückruf (SEQUENCE Einzelschrittsteuerung)
	Flanke Low → High	Beginn des Triggersignals
	High	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Triggersignal ist ein High-Impuls mit einer Dauer kleiner 800 ms.</li> <li>Ein Impuls der Dauer <math>thigh &gt; 1,0</math> s setzt den Adresszähler zu jedem Zeitpunkt zurück auf die Startadresse, die Ausführung erfolgt mit dem nächsten kurzen Triggersignal.</li> </ul>
	Flanke High → Low	Die High → Low Flanke des (kurzen) Triggersignals bewirkt eine Einzelschrittsteuerung der aktuell eingestellten Sequenz, ungeachtet der vorgegebenen Zeit und Wiederholrate. Der Rückruf der Speicherinhalte beginnt mit der STARTAdresse. Die Adresse wird mit jedem Triggersignal um 1 erhöht bis zur STOPP-Adresse. Beim nächsten Impuls kommt wieder der Inhalt der START-Adresse zur Ausführung.
SEQ	SEQUENCE	Steuerung der SEQUENCE Ausführung.
	Flanke Low → High	SEQUENCE-Funktion wird gestartet, beginnend bei der STARTAdresse; (SEQUENCE GO)
	Flanke High → Low	Beendet mit Sprung auf die STOPP-Adresse die Ausführung der Sequenz.
LLO	LOCAL LOKKED	Verriegelung der Frontplatten-Bedienelemente.
	Low	Alle Front-Bedienelemente sind funktionsfähig.
	High	Alle Front- Bedienelemente sind verriegelt, ausgenommen der Netzschalter; keine Aktivierung über „LOCAL“-Taste.
MIN	MINMAX	Die Speicherung der Extremwerte für U und I wird gesteuert, bei aktiver MINMAX Funktion. (MINMAX ON)(UI_ON)
	Low	Die MIN-MAX-Funktion ist aktiv.
	Flanke Low → High	Die MIN-MAX-Funktion wird inaktiv. Die in den MIN-MAX-Speichern stehenden Werte bleiben erhalten.
	High	Die MIN-MAX-Funktion ist inaktiv.
	Flanke High → Low	Die Werte in den MIN-MAX- Speichern werden zurückgesetzt und durch die aktuellen Ausgangswerte ersetzt. Die MIN-MAX-Funktion wird aktiv.
AIX	Analog Input	Uext, Iext
	Low	Analogsollwerte nicht durchgeschaltet
	High	Analogsollwerte durchgeschaltet
AIU	Analog Input	Uext
	Low	Analogsollwert nicht durchgeschaltet
	High	Analogsollwert durchgeschaltet
All	Analog Input	Iext
	Low	Analogsollwert nicht durchgeschaltet
	High	Analogsollwert durchgeschaltet

Bild 7.8 Ansteuerung eines Triggereingangs durch ein Schaltelement / externes Signal

## 7.9 Parallelschaltung

Reicht der Ausgangsstrom eines einzelnen KONSTANTERS für eine Anwendung nicht aus, können Sie die Ausgänge beliebig vieler KONSTANTER parallel schalten.



### Achtung !

Bei Parallelschaltung von Ausgängen mit unterschiedlicher Nennspannung, müssen alle Ausgänge auf den niedrigsten beteiligten Nennspannungswert begrenzt werden. Diese Einstellung nehmen Sie mit ULIM vor.

### 7.9.1 Direkte Parallelschaltung

#### Funktion

- Einfachste Möglichkeit einen höheren Strom für die Last bereitzustellen, als ihn ein einzelner KONSTANTER liefern kann.
- Sie können KONSTANTER mit unterschiedlicher Ausgangsnennspannung einsetzen. Alle Spannungssollwerte müssen aber auf den gleichen Wert eingestellt bzw. begrenzt werden.
- Diese Verschaltung ist weniger geeignet für Konstantspannungsbetrieb.

#### Verdrahtung

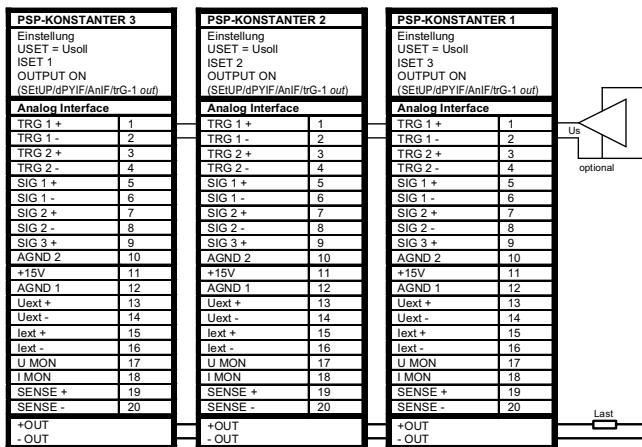


Bild 7.9.1a Verdrahtung für direkte Parallelschaltung.

#### Einstellung

- Deaktivieren Sie jeden Ausgang.
- Stellen Sie die Spannungssollwerte USET aller in der Parallelschaltung beteiligten KONSTANTER auf ungefähr den gleichen Wert ein:
- Usoll = USET1 = USET2 = USET3 = ... = USETn
- Stellen Sie die Stromsollwerte ISET so ein, dass der gewünschte Summenstromsollwert Isoll erreicht wird:
- Isoll = ISET1 + ISET2 + ISET3 + ... + ISETn
- Aktivieren Sie die Ausgänge.

#### Wirkungsweise

- Nach dem Einschalten liefert zunächst der KONSTANTER mit der höchst eingestellten Spannung den Laststrom.
- Verkleinern Sie den Lastwiderstand kontinuierlich, wird der Laststrom stetig zunehmen.
- Erreicht der Laststrom den für den aktuell belasteten Ausgang eingestellten Wert ISET, aktiviert sich die Stromregelung für diesen Ausgang.
- Verringern Sie den Lastwiderstand nun weiter, senkt die Stromregelung die Ausgangsspannung so weit ab, bis der Spannungswert des nächst niedriger eingestellten Ausgangs erreicht ist.
- Ab diesem Zeitpunkt liefert auch dieser KONSTANTER einen Teil des Laststromes.

- Dieser Vorgang setzt sich fort, bis der Laststrom bei Erreichen des Summenstromsollwertes den Ausgang mit der niedrigsten Spannungseinstellung in Stromregelung zwingt.
- Dieser Ausgang hält den Laststrom bis zum Kurzschluss des Lastwiderstandes konstant.

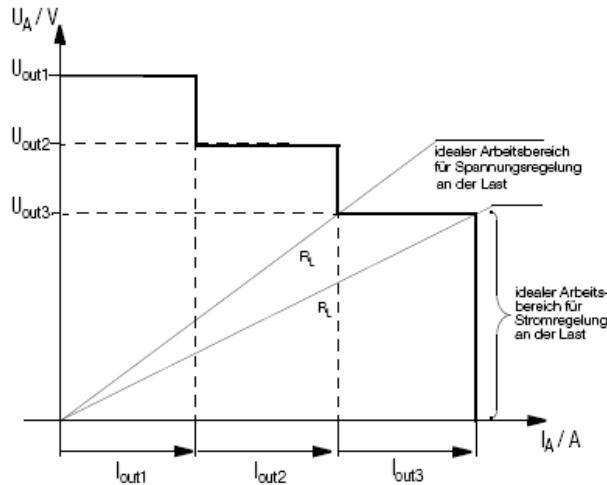


Bild 7.9.1b U / I Diagramm bei direkter Parallelschaltung

#### Hinweise

- Durch Einstelltoleranzen ergeben sich für die einzelnen Ausgänge etwas unterschiedliche Spannungen.
- Bei größerer Spannungsdifferenz wird bei den Ausgängen mit niedrigerer Spannungseinstellung eine elektronische Senke aktiv.
- Die Senkensteuerung versucht durch begrenzte Leistungsaufnahme den niedrigeren Spannungswert zu erreichen.
- KONSTANTER oder Last werden dadurch nicht beschädigt.
- Treten aber dabei Probleme mit der Laststrommessung auf, sollten Sie die KONSTANTER in Master-Slave-Parallelschaltung verkoppeln.
- Durch Parallelschaltung (Bild 7.9.1a, optionale Verbindung) oder Reihenschaltung der Trigger-Eingänge (Einstellung „SEtUP/dPYIF/AnlF/trG-1 out“) können Sie die Ausgänge gemeinsam ein- und ausschalten.

## 7.9.2 Master-Slave-Parallelschaltung

### Funktion

Die Master-Slave-Parallelschaltung bietet gegenüber der direkten Parallelschaltung wesentliche Vorteile:

- Gleichermassen geeignet für Spannungs- und Stromregelung
- Die Ausgangsparameter (Ausgangsspannung, Summenstrombegrenzung) werden vollständig über das Führungsgerät (Master) eingestellt.
- Alle beteiligten KONSTANTER werden gleichmäßig belastet.

### Verdrahtung

- Definieren Sie eines der Geräte als Master-Gerät.
- Verkoppeln Sie Master- und Slave-Gerät(e) wie in Bild 7.9.2 dargestellt.
- Schließen Sie die Lastleitungen an.
- Symmetrieren Sie die einzelnen Ausgangsströme. Halten Sie dazu die Verbindungsleitungen möglichst kurz und legen Sie diese möglichst stark aus. Gleichen Sie noch mit Rsym (Einstellung des Potentiometers ca. 2 kΩ) ab.

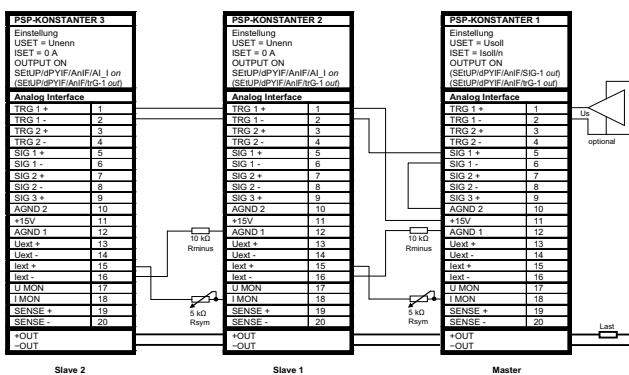


Bild 7.9.2 Verdrahtung für Master / Slave Parallelschaltung

### Einstellung

Erstmaliges Einschalten:

- Last kurzschließen
- Master-Gerät einschalten (Netz) und einstellen:
  - (Pon rcl) falls gewünscht
  - OUTPUT off
  - USET = Usoll gewünschte Ausgangsspannung
  - ISET = Isoll / n
    - Isoll: gewünschter Summenausgangstrom;
    - n: Anzahl der Geräte
    - Nur gültig wenn die Nenndaten aller n Geräte gleich sind; s. a. Hinweise

- Slave 1 einschalten (Netz) und einstellen:
  - (Pon rcl) falls gewünscht
  - USET > USETmaster
    - Der Spannungssollwert der Slave-Geräte muss mindestens 1 % höher eingestellt werden als die des Mastergerätes, z. B. auf Maximum.
  - ISET = 0 A evtl. ISET-Drehknopf deaktivieren durch Einstellung von ILIM = 0 A.
  - SEtUP/dPYIF/AI\_I on
    - Aktivieren des analogen Stromsollwertes

- Verfahren Sie mit weiteren Slave-Geräten in gleicher Weise.
- Drücken Sie auf OUTPUT ON an Slave und Master.
- Überprüfen Sie den fließenden Ausgangstrom auf den Displays der Slave-Geräte.
- Sie können den Ausgangstrom jedes Slave-Gerätes durch justieren von Rsym genau auf den Ausgangstrom des Masters abgleichen.
- Die Änderung sehen Sie sofort am jeweiligen Display.
- Lastkurzschluss aufheben.

Von nun an erfolgen Einstellung und Regelung der (Summen-) Ausgangsparameter vollständig durch das Master-Gerät.

### Wiederholtes Einschalten:

Die Reihenfolge beim Netz-Ausschalten und späteren Wiedereinschalten ist beliebig.

### Wirkungsweise

Das Führungsgerät (Master) steuert mit dem Strommonitorsignal den Ausgangstrom des nachgeschalteten Gerätes (Slave1) über dessen Stromsteuereingang.

Slave1 wirkt in gleicher Weise als Master-Gerät auf den nachfolgenden Slave2, usw.

Der Summenausgangstrom ist deshalb stets proportional dem Master-Ausgangstrom.

### Hinweise

KONSTANTER unterschiedlicher Nenndaten:

Der KONSTANTER mit der kleinsten Nennspannung muss als Master-Gerät eingesetzt werden.

Der Spannungseinstellbereich der anderen KONSTANTER muss mit ULIM auf diesen niedrigsten Nennwert begrenzt werden.

### Allgemein

- Zur stabileren Arbeitsweise kann die Dynamik der Stromregler verlangsamt werden. Dazu die Einstellung „SEtUP/dEVic/CFG d/C dYn L“ wählen.
- Rsym kann als 2 kΩ Festwiderstand ausgeführt sein, der Einstfehler der Slaves wird dadurch etwas höher.
- Anstelle Rsym können Sie eine Drahtverbindung einsetzen und Rminus weglassen, wenn Sie für den Summenausgangstrom keinen exakten Sollwert benötigen. Dadurch liefert jedes Slave-Gerät aber grundsätzlich etwas mehr Strom als das Führungsgerät.
- Sind die Verbindungen der analogen Schnittstelle und der Fühlerleitungen länger als 1 m, verwenden Sie bitte geschirmte Kabel. Den Schirm verbinden Sie mit Erde / Gehäuse oder - OUT.
- Die Messfunktion des Master-Gerätes erfasst zwar die gemeinsam erzeugte Ausgangsspannung aller beteiligten KONSTANTER, jedoch nur den eigenen Ausgangstrom.
- Zur Ermittlung des Summenausgangstromes müssen Sie die Strommesswerte aller beteiligten KONSTANTER addieren.
- Damit wie im Beispiel Bild 7.9.2 der OUTUT ON Zustand der Slaves mit dem OUTPUT ON Zustand des Masters über die Signalausgangs- und Triggereingangsbeschaltung geschaltet wird, muss am Master „SEtUP/dPYIF/AnIF/SiG-(x1) out“ und an den Slaves „SEtUP/dPYIF/AnIF/trG-(x2) out“, (x1) und (x2) im Beispiel jeweils 1, eingestellt werden.

Der OUTUT ON Zustand des Masters kann optional über den Triggereingang gesteuert werden, Einstellung am Master „SEtUP/dPYIF/AnIF/trG-(x3) out“, (x3) im Beispiel 1.

## 7.10 Serienschaltung

Reicht die Ausgangsspannung eines einzelnen KONSTANTER nicht aus oder wollen Sie eine  $\pm$ -Spannung erzeugen, können Sie die Ausgänge mehrerer KONSTANTER in Serie schalten.



### WARNUNG !

Die maximal zulässige Summenausgangsspannung der Serienschaltung beträgt 240 V (bzw. 480 V bei geerdetem Mittelpunkt).

### 7.10.1 Direkte Serienschaltung



### Achtung !

Bei Serienschaltung von Ausgängen mit unterschiedlichen Nenndaten fließt im Kurzschlussfall der höchst eingestellte Strom durch alle Ausgänge.

Die interne Verpolungsschutzdiode ist aber jeweils nur für den eigenen Nennstrom dimensioniert (siehe Verpolungsfestigkeit unter „Elektrische Daten“).

Deshalb müssen alle Stromsollwerte auf den niedrigsten beteiligten Nennstromwert begrenzt werden.

Diese Einstellung nehmen Sie mit ILIM vor.

#### Funktion

- Die einfachste Möglichkeit eine höhere Spannung für die Last bereitzustellen, als sie ein KONSTANTER liefern kann.
- Geringer Verdrahtungsaufwand.
- Weniger geeignet für Konstantstrombetrieb.

#### Verdrahtung

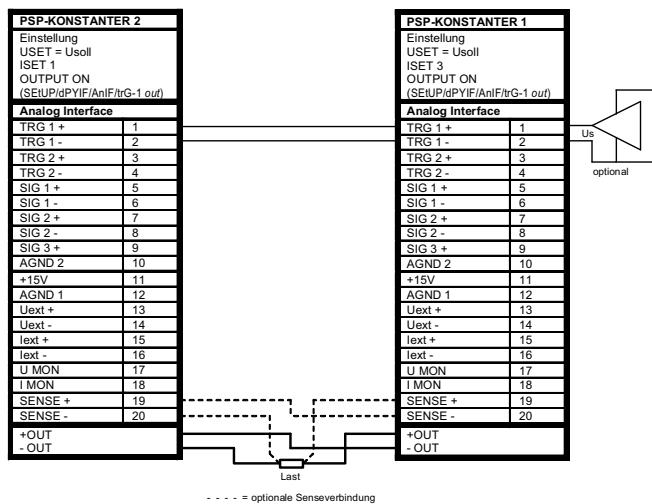


Bild 7.10.1a Verdrahtung für direkte Serienschaltung

#### Einstellung

- Deaktivieren Sie jeden Ausgang.
- Stellen Sie die Stromsollwerte ISET aller in der Serienschaltung beteiligten KONSTANTER auf ungefähr den gleichen Wert ein:
- Isoll = ISET1 = ISET2 = ISET3 = ... = ISETn
- Stellen Sie die Spannungssollwerte USET so ein, dass der gewünschte Summenspannungssollwert Usoll erreicht wird:
- Usoll = USET1 + USET2 + USET3 + ... + USETn
- Aktivieren Sie die Ausgänge.

#### Wirkungsweise

Für den Verbraucher steht die Summe der einzelnen Ausgangsspannungen zur Verfügung.

Wird der angeschlossene Lastwiderstand stetig reduziert, liefern zunächst alle Ausgänge den gleichen Laststrom.

Erreicht der Laststrom den niedrigst eingestellten Stromsollwert, geht der entsprechende Ausgang in Stromregelung über.

Bei weiterer Reduzierung des Lastwiderstandes hält dieser Ausgang den Laststrom solange konstant, bis seine Ausgangsspannung auf 0 V abgesunken ist.

Weiteres Reduzieren des Lastwiderstandes zwingt diesem Ausgang eine negative Spannung durch die anderen Ausgänge auf. Ab ca. -0,5 V wird seine interne Verpolungsschutzdiode leitend.

Der Laststrom kann jetzt wieder ansteigen bis der Ausgang mit dem nächst höheren Stromsollwert in Stromregelung schaltet.

Dieser Vorgang setzt sich fort, bis der Laststrom schließlich den Ausgang mit der höchsten Stromsollwerteinstellung in Stromregelung zwingt.

Von diesem letzten Ausgang wird der Strom bis zum Kurzschluss konstant gehalten.

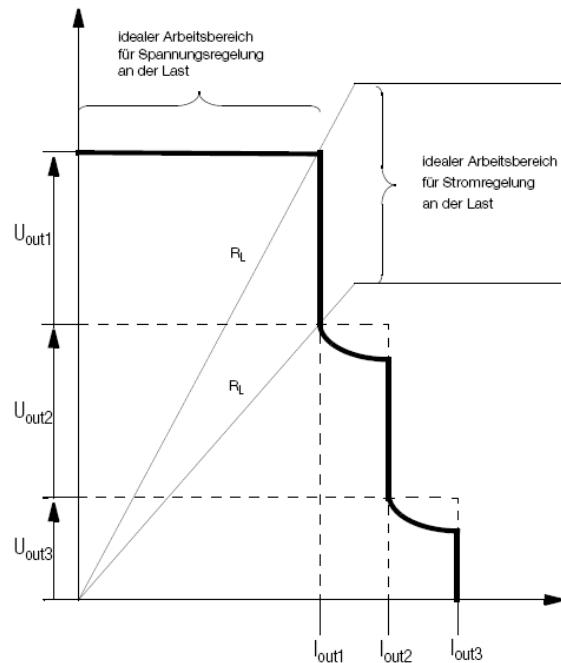


Bild 7.10.1b U / I Diagramm bei direkter Serienschaltung

#### Hinweis

Durch Parallelschaltung (Bild 7.10.1a, optionale Verbindung) oder Reihenschaltung der Trigger-Eingänge (Einstellung „SEtUP/dPYIF/AnIF/trG 1 out“) können Sie die Ausgänge gemeinsam ein- und ausschalten.

## 7.10.2 Master-Slave-Serienschaltung

### Funktion

Die Master-Slave-Serienschaltung bietet gegenüber der direkten Serienschaltung wesentliche Vorteile:

- Für Spannungs- und Stromregelung gleichermaßen geeignet.
- Die Ausgangsparameter (Summenausgangsspannung, Strombegrenzung) werden vollständig über das Führungsgerät (Master) eingestellt.
- Die beteiligten KONSTANTER werden gleichmäßig belastet.

### Verdrahtung

- Definieren Sie eines der Geräte als Master-Gerät.
- Verkoppeln Sie Master- und Slave-Gerät(e) wie in Bild 7.10.2 dargestellt.
- Schließen Sie die Lastleitungen an den Außenpunkten der Serienschaltung an.
- Symmetrieren Sie die einzelnen Ausgangsspannungen mit Rsym.

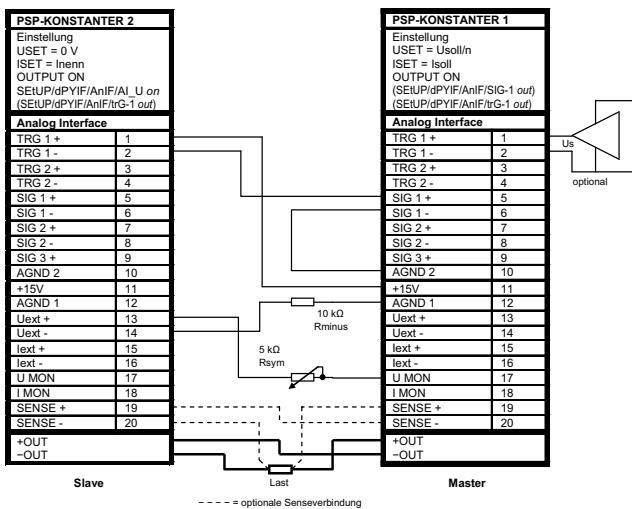


Bild 7.10.2 Verdrahtung für Master / Slave Serienschaltung

### Einstellung

Erstmaliges Einschalten:

- Ausgänge nicht beladen (Leerlauf)
- Master-Gerät einschalten (Netz) und einstellen:
  - (Pon rcl) falls gewünscht
  - OUTPUT off
  - USET = Usoll/n Usoll: Summenausgangsspannung n: Anzahl der Geräte
  - Nur gültig wenn die Nenndaten aller n Geräte gleich sind; s. a. Hinweise.
- Slave 1 einschalten und einstellen:
  - (Pon rcl) falls gewünscht
  - USET = 0 Vevtl. USET-Drehknopf deaktivieren durch Einstellung von ULIM = 0 V
  - ISET > ISETmaster
    - Die Strombegrenzung der Slave-Geräte muss mindestens 1 % höher eingestellt werden als die des Master-Gerätes, z. B. auf Maximum.
  - SEtUP/dPYIF/AI\_U on
    - Aktivieren des analogen Spannungssollwertes
- Verfahren Sie mit weiteren Slave-Geräten in gleicher Weise.
- Drücken Sie auf OUTPUT ON am Master.
- Überprüfen Sie die Ausgangsspannungen auf den Displays der KONSTANTER.
- Sie können die Ausgangsspannung jedes Slave-Gerätes durch justieren von Rsym genau auf die Ausgangsspannung

des Masters abgleichen. Die Änderung sehen Sie sofort am jeweiligen Display.

- Last anschließen.

Von nun an erfolgen Einstellung und Regelung der (Summen-) Ausgangsparameter vollständig durch das Master-Gerät.

### Wiederholtes Einschalten:

Die Reihenfolge beim Netz-Ausschalten und späteren Wiedereinschalten ist beliebig.

### Wirkungsweise

Das Führungsgerät (Master) steuert mit dem Spannungsmonitor-Signal die Ausgangsspannung des nachgeschalteten KONSTANTERs (Slave1) über dessen Spannungssteuereingang.

Slave1 wirkt in gleicher Weise als Master-Gerät gegenüber dem nachfolgenden Slave2, usw.

Die Summenausgangsspannung ist deshalb stets proportional der Master-Ausgangsspannung.

### Hinweise

KONSTANTER unterschiedlicher Nenndaten:

Der KONSTANTER mit dem kleinsten Nennstrom muss als Master-Gerät eingesetzt werden.

Der Stromeinstellbereich der anderen KONSTANTER muss mit ILIM auf diesen niedrigsten Nennwert begrenzt werden.

### Allgemein

- Sind die Verbindungen der analogen Schnittstelle und der Führerleitungen länger als 1 m, verwenden Sie bitte geschirmte Kabel.
- Den Schirm verbinden Sie mit Erde / Gehäuse oder -OUT.

### Allgemein

- Rsym kann als 2 kΩ Festwiderstand ausgeführt sein, der Einstellfehler der Slaves wird dadurch etwas höher.
- Wird Rminus weglassen steigt der Normwert für Rsym auf 122 kΩ.
- Sind die Verbindungen der analogen Schnittstelle und der Führerleitungen länger als 1 m, verwenden Sie bitte geschirmte Kabel. Den Schirm verbinden Sie mit Erde / Gehäuse oder - OUT.
- Durch alle KONSTANTER fließt der gleiche Strom. Zur Messung des Laststroms genügt deshalb der Strommesswert des Master-Gerätes.
- Zur Ermittlung der Summenausgangsspannung müssen Sie die Spannungsmesswerte aller beteiligten KONSTANTER addieren.
- Damit wie im Beispiel Bild 7.10.2 der OUTUT ON Zustand der Slaves mit dem OUTPUT ON Zustand des Masters über die Signalausgangs- und Triggereingangsbeschaltung geschaltet wird, muss am Master „SEtUP/dPYIF/AIIF/SiG-(x1) out“ und an den Slaves „SEtUP/dPYIF/AIIF/trG-(x2) out“, (x1) und (x2) im Beispiel jeweils 1, eingestellt werden.

Der OUTPUT ON Zustand des Masters kann optional über den Triggereingang gesteuert werden, Einstellung am Master „SEtUP/dPYIF/AIIF/trG-(x3) out“, (x3) im Beispiel 1.

## 7.11 Variieren des Ausgangs-Innenwiderstandes

### Funktion

In Spannungsregelung beträgt der Innenwiderstand des Ausgangs nahezu  $0 \Omega$ .

Für manche Applikationen, z. B. zur Simulation von langen Lastleitungen oder schwachen Kfz-Batterien, können Sie den Innenwiderstand des Ausgangs erhöhen. Die eingestellte (Leerlauf-) Ausgangsspannung sinkt damit proportional der zunehmenden Belastung ab (Bild 7.11 a).

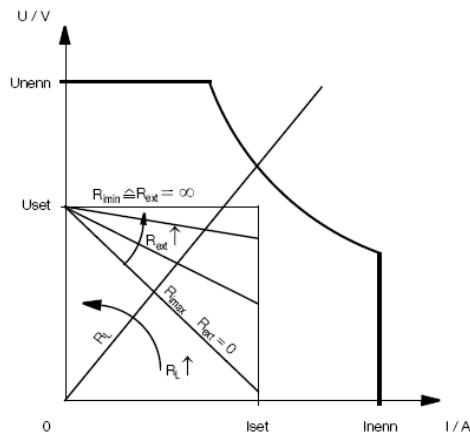


Bild 7.11a Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Belastung

### Berechnung

Es gilt:

$$R_i = \frac{20\text{k}\Omega}{18\text{k}\Omega + R_{ext}} \times \Omega \quad \text{für } \infty \geq R_{ext} \geq 0 \Omega$$

$$R_{ext} = \frac{20\text{k}\Omega}{R_i} \times \Omega - 18\text{k}\Omega \quad \text{für } 0 \Omega < R_i \leq 1,11 \Omega$$

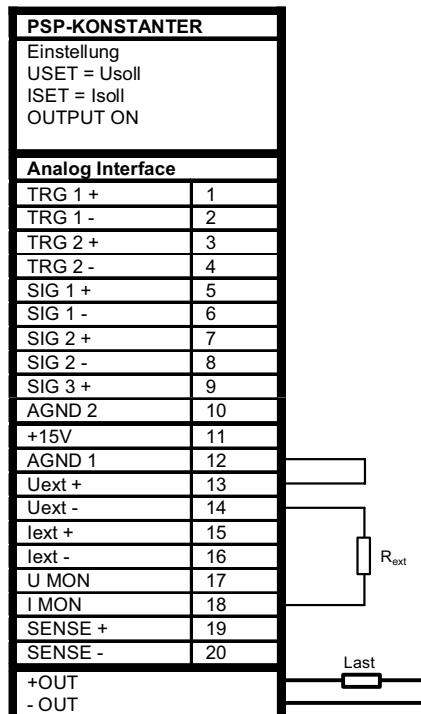


Bild 7.11b Verdrahtung zum Variieren des Innenwiderstandes.

## 8 Beschreibung der Bedienbefehle

Im Folgenden werden sämtliche Einstell- und Abfragebefehle beschrieben und alphabetisch aufgelistet.

Befehle mit \* stehen am Anfang der Liste.

Die Überschrift zeigt den Befehl mit einer Kurzbezeichnung.

Sofern ein Abfragebefehl existiert, gekennzeichnet durch ein ?, ist dieser mit aufgeführt.

In der Zeile darunter wird mit dem Handsymbol dargestellt, wie dieser Befehl bei Handbedienung ausgeführt werden kann. Sind Tasten vorgesehen, dann sind diese angeführt.

Der Hinweis „Menü“ besagt, dass dieser Befehl über das Menü aufgerufen werden kann.

Existiert für den Befehl keine Handbedienung, so ist ein — dargestellt.

### Angaben zu den Speicherplätzen

In Abhängigkeit von der Firmwareversion sind unterschiedlich viele Speicherplätze möglich, siehe Tabelle unten.

Firmwareversion	Speicherplätze
Version 003	12 SETUP-Speicherplätze 1536 SEQUENZ-Speicherplätze
Version 004	15 SETUP-Speicherplätze 1700 SEQUENZ-Speicherplätze

### Funktion „General-RESET“ (nur Handbedienung)

Die Funktion „General-RESET“ löscht den gesamten Anwender-Speicher: Setup-Speicher, Sequence-Speicher, Interface-Einstellungen.

Die Defaultwerte werden eingestellt, siehe Defaulteinstellungen der jeweiligen Einstellbefehle.

Unverändert bleiben: Geräteabgleich-Parameter, Fertigungs-/Seriennummer sowie Uhrzeit- und Datumseinstellung.



#### Achtung!

Vor Auslösen eines „General-RESET“ sollten Sie unbedingt Ihre Einstellparameter notieren oder sichern, z. B. über den Befehl STORE.

Auslösen des „General-RESET“: Halten Sie die Cursor-Tasten < und > während „NETZ EIN“ solange gedrückt, bis in der Anzeige „rdy“ blinkt.

## \*CLS – Clear Status



### Funktion

Der Einstellbefehl \*CLS löscht alle Ereignisregister sowie das Statusbyte-Register mit Ausnahme des MAV-Bits (Message Available). Ein eventuell vorliegender Bedienungsruft SRQ wird zurückgenommen.

Adressierungszustand	unverändert
Ein- und Ausgabepuffer	unverändert
Bedienungsruft SRQ	gelöscht
Statusbyte-Register STB	gelöscht, außer MAV-Bit
Ereignisregister ESR, ERA, ERB, ERC	gelöscht
Freigaberegister ESE, ERAE, ERBE, ERCE, SRE, PRE	unverändert
eingestellte oder gespeicherte Parameter	unverändert

Der Einstellbefehl \*CLS löscht zusätzlich die Fehler-Nr.-Liste (erste 3 Parameter) der Antwort des Abfragebefehls „ERROR?“:  
„ERROR 000,000,000,xxx“

### Einstellbefehl

Syntax: \*CLS

## \*DDT, \*DDT? – Define Device Trigger



### Funktion

Mit der Define-Device-Trigger-Anweisung kann eine Befehlsliste mit maximal 80 Zeichen in ein Register abgelegt werden. Nach dem Empfang der Gerätenachricht \*TRG oder des IEC-Bus-Kommandos GET (GROUP EXECUTE TRIGGER) wird die \*DDT-Befehlsliste ausgeführt. Der Inhalt des DDT-Registers kann mit dem Abfragebefehl \*DDT? ausgelesen werden. Maximale Länge des Antwortstrings: 80 Zeichen.

### Einstellbefehl

Syntax:

\*DDT Befehl1[/Befehl2][/Befehl3] ...  
|— max. 80 Zeichen —|

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): DDT-Speicher gelöscht

Hinweis: Innerhalb der DDT-Anweisung muss als Trennzeichen zwischen den Befehlen das Zeichen „;“ verwendet werden, anstelle des „;“ (Semikolon).

Alle spezifizierten Gerätenachrichten (Einstellbefehle und Abfragebefehle) sind als Parameter zulässig, mit Ausnahme des \*TRG-Befehls.

### Abfragebefehl

Syntax:

\*DDT?

Beispiel Antwortstring: USET 10;ISET 5.6;OUT ON

Hinweis: Im gelieferten Antwortstring sind die Befehlsseparatoren „;“ wieder zurückverwandelt in „;“.

### Bemerkungen

Um einen Abfragefehler zu vermeiden, wird bei leerem DDT-Register ein Leerzeichen (Space) als Antwort geliefert.

Bei Überschreiten der maximalen DDT-Stringlänge werden die überzähligen Zeichen ignoriert und ebenfalls ein Execution-Error gemeldet.

Die empfangene Befehlsliste wird nicht sofort, sondern erst nach eingehendem Trigger-Befehl hinsichtlich Syntax und Grenzwerten überprüft.

Bei vorliegendem Execution-Error kann zwar das DDT-Register mit dem Befehl \*DDT? ausgelesen, sein Inhalt jedoch nicht ausgeführt werden (Execution-Error wird wieder gemeldet).

Durch die Ausführung des Triggerbefehls wird das DDT-Register nicht verändert oder gelöscht.

---

## \*ESE, \*ESE?, \*PRE, \*PRE?, \*SRE, \*SRE?, ERAE, ERAE?, ERBE, ERBE?, ERCE, ERCE? – Freigaberegister



### Funktion

Die Freigaberegister (Enable Register) bestimmen, welche(s) Bit(s) aus dem zugeordneten Ereignis- bzw. Statusbyte-Register die jeweilige Sammelmeldung beeinflussen kann. Die jeweilige Sammelmeldung ist gesetzt (1 = WAHR), solange mindestens ein hierfür freigegebenes Bit den Zustand WAHR besitzt.

Damit ergibt sich die Möglichkeit, dass ein Bedienungsruf SRQ und/oder die Individual-Status-Meldung „IST“ aufgrund eines eingetretenen Ereignisses selektiv freigegeben oder gesperrt werden kann (Maskierung).

Das Gerät besitzt sechs Freigaberegister. Diese können separat beschrieben und abgefragt werden. Der Registerinhalt wird nicht verändert durch Abfragen, \*CLS-Befehl oder Gerätefunktionen. Er kann gelöscht werden durch Einschreiben des Wertes „0“ (z. B. \*ESE 0). Die Freigaberegister sind nichtflüchtig und werden nur dann durch Ausschalten gelöscht, wenn das ebenfalls nichtflüchtige PSC-Flag = 1 gesetzt ist.

Bezeichnung	Einstellbefehl	Abfragebefehl
Event-Standard-Enable-Reg. (ESE)	*ESE <i>n</i>	*ESE?
Parallel-Poll-Enable-Register (PRE)	*PRE <i>n</i>	*PRE?
Service-Request-Enable Reg. (SRE)	*SRE <i>n</i>	*SRE?
Event-Enable-Register A (ERAЕ)	ERAЕ <i>n</i>	ERAЕ?
Event-Enable-Register B (ERBE)	ERBE <i>n</i>	ERBE?
Event-Enable-Register C (ERCE)	ERCE <i>n</i>	ERCE?

*n* = Dezimaläquivalent des Registerinhalts (0 ≤ *n* ≤ 255).

### Beispiel Einstellbefehl

Syntax: \*ESE *n*

### Beispiel Abfragebefehl

Syntax: \*ESE?

Beispiel Antwortstring: \*ESE 255

---

## \*ESR?, ERA?, ERB?, ERC? – Ereignisregisterabfrage



### Funktion

Die Ereignisregister informieren über Ereignisse im Gerät, die seit der letzten Abfrage der Register aufgetreten sind. Sie erfassen und speichern eine aufgetretene Zustandsänderung spezifischer Gerätefunktionen. Das entsprechende Bit eines Ereignisregisters wird gesetzt, wenn das zugehörige Ereignis eintritt.

Zum Beispiel wird beim Empfang eines falschen Programmierbefehls das Command-Error-Bit CME im Event-Standard-Register ESR gesetzt. Dieses Bit bleibt gesetzt, auch wenn anschließend korrekte Befehle zum Gerät gesendet wurden. Erst durch Abfragen des Registers ESR wird das CME-Bit zurückgesetzt.

Das Gerät besitzt vier 8-Bit-Ereignisregister. Diese können einzeln abgefragt werden. Durch die Abfrage eines Ereignisregisters wird sein Inhalt gelöscht. Auch der Einstellbefehl \*CLS (CLEAR STATUS) löscht alle Ereignisregister.

Bezeichnung	Abfragebefehl
Event-Standard-Register (ESR)	*ESR?
Event-Register A (ERA)	ERA?
Event-Register B (ERB)	ERB?
Event-Register C (ERC)	ERC?

Die gelieferte Antwort besteht jeweils aus einer Ganzzahl 0 ≤ *n* ≤ 255, wobei *n* dem Dezimaläquivalent des zugehörigen Registerinhalts entspricht.

Jedem Ereignisregister ist ein Freigaberegister zugeordnet.

---

## \*IDN? – Abfrage der Geräteidentifikation



### Funktion

Mit der Antwort auf diese Abfrage identifiziert sich das Gerät indem es Auskunft gibt über Hersteller, Typbezeichnung, Seriennummer, Hardware-Bauzustand und Stand der implementierten Software (Firmware).

### Abfragebefehl

Syntax: \*IDN?

Beispiel Antwortstring:

„GMC-I GOSEN-METRAWATT,  
PSP1500P060RU060P,xxxxxxxxxxxx,01.004“

Hersteller,

Typ, Seriennummer, HW-Bauzustand, SW-Status

Konstante Länge des Antwortstrings: 63 Zeichen

---

## \*IST? – Individual Status Query



### Funktion

Befehl zur direkten Abfrage der Parallel Poll-Information, abgeleitet aus dem Status-Byte.

Das Status-Byte wird durch diese Abfrage nicht zurückgesetzt.

### Abfragebefehl

Syntax: \*IST?

Antwortstring: 0 oder 1

---

## \*LRN? – Geräteeinstellung Abfrage (LEARN)



\*LRN? liefert die aktuelle Geräteeinstellung.

\*LRN? *i* (*i* = 1 bis 12/15) liefert die jeweilige Geräteeinstellung, die in den Setup-Speichern 1 bis 12/15 hinterlegt ist

[genauere Formulierung Bezug zu Befehl \*SAV 1 bis 12/15]

### Funktion

Auf den Abfragebefehl \*LRN? hin liefert das Gerät als Antwort eine Auflistung nahezu aller einstellbarer Funktionen mit deren aktuell eingestellten Parametern.

### Abfragebefehl

Syntax: \*LRN?

Beispiel Antwortstring nach vorherigem \*RST:

```
„OUTPUT OFF;USET +000.000;ISET  
+000.000;PSET +01500.0;UL_L +000.000;UL_H  
+060.000;IL_L +000.000;IL_H +060.000;OVP  
ON;OVSET +080.000;OV_DELAY 00.000;OCP  
OFF;OCSET +080.000;OC_DELAY 00.000;POW-  
ER_ON RST;T_MODE OFF,OFF;ANALOG_IN OFF,  
OFF;SINK ON;C_DYN R;MEAS_LPF 3;MINMAX  
OFF;SIG123 OFF, OFF, OFF;SSET OFF;FSET  
CLR;TDEF 00.001;TSET 00.000;START_STOP  
0001,0001;REPETITION 000;DISPLAY UO, IO“
```

Variante:

\*LRN? *i*

(*i*) = optionaler Parameter, spezifiziert Adresse im Setup-Speicher  
#*i* = 1 - 12/15. \*LRN? *i* liest den „\*LRN?“-Datensatz aus dem  
SETUP-Speicher (01 ≤ *i* ≤ 12/15)

Konstante Länge des Antwortstrings: 390 Zeichen

---

## \*OPC, \*OPC? – Operation-Complete-Abfrage



### Funktion

Die Operation-Complete-Funktion OPC bietet die Möglichkeit einer Synchronisation zwischen Controller und Gerät.

Damit kann die Information ausgewertet werden, ob die vorhergehenden Anweisungen im Befehlsstring abgearbeitet sind.

Zur Verfahrensweise gibt es zwei Möglichkeiten:

Mit \*OPC wird das Bit 0 im \*ESR-Register gesetzt

#### Einstellbefehl

Syntax: **\*OPC**

Mit \*OPC? wird als Ergebnis eine „1“ als Antwort gesendet.

#### Abfragebefehl

Syntax: **\*OPC?**

#### Bemerkung

Weitere Auswertemöglichkeiten sind im Kapitel „Zustands- und Ereignisverwaltung“ dargestellt.

---

## \*PSC, \*PSC? – Power-On Status Clear



### Funktion

Das Power-On-Status-Clear-Flag PSC bestimmt, ob der Inhalt der Freigaberegister beim Ausschalten des Gerätes gelöscht werden soll oder nicht.

Das PSC-Flag kann eingestellt und abgefragt werden:

#### Einstellbefehl

Syntax: **\*PSC n**

Wertebereich: **n = 0, 1**

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): 0

#### Abfragebefehl

Syntax: **\*PSC?**

Beispiel Antwortstring: 0

#### Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung
n	0	Freigaberegister werden nicht gelöscht
	1	Freigaberegister werden gelöscht

#### Bemerkung

Die PSC-Flag-Einstellung bleibt auch nach Ausschalten des Gerätes oder \*CLS-Befehl unverändert.

---

## \*RCL – Rückrufen gespeicherter Einstellungen



### Funktion

Mit \*RCL (RECALL) können die vorher mit \*SAV (SAVE) abgespeicherten Geräteeinstellungen aus dem batteriegepufferten Speicher zurückgerufen und eingestellt werden.

#### Anmerkung

Die Funktion, Rückruf einer Geräteeinstellung aus dem Setup-Speicher, kann bei anderen Befehlen mit Eintrag eines Textparameters, Rxx, vorgenommen werden.

**Beispiel: POWER\_ON R01** bedeutet, dass bei „Netz ein“ der Speicherinhalt des Setup-Speichers 01 aufgerufen wird.

#### Einstellbefehl

Syntax: **\*RCL n**

#### Parameterliste

Registernummer n

n = 1 bis 12/15

n = 99 („undo“ nach \*RST, \*RCL #, ...)

Parametertyp: Nummer (Ganzzahl)

Rückruf eines Parameter-Satzes aus dem SETUP-Speicher. Die unter der angegebenen Registernummer abgelegten Einstellparameter werden für die aktuelle Geräteeinstellung übernommen. Die Wiederherstellung des Zustands vor Ausführen des Befehls **RCL n** kann durch **RCL 99** erreicht werden.

---

## \*RST – Rücksetzen der Geräteeinstellung auf Defaultwerte



### ESC/LOCAL & 0

#### Funktion

Durch Auslösen der Rücksetzfunktion wird die Geräteeinstellung in einen definierten Grundzustand (Default-Einstellung) gebracht, siehe Tabelle „Einstellbare Funktionen und Parameter“ im Kap. 10.1.

**Hinweis:** Nach dem Befehl \*RST sollte bis zum nächsten Befehl eine Wartezeit von ca. 30 ms abgewartet werden.

#### Default-Einstellung:

```
„OUTPUT OFF;USET +000.000;ISET  
+000.000;PSET +01500.0;UL_L +000.000;UL_H  
+060.000;IL_L +000.000;IL_H +060.000;OVP  
ON;OVSET +080.000;OV_DELAY 00.000;OCP  
OFF;OCSET +080.000;OC_DELAY 00.000;POW-  
ER_ON RST;T_MODE OFF,OFF;ANALOG_IN OFF,  
OFF;SINK ON;C_DYN R;MEAS_LPF 3;MINMAX  
OFF;SIG123 OFF, OFF, OFF;SSET OFF;FSET  
CLR;TDEF 00.001;TSET 00.000;START_STOP  
0001,0001;REPETITION 000;DISPLAY UO, IO“  
  
UI_C_Set  
+000.000,+000.000,+000.000,+000.000
```

#### Einstellbefehl

Syntax: **\*RST**

---

## \*SAV – Abspeichern von Geräteeinstellungen



### Funktion

Mit dem Auslösebefehl \*SAV (SAVE) können aktuelle Geräteeinstellungen im batteriegepufferten Speicher abgelegt werden.

#### Einstellbefehl

Syntax: **\*SAV n**

#### Parameterliste

Registernummer n

n = 1 bis 12/15

Parametertyp: Nummer (Ganzzahl)

#### Bemerkungen

Alle mit der SAVE-Funktion abgespeicherten Daten bleiben beim Ausschalten des Gerätes im batteriegepufferten Speicher erhalten.

---

## \*STB? – Statusbyte-Registerabfrage



### Funktion

Befehl zur Abfrage des Statusbyte-Registers STB.

Das Statusbyte-Register beinhaltet

- die Zustände der Sammelmeldungen aus den vier Ereignisregistern (Bits 1, 2, 3, 5),
- den Zustand des Datenausgabepuffers (leer → MAV-Bit = 0, nicht leer → MAV-Bit = 1),
- den Zustand der durch das Freigaberegister SRE maskierten Sammelmeldung MSS aus den eigenen Bits 0 bis 5.

Dieser Abfragebefehl wurde für den Betrieb mit seriellem Interface (RS232 oder USB) weitgehend nachgebildet.

Der Registerinhalt kann ausgelesen werden:

a) **durch den Abfragebefehl \*STB?:**

Die als Datenstring gelieferte Antwort besteht aus einer Ganzzahl  $16 \leq n \leq 127$ , wobei n dem Dezimaläquivalent des Registerinhalts entspricht.

Bei dieser Abfragemethode ist der Wert von n stets  $\geq 16$ , da zumindest dieser Antwortstring im Datenausgabepuffer stand und deshalb das MAV-Bit gesetzt war.

b) **durch eine Serielle Statusabfrage SERIAL POLL (nur IEC-Bus):**

Auf das adressierte Schnittstellen-Kommando SPE (SERIAL POLL ENABLE) hin liefert das Gerät sein Statusbyte als „Ein-Byte-Nachricht“.

Bei dieser Abfragemethode signalisiert Bit 6 den Bedienungsruf-Zustand RQS, welcher nach erfolgtem Serial Poll rückgesetzt („0“) wird.)

Der Einstellbefehl \*CLS (CLEAR STATUS) löscht das Statusbyte-Register mit Ausnahme des MAV-Bits und nimmt eine eventuelle SRQ-Meldung zurück.

---

## \*TRG – Device-Trigger-Funktion



### Funktion

Mit diesem Befehl wird eine zuvor durch \*DDT (DEFINE DEVICE TRIGGER) definierte Anweisung oder Liste von Anweisungen ausgeführt.

Das Gerät akzeptiert diese Anweisung über alle eingebauten Rechner-Schnittstellen als Gerätenachricht.

#### Einstellbefehl

Syntax: **\*TRG**

#### Bemerkungen

Bei nicht definierter Triggeraktion (DDT-Speicher leer) führt der Empfang der Device-Trigger-Anweisung zum Setzen des Bits 4 (EXE, Execution Error) im Standard-Ereignisregister.

Der Befehl \*TRG darf nicht als Teil der DDT-Anweisung verwendet werden.

Durch die Ausführung des Triggerbefehls wird das DDT-Register nicht verändert oder gelöscht.

---

## \*TST? – Auslösen eines Selbsttests



### Funktion

Der Empfang des Abfragebefehls \*TST? veranlasst das Gerät Selbsttests durchzuführen und das Testergebnis als Antwort im Datenausgabepuffer bereitzustellen.

\*TST? liefert als Antwort die Information „0“ (= Test bestanden) oder „1“ (= Test fehlerhaft, ). Ein nicht bestandener Selbsttest führt auch zum Setzen des Bits „TCE“ im Ereignisregister C.

Überprüft wird:

#### Adjust-Test

Es wird überprüft, ob das Gerät abgeglichen wurde. Ist das Gerät nicht abgeglichen oder wurde ein Abgleichvorgang abgebrochen, werden Error-Nr. 91 und 66 gemeldet.

#### Abfragebefehl

Syntax: **\*TST?**

Antwortstring: **0 oder 1**

---

## \*WAI – Wait to continue



### Funktion

Das Kommando \*WAI hat für die Programmierung des KONSTANTERs keine Bedeutung.

Es dient dem synchronen Ablauf des Schnittstellenprotokolls nach der Norm IEC 488.2.

#### Einstellbefehl

Syntax: **\*WAI**

## ADJUST – Justier-/Kalibrier-Funktion



### Funktion



#### Achtung!

Die Durchführung dieser Abgleichprozedur verändert Parameter, die die Genauigkeit des Konstanter direkt beeinflussen und die werksseitigen Einstellungen werden überschrieben. Es ist daher sorgfältig zu prüfen, ob die Durchführung erforderlich ist.

Der werksseitige Abgleich erfolgte, gemäß Angabe im DAkkS-Kalibrierschein, mit hochgenauen Messgeräten.

Beim Aufruf der Adjust Funktion wird im rechten Display das Datum (Format: J.MM.TT) angezeigt, an dem der vorangegangene Abgleich durchgeführt wurde.



#### Achtung!

Diese Prozedur darf nur durchgeführt werden, wenn keine weiteren Verbraucher angeschlossen sind. Diese könnten Schaden nehmen, da automatisch die maximalen Endwerte (OUTPUT ON) ausgegeben werden.

Die gesamte Prozedur ist entweder manuell oder über Rechnersteuerung durchführbar.

Folgende Parameter können mit diesem Befehl abgeglichen werden:

Spannungssollwert: USET (Offset- und Endwert)  
und Spannungsmesswert: UOUT (Offset- und Endwert)

Stromsollwert: ISET (Offset- und Endwert)  
und Strommesswert: IOUT (Offset- und Endwert)

Für diese Prozedur werden hinreichend genaue Messgeräte für Spannung und Strom benötigt. Die entsprechend gemessenen Werte müssen bei dem jeweiligen Abgleichschritt als Parameter W eingegeben werden, entweder über das Tastenfeld oder aber am Rechner.

Sollte der Abgleich fehlschlagen oder mit **ADJUST EXIT** abgebrochen werden, so werden Fehlermeldungen generiert und im Display wird **UNCAL** angezeigt.

#### ADJUST-Prozedur

Vorgegebene einzuhaltende Reihenfolge:

Uoff (Offsetwert), Ufs (Endwert), Ioff (Offsetwert), Ifs (Endwert)

#### Einstellbefehle

Spannungsoffset

Syntax: **ADJUST Uoff**

Der Konstanter stellt einen kleinen Spannungsoffset ein.  
Messwert **w** am Messgerät ablesen und mit nachfolgendem Befehl an Konstanter übertragen.

Syntax: **ADJUST Uoff, w**

Spannungsendwert

Syntax: **ADJUST Ufs**

Der Konstanter stellt die Ausgangsspannung auf den Endwert ein.  
Messwert **w** am Messgerät ablesen und mit nachfolgendem Befehl an Konstanter übertragen.

Syntax: **ADJUST Ufs, w**

Stromoffset

Syntax: **ADJUST Ioff**

Der Konstanter stellt einen kleinen Stromwert ein.

Für den Stromabgleich ist der Konstanter über das Strommessgerät kurzzuschließen oder mit einer entsprechenden Widerstandslast zu belasten.



#### Achtung!

Messaufbau ändern für Strommessung mit geeignetem Strommessgerät. Das Messgerät muss den maximal auftretenden Strom verarbeiten können.

Messwert **w** am Messgerät ablesen und mit nachfolgendem Befehl an Konstanter übertragen.

Syntax:

**ADJUST Ioff, w**

Stromendwert

Syntax: **ADJUST Ifs**

Der Konstanter stellt einen kleinen Spannungsoffset ein.

Messwert **w** am Messgerät ablesen und mit nachfolgendem Befehl an Konstanter übertragen.

Syntax:

**ADJUST Ifs, w**

Nach Beendigung der Prozedur wird das Datum von der internen Uhr als Abgleichdatum übernommen.

Bei Abbruch des Vorgangs oder bei einem aufgetretenen Fehler wird eine Fehlermeldung generiert. Im "Adjust- Menü" wird anstelle des Abgleichdatums **UNCAL** im Display angezeigt. Die Abgleichparameter werden durch intern gespeicherte Vorgabewerte ersetzt.

Die Abfrage **\*TST?** liefert eine „1“.

Nach einem erneuten "Netz EIN" werden die bisherigen, zuletzt wirksamen Abgleichparameter mit dem dazugehörigen Abgleich Datum wieder eingetragen und vom Gerät übernommen.

Die Abfrage **\*TST?** liefert eine „0“.

#### Abbruch des Abgleichvorgangs

Syntax:

**ADJUST EXIT**

## ANALOG\_IN, ANALOG\_IN?

– Zuschaltung analoger Steuereingänge Uext, Iext (Uset, Iset)



### Funktion

Dieser Befehl erlaubt eine direkte oder verknüpfte Zuschaltung der analogen Steuereingänge für Spannung und Strom.

Der Parameter txt1 bestimmt den Schaltzustand für den Eingang Uext, der Parameter txt2 gilt für den Eingang Iext.

Mit den Parametern OFF und ON können die Steuereingänge der analogen Schnittstelle unmittelbar geschaltet werden.

Mit der Parameterangabe „SSET“ im Einstellbefehl ANALOG\_IN kann der Schaltzustand „ON/OFF“ indirekt gesetzt werden, in Abhängigkeit von FSET (bei der SEQUENCE-Funktion) oder dem Befehl SSET.

Bei einer Abfrage der Schaltzustände wird immer der augenblickliche Schaltzustand ON, OFF oder SSET zurückgegeben.

**Hinweis:** Bei aktiver PSET-Funktion können die Steuersignale Uext und Iext nicht zugeschaltet werden.

#### Einstellbefehle

Syntax: **ANALOG\_IN txt1,txt2**

Parameter txt1/txt2: OFF/ON/SSET

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): OFF

#### Abfragebefehl

Syntax: **ANALOG\_IN?**

Beispiel Antwortstring: **ANALOG\_IN OFF, OFF**

## C\_DYN, C\_DYN? – Einstellung der Strom-Regler-Dynamik

### Menü

#### Funktion

Dieser Befehl erlaubt die Anpassung der Reglerdynamik des Stromreglers an induktive Lasten. Vorteilhafte Anwendung dieses Befehls erlaubt die Optimierung des Reglers auf kritische Lastverhältnisse.

#### Einstellbefehl

Syntax:

**C\_DYN txt**

#### Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung
txt	R	volle Stromreglerdynamik, für geringe induktive Lasten
	L	reduzierte Stromreglerdynamik für höhere induktive Lasten oder im Fall von Parallelschaltungen

#### Abfragebefehl

Syntax:

**C\_DYN?**

Beispiel Antwortstring: **C\_DYN R**

## CRA?, CRB? – Zustandsregisterabfrage

### Menü

#### Funktion

Das Zustandsregister gibt Auskunft über den aktuellen Zustand bestimmter Gerätefunktionen zum Zeitpunkt der Abfrage. Geht beispielsweise der Ausgang in Stromregelung (Constant Current Regulation), so wird das zugehörige Bit „CCR“ im Zustandsregister A (CRA, Condition Register A) gesetzt (Bedingung WAHR → Zustandsbit = 1).

Dieses Bit bleibt solange gesetzt, wie die Stromregelung andauert. Während dieser Zeit kann das Zustandsregister beliebig oft abgefragt werden, ohne dass sich dadurch sein Inhalt ändert. Erst wenn der Ausgang nicht mehr in Stromregelung arbeitet, wird das entsprechende Bit zurückgesetzt (Bedingung FALSCH → Zustandsbit = 0).

Das Gerät besitzt ein 8-Bit-Zustandsregister. Dieses kann ausgewertet, jedoch nicht direkt beschrieben oder gelöscht werden.

Bezeichnung	Abfragebefehl
Condition Register A (CRA)	CRA?
Condition Register B (CRB)	CRB?

Die gelieferte Antwort besteht aus einer Ganzzahl  $0 \leq n \leq 255$ , wobei  $n$  dem Dezimaläquivalent des Registerinhalts entspricht.

#### Abfragebefehl

Syntax:

**CRA?**

Condition Register A

D7:	SEQB	SEQUENCE-Funktion aktiv
D6:	OTP2A	Übertemperaturabschaltung (OTP LEVEL 2) aktiv
D5:	OTP1A	Temperatursignal (OTP LEVEL 1) aktiv
D4:	OVPA	OVP-Signal aktiv
D3:	OCDA	OCDA-Signal aktiv
D2:	OL	Überlast
D1:	CCR	Ausgang in Stromregelung
D0:	CVR	Ausgang in Spannungsregelung

#### Abfragebefehl

Syntax:

**CRB?**

Condition Register B

D7:	TCB	TST- bzw. ADJUST/CAL-Funktion aktiv
D6:	T2A	Signal am Triggereingang 2 der analogen Schnittstelle aktiv 2)
D5:	T1A	Signal am Triggereingang 1 der analogen Schnittstelle aktiv 2)
D4:	ACLL	AC-LEVEL LOW (Netzeingangsspannung < 182 Veff)
D3:	0	
D2:	S123A	Signalausgang SIG1 oder/und Signalausgang SIG2 oder/und Signalausgang SIG3 der analogen Schnittstelle aktiv
D1:	CMPC	Strommesswert außerhalb des durch UL_C_SET w1,w2,w3,w4 durch w3,w4 spezifizierten Strom-Toleranzbandes; ENABLE: ?MINMAX ON?
D0:	CMPV	Spannungsmesswert außerhalb des durch UL_C_SET w1,w2,w3,w4 durch w1,w2 spezifizierten Spannungs-Toleranzbandes; ENABLE: ?MINMAX ON?

## DCL, SDC – Device-Clear-Funktion

### Menü

#### Funktion

Die Device-Clear-Anweisung bewirkt das Löschen der Eingabe- und Ausgabepuffer der Rechnerschnittstellen (z. B. angeforderte aber nicht abgeholt Daten). Schnittstelleninterne Wartezeiten oder Sperren werden aufgehoben. Das Gerät ist zum Empfang von Daten bereit.

Adressierungszustand	unverändert
Ein- und Ausgabepuffer	gelöscht
Bedienungsruftaste SRQ	unverändert
Statusbyte-Register	MAV-Bit = 0, sonst unverändert
Ereignisregister ESR, ERA, ERB, ERC	unverändert
Freigaberegister ESE, ERAE, ERBE, ERCE, SRE, PRE	unverändert
eingestellte und gespeicherte Parameter	unverändert

Die Verarbeitung dieser Anweisung erfolgt:

- über alle Rechner-Schnittstellen als Gerätenachricht (Einstellbefehl) 'DCL' oder 'SDC'

Syntax:

**DCL**

oder

Syntax:

**SDC**

- über die IEC-Bus-Schnittstelle als adressiertes Kommando SDC (SELECTED DEVICE CLEAR);

- über die IEC-Bus-Schnittstelle als Universal-Kommando DCL (DEVICE CLEAR) an alle Bus-Teilnehmer

## DISPLAY, DISPLAY? – Funktionsumschaltung der Anzeigen A und B

### Menü

#### Funktion

Die DISPLAY-Funktion ermöglicht es, die Anzeigen A und B getrennt nach unten stehender Tabelle zu steuern.

Wird diese Darstellung verlassen, z. B. durch Anwahl eines anderen Parameters mit SELECT bzw. Drehgeber oder über Menü, dann springt nach Ablauf der vorgegebenen Zeit (DDC: siehe Tabelle „Einstellbare Funktionen und Parameter“ im Kap. 10.1.) das Display wieder in diese Konfiguration zurück.

#### Einstellbefehl

Syntax

**DISPLAY txt1,txt2**

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): UO, IO

#### Parameterliste

Zu-stand	Beschreibung	Display A txt1	Display B txt2	Menü
<b>ON</b>	7-Segment-Anzeige eingeschaltet	X	X	<b>dPY-Ab</b>
<b>OFF</b>	7-Segment-Anzeige abgeschaltet	X	X	<b>dPY-Ab</b>
<b>UO</b>	Ausgangsspannung Uout (Defaultwert)	X	—	<b>dPY-A</b>
<b>US</b>	Sollwert Spannung Uset	X	—	<b>dPY-A</b>
<b>PS</b>	Sollwert Leistung Pset	X	—	<b>dPY-A</b>
<b>IO</b>	Ausgangsstrom Iout (Defaultwert)	—	X	<b>dPY-b</b>
<b>IS</b>	Sollwert Strom Iset	—	X	<b>dPY-b</b>
<b>PO</b>	Ausgangsleistung Pout	—	X	<b>dPY-b</b>
<b>—</b>	Displayumschaltezeit	—	—	<b>ddc</b>

Der Zustand ON oder OFF verändert die ausgewählte Anzeigefunktion nicht.

#### Abfragebefehl

Syntax

**DISPLAY?**

Beispiel Antwortstring: **DISPLAY UO,IS**

## ERROR? – Liste der Fehlermeldungen

### ☰ Menü

#### Funktion

Mit diesem Befehl lassen sich die drei zuletzt aufgetretenen unterschiedlichen Fehlermeldungen auslesen. Als vierter Parameter ist der Inhalt des µC-RSTSRC-Registers angehängt.

Die Fehlerliste kann mit dem Befehl **\*CLS** zurückgesetzt werden. Die Beschreibung der Fehler befindet sich im Kapitel „Systemmeldungen“.

#### Abfragebefehl

Syntax **ERROR?**

Beispiel Antwortstring: **ERROR 031,098,000,001**  
**ERROR n1,n2,n3,n4**

Erklärung des Beispiels:

#### Parameterliste

Parame- ter	Inhalt	Bedeutung
n1	031	Command-Error, CME (letzter Fehler)
n2	098	Max. Limit Overflow (vorletzter Fehler)
n3	000	kein weiterer Fehler;
n4	001	als zusätzliche Information ist der Inhalt des internen µC-RSTSRC-Registers angehängt, wobei Bit D7 - D5 nicht relevant sind. Der Wert wird durch „*CLS“ nicht beeinflusst.

#### Parameterliste

Parame- ter	Inhalt	Bedeutung
txt	CLR	leerer Speicherplatz, wird bei Ausführung ignoriert/übersprungen CLR im Datensatz der Stoppadresse einer Sequenz schaltet den Ausgang nach Ablauf der Sequenz auf OFF
	NF	SEQUENCE-Werte USET,ISET,TSET ohne Zusatzfunktion (Schaltfunktion)
	RU	Spannungsrampe, Dauer TSET bzw. TDEF
	RI	Stromrampe, Dauer TSET bzw. TDEF
	SOFF	schaltet zusätzlich SSET auf OFF
	S_ON	schaltet zusätzlich SSET auf ON
	AUOF	schaltet zusätzlich analog Input UEXT auf OFF
	AUON	schaltet zusätzlich analog Input UEXT auf ON
	AUSS	schaltet zusätzlich analog Input UEXT auf SSET-Steuerung
	AIOF	schaltet zusätzlich analog Input IEXT auf OFF
	AION	schaltet zusätzlich analog Input IEXT auf ON
	AISS	schaltet zusätzlich analog Input IEXT auf SSET-Steuerung
Rxx		SEQUENCE-Kettung; USET/ISET/TSET werden ignoriert *; neues Geräte-SETUP wird aus dem Setup-Speicher xx geladen, siehe Befehl <b>*RCL n</b> ; ! Damit gelten die in Rxx hinterlegten kompletten Einstellungen und Parameter. Weitere Kettenungen sind möglich, jedoch kein automatischer Rück- sprung beim Erreichen der Stoppadresse; Wertebereich: R01 ... R12/15 <b>Hinweis:</b> Ist in der aufgerufenen SETUP-Einstellung eine PSET- Funktion aktiv, erfolgt ein Abbruch der SEQUENCE-Funktion.
Sxx		Aufruf Sub-SEQUENCE; USET/ISET/TSET-Einstellung wird ignoriert *; ! Es werden <b>nur</b> die Parameter START_STOP, REPETITION und TDEF aus dem SETUP xx-Speicher verwendet. Automatische Rückkehr in die Hauptsequenz, wenn die Stopp-Adresse der Sub-SEQUENCE-Ende nach Ablauf der Wiederholrate erreicht ist. Wurde für die Sub-SEQUENCE kontinuierlicher Ablauf gewählt, er- folgt kein Rückprung. Maximale Schachtelungstiefe: 1, Wertebereich: S01 ... S12/15

\* **Ausnahme:** Ist die Speicheradresse gleichzeitig die Stopp-Adresse der Sequenz, werden bei Ablauf oder Abbruch die Parameterwerte für USET und ISET abschlie-  
ßend als Einstellwerte verwendet.

## GTL – GO-TO-LOCAL-Funktion (ab Firmware-Version 005)

### ☰ Menü

#### Funktion

Die „GTL“-Anweisung bewirkt die Rückgabe der Gerätekontrolle an die Frontplatten-Bedienung vergleichbar mit der Betätigung der [LOCAL]-Taste.

Der Befehl sollte bei seriellen Schnittstellen (RS232 bzw. USB) nicht mit einem Abfragebefehl verkettet werden, da in diesem Fall – bei der Ausgabe der Abfragedaten – der Remote-Zustand wiederhergestellt wird.

Die Verarbeitung dieser Anweisung erfolgt u. a. für alle Rechnerschnittstellen als Gerätenachricht.

#### Einstellbefehl

Syntax: **GTL**

## FSET, FSET? – Sequence-Funktionsparameter

### ☰ Menü

#### Funktion

FSET ist neben USET, ISET und TSET der vierte Parameter zur Beschreibung der Sequenzspeicher.

Dieser Parameter legt fest, welche Funktion beim Übergang auf diesen Speicherplatz ausgeführt werden soll.

Die Ausführung des Parameters ist nur im Rahmen einer laufenden Sequenz möglich, ähnlich wie der Parameter TSET.

Mit Senden des Parameters FSET wird die aktuelle FSET-Einstellung festgelegt, so dass diese mit dem Befehl SM\_STORE in der entsprechenden Vorgabe abgespeichert wird.

Die Parameter zum Befehl FSET sind auch Bestandteil des Befehls STORE.

#### Einstellbefehl

Syntax: **FSET txt**

Defaulteinstellung  
bzw. nach RESET (\*RST): CLR

#### Abfragebefehl

Syntax: **FSET?**

Beispiel Antwortstring: **FSET NF**

Parameterliste siehe folgende Spalte oben.

## IFC – IEC-Bus-Interface rücksetzen (Interface Clear)

### ☰ Menü

#### Funktion

Durch das IEC-Bus-Schnittstellen-Kommando IFC (INTERFACE CLEAR) wird das IEC-Bus-Interface des Gerätes neu initialisiert und in den normgemäßen Grundzustand gesetzt.

Adressierungszustand	nicht adressiert
Ein- und Ausgabepuffer	unverändert
Bedienungsruft SRQ	unverändert
Statusbyte-Register STB	unverändert
Ereignisregister ESR, ERA, ERB, ERC	unverändert
Freigaberegister ESE, ERAE, ERBE, ERCE, SRE, PRE	unverändert
eingestellte und gespeicherte Parameter	unverändert

#### Einstellbefehl

Syntax: **IFC**

## IL\_H, IL\_H? – oberer Grenzwert für Stromeinstellung



### Funktion

IL\_H definiert die obere Einstellgrenze (Softlimit) für den Stromsollwert Iset.

Damit kann verhindert werden, dass der Ausgangsstrom versehentlich über einen bestimmten Wert hinaus eingestellt wird.

Der Befehl IL\_H entspricht dem Befehl ILIM der Konstanter-Serie SSP6XN als oberer Grenzwert.

Für **IL\_H** kann somit auch **ILIM** benutzt werden.

Bei der Abfrage **ILIM?** wird mit **IL\_H +XXX.XXX** geantwortet.

Werte außerhalb des Wertebereichs (Iset  $\leq$  w  $\leq$  Inenn) werden nicht akzeptiert, generieren eine Fehlermeldung und setzen ein Errorbit im Eventregister ERC.2.

Inenn ist der gerätespezifische maximale Nennstrom.

Die eingegebenen Zahlenwerte werden auf die gerätespezifische Auflösung gerundet.

### Einstellbefehl

Syntax: **IL\_H w**

Wertebereich: Iset  $\leq$  w  $\leq$  Inenn

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): w = Inenn

### Abfragebefehl

Syntax: **IL\_H?**

Beispiel Antwortstring: **IL\_H +XXX.XXX**

### Bemerkungen

Die IL\_H-Funktion ist nicht wirksam für die Einstellung des Ausgangsstroms per Steuersignal lext über die analoge Schnittstelle.

## IL\_L, IL\_L? – unterer Grenzwert für Stromeinstellung



### Funktion

IL\_L definiert die untere Einstellgrenze (Softlimit) für den Stromsollwert Iset.

Damit kann verhindert werden, dass der Ausgangsstrom versehentlich unter einen bestimmten Wert eingestellt wird.

Werte außerhalb des Wertebereichs (0  $\leq$  w  $\leq$  Iset) werden nicht akzeptiert, generieren eine Fehlermeldung und setzen ein Errorbit im Eventregister ERC.2.

Inenn ist der gerätespezifische maximale Nennstrom.

Die eingegebenen Zahlenwerte werden auf die gerätespezifische Auflösung gerundet.

### Einstellbefehl

Syntax: **IL\_L w**

Wertebereich: 0  $\leq$  w  $\leq$  Iset

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): w = 0

### Abfragebefehl

Syntax: **IL\_L?**

Beispiel Antwortstring: **IL\_L +XXX.XXX**

### Bemerkungen

Die IL\_L-Funktion ist nicht wirksam für die Einstellung des Ausgangsstroms per Steuersignal lext über die analoge Schnittstelle.

## IMAX? – maximaler aufgetretener Strommesswert



### Funktion

Die IMAX-Funktion liefert den Maximalwert des Ausgangsstromes, der während MINMAX ON mit der lout-Messfunktion gemessen und im Extremwertspeicher abgelegt wurde.

Hat während MINMAX ON der Strommesswert die Messbereichsgrenze mindestens einmal überschritten, wird für IMAX im Display „+OL“ angezeigt bzw. im Datenstring „+999999.“ eingetragen.

Mit **MINMAX RST** kann der Extremwertspeicher (für alle 4 Parameter gemeinsam) wieder auf die aktuellen Messwerte zurückgesetzt werden.

### Abfragebefehl

Syntax: **IMAX?**

Beispiel Antwortstring: **IMAX +XXX.XXX**

## IMIN? – minimaler aufgetretener Strommesswert



### Funktion

Die IMIN-Funktion liefert den Minimalwert des Ausgangsstromes, der während MINMAX ON mit der lout-Messfunktion gemessen und im Extremwertspeicher abgelegt wurde.

Hat während MINMAX ON der Strommesswert die Messbereichsgrenze mindestens einmal unterschritten, wird für IMIN im Display „-OL“ angezeigt bzw. im Datenstring „-999999.“ eingetragen. Mit MINMAX RST kann der Extremwertspeicher (für alle 4 Parameter gemeinsam) wieder auf die aktuellen Messwerte zurückgesetzt werden.

### Abfragebefehl

Syntax: **IMIN?**

Beispiel Antwortstring: **IMIN +XXX.XXX**

## IOUT? – Abfrage des aktuellen Strommesswertes



### Funktion

Die IOUT?-Funktion liefert den aktuellen Messwert des Ausgangsstromes.

TYP Nennstrom	Strommessbereich		Auflösung
	min. [A]	max. [A]	
60 A	-032.766	+098.300 A	2 mA
120 A	-065.532	+196.600 A	4 mA
180 A	-098.298	+294.900 A	6 mA

Die Bereichsendwerte können sich nach Abgleich geringfügig ändern !

Eine Unter- oder Überschreitung des Messbereiches wird mit „+/-OL“ angezeigt bzw. im Datenstring mit „+/-999999“ eingetragen.

### Abfragebefehl

Syntax: **IOUT?**

Beispiel Antwortstring: **IOUT +XXX.XXX**

## ISET, ISET? – Stromsollwert

Menü SELECT B oder Drehgeber Iset

### Funktion

Mit ISET wird der Sollwert des Ausgangsstromes eingestellt.

ISET? liefert den aktuell eingestellten Stromsollwert zurück.

Werte außerhalb des Wertebereichs ( $0 \leq IL\_L \leq w \leq IL\_H \leq Inenn$ ) werden nicht akzeptiert, generieren eine Fehlermeldung und setzen ein Errorbit im Eventregister ERC.2.

Die eingegebenen Zahlenwerte werden auf die gerätespezifische Auflösung gerundet.

### Einstellbefehl

Syntax: **ISET w**

Wertebereich:  $0 \leq IL\_L \leq w \leq IL\_H \leq Inenn$

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST):  $w = 0$

### Abfragebefehl

Syntax: **ISET?**

Beispiel Antwortstring: **ISET +XXX.XXX**

Gerätetyp	Einstellbereich		Einstellauflösung	
Nennstrom [A]	min. [A]	max. [A]	remote [A]	manuell [A]
60	0.000	60.000	0.001	0.001
120	0.000	120.000	0.002	0.002/0.010
180	0.000	180.00	0.003125	0.003125/0.0125

## MEASURE, MEASURE? – Messfunktion (z. Zt. nicht realisiert)

Menü

## MEAS\_LPF, MEAS\_LPF? – Tiefpassfilter für Messwerterfassung

Menü

### Funktion

Zur Bewertung des Messsignals kann zwischen vier Zeitkonstanten ausgewählt werden. Die Auswahl gilt für die beiden Messgrößen Spannung und Strom gleichermaßen.

### Einstellbefehl

Syntax: **MEAS\_LPF n**

Wertebereich:  $n = 1, 2, 3, 4$

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST):  $n = 3$

### Abfragebefehl

Syntax: **MEAS\_LPF?**

Beispiel Antwortstring: **MEAS\_LPF n**

### Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung: Zeitkonstante
n	1	1 ms
	2	10 ms
	3	50 ms
	4	400 ms

## MINMAX, MINMAX? – Extremwertspeicher für U- und I-Messwerte

Menü

### Funktion

Die MINMAX-Funktion ermöglicht es, Minimal- und Maximalwerte der Spannungs- und Strommessung zu speichern. Die gespeicherten Werte UMIN, UMAX, IMIN, IMAX können dann im Display angezeigt oder über die Rechnerschnittstellen abgefragt werden.

Die Einstellung „MINMAX ON“ ist auch Voraussetzung für die „Toleranzbandfunktion“ (Einstellbefehl **UI\_C\_SET w1, w2, w3, w4** für die Vergleichswerte).

### Einstellbefehl

Syntax: **MINMAX txt**

Parameter txt: OFF/ON/RST

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): **OFF**

### Abfragebefehl

Syntax: **MINMAX?**

Beispiel Antwortstring: **MINMAX OFF**

### Parameterliste

txt	Beschreibung
<b>OFF</b>	Extremwertspeicherung abgeschaltet. Gespeicherte Werte bleiben unverändert.
<b>ON</b>	Extremwertspeicherung eingeschaltet. Enable Toleranzbandfunktion für CRB.0/1, ERC.0/1. Bei entsprechender Konfiguration der SIG-Ausgänge kann ein Schaltignal an der analogen Schnittstelle erzeugt werden.
<b>RST</b>	Inhalte der Extremwertspeicher werden rückgesetzt, d.h. durch den aktuellen Messwert des entsprechenden Parameters ersetzt: Umin = Uout Umax = Uout Imin = Iout Imax = Iout

## MODE? – Aktuelle Regelart des Leistungsausgangs

Menü

### Funktion

Auf den Abfragebefehl MODE? hin meldet das Gerät die aktuelle Betriebsart (Regelart) des Ausgangs.

### Abfragebefehl

Syntax: **MODE?**

Beispiel Antwortstring: **MODE CV**

### Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung	LED
txt	<b>OFF</b>	Ausgang deaktiviert	—
	<b>CV</b>	Konstantspannungsbetrieb	CV + OUTPUT
	<b>CC</b>	Konstantstrombetrieb	CC + OUTPUT
	<b>CP</b>	Konstantleistungsbetrieb Überlast (Leistungsbegrenzung)	PLim + OUTPUT

## OC, OCP? – Überstromschutz

☰ Menü, LED

### Funktion

Die OCP-Funktion (Over Current Protection) bestimmt das Verhalten des Leistungsausgangs, wenn der Laststrom den eingestellten Wert OCSET erreicht.

Die OCP-Funktion arbeitet zusätzlich zur Stromregelung, deren Set-Wert mit ISET oder über den analogen Steuereingang vorgegeben ist.

Die OCP-Funktion dient dazu, angeschlossene Verbraucher vor dauerhaftem Überstrom zu schützen, wobei aber kurzzeitig ein höherer Strom benötigt wird. Diese Funktion bietet auch die Möglichkeit in einem derartigen Fall eine andere Gerätekonfiguration zu aktivieren.

Der Laststrom wird von einem eigenständigen Komparator mit dem OCSET-Wert, der über einen eigenen D/A-Wandler generiert wird, verglichen und ausgewertet.

Die Reaktion erfolgt gemäß nachfolgender Tabelle.

Die Aktivierung der OCP Funktion wird auf der Frontplatte mit der LED „OCP ON“ angezeigt. Hat OCP abgeschaltet, so wird dies zusätzlich mit der LED „OCP“ signalisiert.

### Einstellbefehl

Syntax: **OCP txt**

Parameter txt: OFF/ON/R01 ... R12/15

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): OFF

### Abfragebefehl

Syntax: **OCP?**

Beispiel Antwortstring: **OCP OFF**

### Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung
txt	<b>OFF</b>	OCP-Funktion inaktiv
	<b>ON</b>	OCP-Funktion aktiviert: Es erfolgt ein Abschalten des Ausgangs, falls der Ausgangsstrom für die Dauer von OC_DELAY den vorgegebenen Grenzwert OC_SET erreicht oder überschreitet.
	<b>Rxx</b>	Anstelle einer Abschaltung kann mit R01 ... R12/15 der Rückruf einer Gerätekonfiguration aus dem Setup-Speicher von 01 bis 12/15 aktiviert werden.

## OCSET, OCSET? – Überstromschutz-Ansprachwert

☰ SELECT B, Menü

### Funktion

Der für die OCP-Funktion benötigte Vergleichswert der Ansprechschwelle wird mit OCSET eingestellt.

### Einstellbefehl

Syntax: **OCSET w**

Wertebereich: OCSETmin ≤ w ≤ OCSETmax

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): OCSETmax

Gerätetyp	Einstellbereich		Einstellauflösung	
Nennstrom [A]	OCSETmin. [A]	OCSETmax. [A]	remote [A]	manuell [A]
60	3.00	80.00	0.02	0.02
120	6.00	160.00	0.05	0.05
180	9.00	240.0	0.1	0.1

### Abfragebefehl

Syntax: **OCSET?**

Beispiel Antwortstring: **OCSET +080.000**

## OC\_DELAY, OC\_DELAY? – Überstromschutz-Ansprachverzögerung

☰ Menü

### Funktion

Der für die OCP-Funktion wird die gewünschte Ansprechverzögerung mit OC\_DELAY eingestellt. Die Verzögerungszeit wird in Sekunden angegeben.

Sinkt der Ausgangsstrom vor Ablauf von OC\_DELAY unter den Wert OCSET, so wird die Abschaltsequenz unterbrochen und bei erneutem Überschreiten der Schwelle neu gestartet.

### Einstellbefehl

Syntax: **OC\_DELAY w**

Wertebereich: 0 ≤ w ≤ 65.535

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): 0

### Abfragebefehl

Syntax: **OC\_DELAY?**

Beispiel Antwortstring: **OC\_DELAY xx.xxx**

## OUTPUT, OUTPUT? – Ein-/Ausschalten des Leistungsausgangs

### OUTPUT / LED

#### Funktion

Die OUTPUT-Funktion ermöglicht das Ein- und Ausschalten des Leistungsausgangs.

#### Einschaltvorgang: OUTPUT ON:

Zum Übergang aus dem „hochohmigen“ Zustand wird für die Dauer von ca. 2 ms **bei aktiviertem Ausgang** für Strom und Spannung zunächst der Wert „0“ vorgegeben. Danach erfolgt die Einstellung auf die vorgegebenen Spannungs- und Stromsollwerte.

#### Abschaltvorgang: OUTPUT OFF:

Mit OUTPUT OFF wird der Leistungsausgang deaktiviert und hochohmig geschaltet. Dabei muss unterschieden werden, ob die interne dynamische Senke ein- oder ausgeschaltet ist (Einstellbefehl SINK on / SINK OFF).

Die Ausgangsanschlüsse sind hierbei jedoch nicht galvanisch frei geschaltet.

#### OUTPUT OFF bei SINK ON

Die Sollwerte für Spannung und Strom werden auf 0 V und 0 A eingestellt. Für ca. 300 ms wird die Senke aktiviert. Diese kann die Ausgangskondensatoren, soweit möglich, entladen. Danach wird die Senke wieder abgeschaltet, so dass der Ausgang hochohmig wird.

#### OUTPUT OFF bei SINK OFF

Die Sollwerte für Spannung und Strom werden auf 0 V und 0 A eingestellt. Der Leistungsausgang wird deaktiviert, so dass dieser hochohmig wird.

Die Ausgangskondensatoren werden nur durch die angeschlossene Last entladen. Die Ausgangsspannung baut sich dementsprechend ab.

#### Einstellbefehl

Syntax: **OUTPUT txt**

Parameter txt: OFF/ON

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): OFF

#### Abfragebefehl

Syntax: **OUTPUT?**

Beispiel Antwortstring: **OUTPUT ON**

#### Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung
txt	<b>OFF</b>	Abschalten des Ausgangs LED OUTPUT aus, LEDs Regelart sind aus
	<b>ON</b>	Einschalten des Ausgangs LED OUTPUT leuchtet, LED Regelart leuchtet

#### Bemerkungen

Ist der Ausgang in der Betriebsart „T\_MODE OUT“ durch ein Triggersignal ausgeschaltet, also im Zustand OFF, so hat dieses Signal die höhere Priorität.

Ein Befehl OUTPUT ON wird nicht ausgeführt, Bit 4 im Ereignisregister B (OUTE) wird gesetzt.

Bei manueller Bedienung wird zusätzlich der Warnhinweis „Err 073“ kurzzeitig am Display angezeigt.

Weitere Funktionen, die ggf. den Schaltzustand des Ausgangs beeinflussen, sind:

- OTP, Übertemperaturschutz
- OVP, Überspannungsschutz
- OCP bei eingestelltem „OCP ON“
- SEQUENCE-Funktion
- T\_MODE-Funktion
- POWER\_ON
- \*RCL

## OVP, OVP? – Überspannungsschutz

### Menü, LEDs

#### Funktion Formulierung bearbeiten

Die OVP-Funktion (Over Voltage Protection) bestimmt das Verhalten des Leistungsausgangs, wenn die Ausgangsspannung den eingestellten Wert OVSET erreicht oder überschreitet.

Die OVP-Funktion ist eine übergeordnete Schutzfunktion unabhängig von den Spannungs- und Stromreglern.

Die OVP-Funktion dient dazu, angeschlossene Verbraucher vor dauerhafter Überspannung zu schützen, wobei aber kurzzeitig eine höhere Spannung benötigt wird. Diese Funktion bietet auch die Möglichkeit in einem derartigen Fall eine andere Gerätekonfiguration zu aktivieren.

Die Ausgangsspannung wird von einem eigenständigen Komparator mit dem OVSET-Wert vom OVP-DAC verglichen.

Die Reaktion erfolgt gemäß nachfolgender Tabelle, die Ausführung kann zeitlich mit OV\_DELAY verzögert werden.

Für OV\_DELAY = 0 besteht eine direkte hardwareverknüpfte Abschaltung des Leistungsausgangs durch den OVP-Komparator.

Die Aktivierung der OVP-Funktion wird auf der Frontplatte mit der LED „OVP ON“ angezeigt.

Hat OVP abgeschaltet, so wird dies zusätzlich mit der LED „OVP“ signalisiert.

#### Einstellbefehl

Syntax: **OVP txt**

Parameter txt: OFF/ON/R01 ... R12/15

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): ON

#### Abfragebefehl

Syntax: **OVP?**

Beispiel Antwortstring: **OVP OFF**

#### Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung
txt	<b>OFF</b>	OVP-Funktion inaktiv:
	<b>ON</b>	OVP-Funktion aktiviert: Es erfolgt ein Abschalten des Ausgangs, falls die Ausgangsspannung für die Dauer von OV_DELAY den vorgegebenen Grenzwert OV_SET erreicht oder überschreitet.
	<b>XXX</b>	Anstelle einer Abschaltung kann mit R01 ... R12/15 der Rückruf einer Gerätekonfiguration aus dem Setup-Speicher von 01 bis 12/15 aktiviert werden.

## OV\_DELAY, OV\_DELAY? – Überspannungsschutz-Ansprechverzögerung

### Menü

#### Funktion

Der für die OVP-Funktion wird die gewünschte Ansprechverzögerung mit OV\_DELAY eingestellt. Die Verzögerungszeit wird in Sekunden angegeben.

Sinkt die Ausgangsspannung vor Ablauf von OV\_DELAY unter den Wert OVSET, so wird die Abschaltsequenz unterbrochen und bei erneutem Überschreiten der Schwelle neu gestartet.

Für die Einstellung OV\_DELAY = 0 schaltet der OVP-Komparator unmittelbar auch den Leistungsausgang ab.

#### Einstellbefehl

Syntax: **OV\_DELAY w**

Wertebereich:  $0 \leq w \leq 65.535$

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): 0

#### Abfragebefehl

Syntax: **OV\_DELAY?**

Beispiel Antwortstring: **OV\_DELAY XX.XXX**

## OVSET, OVSET? – Überspannungsschutz-Ansprechwert

### SELECT A und Menü

#### Funktion

Der für die OVP-Funktion benötigte Vergleichswert der Ansprechschwelle wird mit OVSET eingestellt.

#### Einstellbefehl

Syntax: **OVSET w**  
Wertebereich: OVSETmin ≤ w ≤ OVSETmax  
Defaulteinstellung bzw. nach RESET (\*RST): OVSETmax

#### Abfragebefehl

Syntax: **OVSET?**  
Beispiel Antwortstring: **OVSET +080.000**

#### Parameterliste

Parameter	für Gerätetyp	Einstellbereich		Einstellauflösung	
		Nennspannung [V]	OVSETmin. [V]	OVSETmax. [V]	remote [V]
w		60	3.00	80.00	0.02
					0.02

#### Bemerkungen

Das Ansprechen des Überspannungsschutzes kann u. a. verursacht werden durch:

- Einstellung von USET ≥ OVSET (per manueller Bedienung, Programmierbefehl, Speicherrückruf, Sequenz-Ablauf, Uset-Steuersignal an der analogen Schnittstelle),
- verpolt angeschlossene Fühlerleitungen
- Unterbrechen der Lastleitung bei Fühlerbetrieb
- Rückwirkungen vom angeschlossenen Verbraucher,
- parallelgeschaltete Spannungsquellen,
- dynamische Überschwinger der Ausgangsspannung,
- Fehlfunktion oder Defekt des Gerätes.

## POUT? – Abfrage der aktuellen Ausgangsleistung

### SELECT B und Menü

#### Funktion

Die POUT?-Funktion liefert die aktuelle Ausgangsleistung als Produkt von Ausgangsspannung und Ausgangstrom zurück.

#### Abfragebefehl

Syntax: **POUT?**  
Beispiel Antwortstring: **POUT +XXXXXX.X**

**Messbereich:** Da die UOUT- und IOUT-Messfunktionen benutzt werden, gelten auch die entsprechenden Messbereichsgrenzen. Falls eine (oder beide) Messgrößen UOUT bzw. IOUT die Messbereichsgrenzen unter-/überschreiten, wird für das Produkt POUT = UOUT x IOUT im Display „–OL“ oder „OL“ angezeigt bzw. im Datenstring mit „+/-999999“ eingetragen.

## POWER\_ON, POWER\_ON? – Einschaltverhalten bei Netz EIN

### Menü

#### Funktion

Die POWER\_ON-Funktion bestimmt den Zustand der Geräteeinstellungen nach dem Netz-Einschalten.

#### Einstellbefehl

Syntax: **POWER\_ON txt**  
Parameter txt: RST/SBY/RCL/R01 ... R12/15  
Defaulteinstellung bzw. nach RESET (\*RST): RST

#### Abfragebefehl

Syntax: **POWER\_ON?**  
Beispiel Antwortstring: **POWER\_ON RST**

#### Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung
txt	<b>RST</b>	RESET: Gerät geht in die definierte Grundeinstellung → Default Einstellung
	<b>SBY</b>	STANDBY: Geräteeinstellungen wie vor dem Netz-Abschalten, jedoch bleibt der Leistungsausgang inaktiv (OUTPUT OFF)
	<b>RCL</b>	RECALL: Geräteeinstellungen wie vor dem Netz-Abschalten Leistungsausgang bleibt wie im vorhergehenden Zustand
	<b>Rxx</b>	Rückruf einer unter XX im Setup-Speicher abgelegten Geräteeinstellung

## PSET, PSET? –

### SELECT A

#### Funktion

Die PSET-Funktion<sup>1)</sup> wird durch Vorgabe eines PSET-Parameterwertes < Pnenn aktiviert.

Die PSET-Betriebsart wird durch die aktive grüne „CP-LED“<sup>1)</sup> signalisiert, die Abfrage „MODE?“ führt zur Antwort „MODE CP“. (Die Zustands- und Ereignisregisterabfragen „CRA?“ und „ERA?“ liefern unverändert den Regelzustand des Leistungsteils und sind entsprechend zu interpretieren.)

Unter Verwendung der Messfunktionen werden für die vorgegebene Last temporär Einstellwerte für Spannung und Strom berechnet und an die DA-Wandler ausgegeben. Der „digitale Regelbereich“ wird dabei durch die Einstellungen USET und ISET begrenzt. Lässt sich der Sollwert PSET für die angeschlossene Last nicht erreichen, so wird dies zusätzlich durch die LED „CV“ oder „CC“ angezeigt.



#### Achtung!

Die Aktivierung von PSET schaltet **automatisch** die analogen Steuereingänge Uext und Iext ab, d. h. entsprechend „ANALOG\_IN OFF, OFF“. Die PSET-Funktion lässt sich nicht mit der SEQUENCE-Funktion kombinieren!

#### Einstellbefehl

Syntax: **PSET w**  
Wertebereich:  $0 \leq w \leq \text{Pnenn}$   
Defaulteinstellung bzw. nach RESET (\*RST):  $w = \text{Pnenn}$  (keine Leistungsregelung)  
 $w = \text{Pnenn}$  (keine Leistungsregelung)

#### Abfragebefehl

Syntax: **PSET?**  
**PSET +XXXXXX.X**  
Beispiel Antwortstring: **PSET +01499.9**

<sup>1)</sup> „Leistungsregelung“, verfügbar ab Firmware-Version 004

<sup>2)</sup> Nach „\*RST“ kann mit dem Abfragebefehl PSET? die maximal mögliche Ausgangsleistung des Gerätes abgefragt werden. Je nach Betrieb des Gerätes am 115 Vac oder 230 Vac Netz liefert die Abfrage Pnenn/2 oder Pnenn.

## REPETITION, REPETITON? – Wiederholrate der SEQUENCE-Funktion

### Menü

#### Funktion

Der Parameter REPETITION bestimmt die Anzahl der wiederholungen einer Sequenz, die zwischen der aktuellen START- und STOP-Adresse definiert ist.

i ist ein optionaler Parameter, der den Setup-Speicher 1 ... 12/15 adressiert, in den der REPETITION-Wert geschrieben bzw. aus dem er gelesen werden soll.

#### Einstellbefehl

Syntax: **REPETITION n(,i)**

Wertebereich:  $0 \leq n \leq 255$

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): 0

#### Abfragebefehl

Syntax: **REPETITION? (i)**

Beispiel Antwortstring: **REPETITION n**

#### Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung
n	0	bedeutet ständige Wiederholung
	1 bis 255	Anzahl der Sequenzwiederholungen

## RLOAD? – Lastwiderstand

### Menü

#### Funktion

Die RLOAD-Funktion liefert den Wert des aktuellen Lastwiderstandes als Quotient von Ausgangsspannung und Ausgangstrom zurück.

#### Abfragebefehl

Syntax: **RLOAD?**

Beispiel Antwortstring: **RLOAD +XXX.XXX**

Messbereich: Da die UOUT- und IOUT-Messfunktionen benutzt werden, gelten auch die entsprechenden Messbereichsgrenzen. Falls der Ausgang inaktiv (OUTPUT OFF) ist, eine (oder beide) Messgrößen UOUT bzw. IOUT die Messbereichsgrenzen über-/unterschreiten oder der Rechenwert im Zahlenformat „XXX.XXX“ nicht darstellbar ist, wird für den Quotienten RLOAD = UOUT / IOUT im Display „OL“ angezeigt bzw. im Datenstring „999999.“ eingetragen.

## SEQUENCE, SEQUENCE? – Automatischer sequentieller Rückruf abgespeicherter Einstellwerte, SEQUENCE-Status Abfrage

### Menü

#### Funktion

Die SEQUENCE-Funktion gestattet das Generieren von Spannungs- und Stromprofilen mit zeitlichem Ablauf z. B. zum Erzeugen von Testsignalen.

Dazu werden die benötigten Einstellwerte und Parameter im vorgesehenen Speicher hinterlegt.

Das Abspeichern erfolgt mit den Befehlen **SM\_STORE ADR** bzw. **STORE ADR, USET, ISET, TSET, FSET**. Für die Funktion stehen 1536/1700 Speicherplätze zur Verfügung. Für die Verweilzeit TSET = 0 wird eine übergeordnete TDEF wirksam.

Die nachfolgenden Steueranweisungen bestimmen den Ablauf der Sequenz. Diese wird definiert durch die START- und STOP-Adressen (**START\_STOP xxxx,xxxx**), der Wiederholrate REPETITION (**REPETITION n**).

**Hinweis:** Die Sequenzsteuerung (GO/STOP bzw. START/STEP) kann bei entsprechender Konfiguration auch über die Triggereingänge (analoge Schnittstelle) erfolgen. Die SEQUENCE-Funktion lässt sich nicht mit der PSET-Funktion kombinieren!

#### Einstellbefehl (SEQUENCE Steuerbefehl)

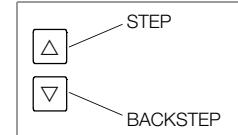
Syntax: **SEQUENCE txt**

#### Steuerparameter-Liste

Falls ein adressierter Speicherplatz leer ist (kein ausführbarer Inhalt) wird zum nächsthöheren ausführbaren Speicherplatz gewechselt.

Parameter	Inhalt	Bedeutung
txt	<b>OFF</b>	Sprung zur Stoppadresse und beenden des Sequence-Ablaufs oder der Einzelschrittsteuerung; gleichbedeutend mit Stop. Ist der Inhalt leer (CLR), wird der Leistungsausgang geschaltet (OUTPUT OFF).
	<b>GO</b>	SEQUENCE-Ablauf starten ab Startadresse
	<b>HOLD</b>	Pause, Anhalten des Sequenceablaufs auf aktuellem Speicherplatz
	<b>CONT 2)</b>	Automatischen Ablauf fortsetzen mit nächstem ausführbaren Speicherplatz
	<b>STRT 1)</b>	Sprung zur Startadresse und ausführen der dort hinterlegten Information. Leistungsausgang Output wird aktiv geschaltet, Einzelschrittsteuerung ist möglich.
	<b>STEP 1) 2)</b>	Ausführen des nächsten gültigen Speicherplatzes. Bei Einzelschrittsteuerung wird der Parameter „REPETITION“ ignoriert; d. h. z. B. eine Subsequenz wird ggf. nur einmal durchlaufen.
	<b>BSTP 1)</b>	der Parameter „REPETITION“ wird ignoriert, Subsequenzen werden übersprungen, Rampenfunktionen werden wie „NF“ ausgeführt
	<b>STOP 1)</b>	Sprung zur Stoppadresse und beenden des Sequence-Ablaufs oder der Einzelschrittsteuerung. Ist der Inhalt leer (CLR), wird der Leistungsausgang geschaltet (OUTPUT OFF).
	<b>ESC</b>	SEQUENCE wird ohne Sprung auf den Endwert mit der augenblicklichen Einstellung beendet.

1) Einzelschrittsteuerung (Remote / manuell) mit der Einstellung „RCL“ als T\_MODE-Parameter kann durch ein externes Signal am entsprechenden Triggereingang der analogen Schnittstelle der Step-Impuls vorgegeben werden.



2) Für diese Befehle kann eine Speicheradresse als zusätzlicher optionaler Parameter angegeben werden, ab dem die Sequence-Ausführung startet oder fortgesetzt wird. Beispiel:  
**SEQUENCE CONT,n** mit Startadresse  $\leq n \leq$  Stoppadresse.

#### Abfragebefehl (SEQUENCE Status)

Syntax: **SEQUENCE?**

Beispiel Antwortstring: **SEQUENCE txt,n1,n2,n3**

#### Abfrageparameter-Liste

Parameter	Inhalt	Bedeutung – Sequence Status
txt	<b>RDY</b>	Gerät im Grundzustand, Sequence Ablauf beendet
	<b>HALT</b>	Sequence Ablauf angehalten
	<b>RUN</b>	Sequence Ablauf aktiv
<b>n1</b>	000 001 ... 012/015	Ablauf befindet sich in der Hauptsequenz Ablauf befindet sich in einer Subsequence, definiert im benannten Setup-Speicherplatz 1 bis 12/15
<b>n2</b>	001 ... 255 999	verbleibende Wiederholrate, kontinuierlicher Ablauf
<b>n3</b>	0001 ... 1536/ 1700	aktuell ausgeführte Speicherplatzadresse

## SIG123, SIG123? – Signalausgänge der analogen Schnittstelle



Menü

### Funktion

An der analogen Schnittstelle werden zwei **potenzialfrei** (Ausgänge SIG 1 und SIG 2) und ein auf AGND 2-bezogener Signalausgang (SIG 3) angeboten. Damit können in der Anwendung Steuervorgänge ausgelöst werden.

Diesen Signalen können unterschiedliche Gerätetypen und -zustände zugewiesen werden.

### Einstellbefehl

Syntax: **SIG123 txt1,txt2,txt3**

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): OFF

### Abfragebefehl

Syntax: **SIG123?**

Beispiel Antwortstring: **SIG123 txt1,txt2,txt3**

### Parameterliste

Parameter	Inhalt	Bedeutung – Zuweisung	Pege
txt n	OFF	SIG n: direkt aus	passiv high
	ON	SIG n: direkt ein	aktiv low
	OUT	OUTPUT ON OUTPUT OFF	passiv high aktiv low
	MODE	OFF oder CV CC oder OL	passiv high aktiv low
	SEQ	READY/HALT RUN	passiv high aktiv low
	SSET	OFF ON	passiv high aktiv low
	U_LO <sup>1)</sup>	$U_{mess} \geq w1$ $U_{mess} < w1$	passiv high aktiv low
	U_HI <sup>1)</sup>	$U_{mess} \leq w2$ $U_{mess} > w2$	passiv high aktiv low
	I_LO <sup>1)</sup>	$I_{mess} \geq w3$ $I_{mess} < w3$	passiv high aktiv low
	I_HI <sup>1)</sup>	$I_{mess} \leq w4$ $I_{mess} > w4$	passiv high aktiv low

<sup>1)</sup> Die Signalausgänge können mit der Vergleichsfunktion logisch verknüpft werden. Die Vergleichswerte werden mit den Parametern **w1, w2, w3, w4** aus dem Befehl **UI\_C\_SET** definiert. Die aktuellen Spannungs- und Strommesswerte werden mit diesen Parametern verglichen und bewertet.

Parameter	Bedeutung im Befehl <b>UI_C_SET</b>
w1	unterer Vergleichswert Spannung
w2	oberer Vergleichswert Spannung
w3	unterer Vergleichswert Strom
w4	oberer Vergleichswert Strom

## SINK, SINK? – Senkenfunktion EIN/AUS



Menü

### Funktion

Die Geräte besitzen zur Verbesserung der dynamischen Eigenschaften eine Senkenfunktion, die wahlweise zu- oder abgeschaltet werden kann. Nach einem OUTPUT OFF wird eine aktivierte Senke nach einer definierten Zeit (300 ms) abgeschaltet.

### Einstellbefehl

Syntax: **SINK txt**

Parameter txt: OFF/ON

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): ON

### Abfragebefehl

Syntax: **SINK?**

Beispiel Antwortstring: **SINK txt**

## SM\_LOAD – Sequenzspeicherplatz abrufen



Menü

### Funktion

Mit dem SM\_LOAD-Befehl kann aus dem Sequenzspeicher der Inhalt eines Speicherplatzes gezielt aufgerufen werden. Bei diesem Vorgang werden die vier Parameter USET, ISET, TSET und FSET in die aktuelle Geräteneinstellung übernommen. USET und ISET werden bei OUTPUT ON an den Leistungsausgang gegeben.

### Einstellbefehl

Syntax: **SM\_LOAD n**

Wertebereich:  $1 \leq n \leq 1536/1700$

## SM\_STORE – Sequenzspeicherplatz beschreiben



Menü

### Funktion

Mit dem SM\_STORE-Befehl können aus der aktuellen Einstellung des Gerätes der Inhalt der vier Parameter USET, ISET, TSET und FSET in den spezifizierten Speicherplatz geschrieben werden.

Mit dem Befehl **SM\_STORE 0** kann der Speicherbereich zwischen der Start- und Stop-Adresse gelöscht werden.

Diese Speicherplätze sind danach in dem Zustand „leer (CLR)“.

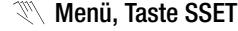
### Einstellbefehl

Syntax: **SM\_STORE n**

Wertebereich:  $1 \leq n \leq 1536/1700$

Sonderfall n = 0 (Bereich löschen)

## SSET, SSET? – Anweisung für eine zugewiesene Schaltfunktion (Signalpegel Schaltfunktion)



Menü, Taste SSET

### Funktion

Der Schaltzustand des SSET kann über den SSET-Einstellbefehl oder durch den entsprechenden FSET-Parameter (S\_ON/SOFF) der SEQUENCE-Funktion gesteuert werden. Die SSET-Schaltfunktion kann dann ihrerseits mit analogen Schnittstellenfunktionen verknüpft werden, zum Schalten der Signalausgänge SIGx (Befehl SIG123) und/oder zum Steuern der analogen Eingänge Uext, Iext, (Befehl ANALOG\_IN).

### Einstellbefehl

Syntax: **SSET txt**

Parameter txt: OFF/ON

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): OFF

### Abfragebefehl

Syntax: **SSET?**

Beispiel Antwortstring: **SSET txt**

---

## START\_STOP, START\_STOP? – Start- und Stopp-Speicherplatz- adresse für die SEQUENCE-Funktion



### Menü

#### Funktion

Mit dem Befehl START\_STOP werden Anfangs- und Endadresse einer auszuführenden Sequenzfunktion definiert. Die STOP-Adresse muss größer oder gleich der START-Adresse sein.

i ist ein optionaler Parameter, der den Setup-Speicher 1 ... 12/15 adressiert, in den die START\_STOP-Werte geschrieben bzw. aus dem sie gelesen werden sollen.

#### Einstellbefehl

Syntax: **START\_STOP n1,n2(,i)**

Wertebereich:  $1 \leq n1 \leq n2 \leq 1536/1700$

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): 1,1

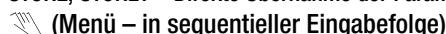
#### Abfragebefehl

Syntax: **START\_STOP? (i)**

Beispiel Antwortstring: **START\_STOP n1,n2**

---

## STORE, STORE? – Direkte Übernahme der Parameter in den Speicher



#### Funktion

Der Befehl dient zur direkten Beschreibung eines Speicherplatzes mit den Parametern USET, ISET, TSET, FSET für die Erstellung von Sequenzen. Bei der Eingabe über das EDIT-Menü sind diese Parameter nacheinander einzugeben.

#### Einstellbefehl

Syntax: **STORE n,w1,w2,w3,txt**

#### Parameterliste

Para- meter	Inhalt	Format/ Bedeutung
<b>n</b>	<b>1 bis 1536/1700</b>	Speicherplatzadresse
<b>w1</b>	$0 \leq w1 \leq \text{Unenn}$	+nnn.nnn [V] Spannungssollwert USET
<b>w2</b>	$0 \leq w2 \leq \text{Inenn}$	+nnn.nnn [A] Stromsollwert ISET
<b>w3</b>	$0$ $0 [s] < w3 \leq 65.535 [s]$	w3 = 0: TSET führt TDEF aus nn.nnn [s] Verweilzeit TSET
<b>txt</b>	Inhalt aus Tabelle für FSET	Funktion FSET Dieser Parameter ist identisch mit den Einstell- möglichkeiten für den Befehl FSET.

#### Abfragebefehl

Syntax: **STORE?**

Syntax: **STORE? n**

Syntax: **STORE? n1,n2**

Syntax: **STORE? n1,n2,tab**

Pro Speicherplatz wird der komplette Parametersatz zurückgeliefert:  
**STORE n,w1,w2,w3,txt**

#### Parameterliste

Je nach gewähltem Abfragebefehl können nachfolgende Antworten erhalten werden:

Befehl	Wertebereich	Bedeutung – Antwort
<b>Store?</b>		Abfrage des Inhalts eines Speicherbereichs zwischen Start- und Stopp-Adresse der aktuellen Sequenz
<b>Store? n</b>	$n = 1 \text{ bis } 1536/1700$	Abfrage des Inhalts des Speicherplatzes n
<b>Store? n1,n2</b>	$n1, n2 = 1 \text{ bis } 1536/1700$ $n2 \geq n1$	Abfrage des Inhalts eines Speicherbereichs zwischen den Adressen n1 und n2
<b>Store? n1,n2,tab</b>	$n1, n2 = 1 \text{ bis } 1536/1700$ $n2 \geq n1$	Abfrage des Inhalts eines Speicherbereichs zwischen den Adressen n1 und n2, Trennzeichen zwischen den Ausgabeparametern: Tabulatorzeichen (Hexcode 09h) Dezimaltrennzeichen = Dezimalkomma (Hexcode 2Ch) Zeilenumbruch (Hexcode 0Ah)

---

## TDEF, TDEF? – Default-Zeit für die SEQUENCE-Funktion



### Menü

#### Funktion

Der Einstellparameter TDEF definiert den Defaultwert der Verweilzeit für ein auszugebendes Spannungs-/Stromwertepaar. TDEF gilt anstelle von TSET, wenn für TSET kein spezifischer Wert sondern 0 [s] abgespeichert wurde.

**Hinweis:** Die Verwendung von TDEF ist vorteilhaft, wenn innerhalb einer definierten Sequenz eine (oder mehrere gleiche) Verweilzeit(en) auftritt (auftreten), deren Wert häufig geändert werden soll.

i ist ein optionaler Parameter, der den Setup-Speicher 1 ... 12/15 adressiert, in den der TDEF-Wert geschrieben bzw. aus dem er gelesen werden soll.

#### Einstellbefehl

Syntax: **TDEF w(,i)**

Wertebereich:  $0.001 \leq w \leq 65.535 [s]$

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): 0.001

#### Abfragebefehl

Syntax: **TDEF? (i)**

Beispiel Antwortstring: **TDEF w**

---

## TIMEDATE, TIMEDATE? – programmierbare System-Uhr (RTC)



### Menü

#### Funktion

Mit diesem Befehl kann im Gerät eine System-Uhrzeit und Datum nach ISO 8601 eingegeben werden. Diese Datumsangabe wird beim Geräteabgleich (Befehl ADJUST) übernommen.

#### Einstellbefehl

Syntax: **TIMEDATE yyyy-mm-ddThh:mm:ss**

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): bleibt unverändert

#### Abfragebefehl

Syntax: **TIMEDATE?**

Beispiel Antwortstring: **TIMEDATE yyyy-mm-ddThh:mm:ss**

**TIMEDATE 2007-10-01T08:00:05**

Das vorgegebene Format ist unbedingt einzuhalten:

yyyy: Jahr (2000 ... )

– Trennzeichen („-“)

mm: Monat (01 ... 12)

– Trennzeichen („-“)

dd: Tag (01 ... 31)

T: Trennzeichen („T“)

hh:mm:ss Stunden:Minuten:Sekunden

## T\_MODE, T\_MODE? – Funktionswahl für die Triggereingänge



### Funktion

An den analogen Schnittstelle werden zwei potenzialfreie Trigger-eingänge angeboten, deren Wirkung unabhängig voneinander definiert werden kann. Damit können von der Anwendung im Gerät Steuervorgänge ausgelöst werden.

Je nach Funktionswahl wirkt der Triggereingang pegel- oder flankengesteuert.

**Hinweis:** Die detaillierte Beschreibung der Steuerpegel und Zeitan-gaben sind im Kapitel „Analoge Schnittstelle“ beschrieben.

### Einstellbefehl

Syntax: **T MODE txt1,txt2**

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): OFF

### Abfragebefehl

Syntax: **T MODE?**

Beispiel Antwortstring: **T MODE txt1,txt2**

### Parameterliste

Para-meter	Inhalt	Bedeutung	pegel-gesteuert	LED <sup>1)</sup>
txt n	<b>OFF</b>	Funktion Triggereingang abgeschaltet	X	
	<b>OUT</b>	Triggereingang wirkt auf OUTPUT: Ausgang ein/aus	X	OUTPUT
	<b>SQS</b>	RECALL: Speichernrückruf (Einzelschritt), flankengesteuert mit Zeitabhängigkeit (funktional wie SEQUENCE STEP)		SEQ STS
	<b>SEQ</b>	SEQUENCE: Speichernrückruf sequenziell (funktional wie SEQUENCE GO)	X	SEQ STS
	<b>LLO</b>	LOCAL LOCKED: Frontplattenverriegelung	X	LCL LOCKED
	<b>MIN</b>	MINMAX: Extremwertspeicher für Mess-werte	X	
	<b>AIX</b>	Analog Input UEXT, IEXT	X	Uext ON
	<b>AIU</b>	Analog Input UEXT	X	Uext ON
	<b>AII</b>	Analog Input IEXT	X	Iext ON

<sup>1)</sup> mit dem gewählten Triggereingang leuchten die zugeordnete LED TRGx bei Trig-gerparameter ungleich OFF und aktivem Triggereingang

## TSET, TSET? – speicherplatzspezifische Verweilzeit für die

### SEQUENCE-Funktion



### Funktion

Der Einstellparameter TSET definiert für eine Sequenz, die spei-cherplatzspezifische Verweilzeit für ein auszugebendes Span-nungs- und Stromwertepaar. Wird für TSET kein spezifischer Wert sondern 0 [s] vorgegeben, so wird TDEF als Defaultwert bei Aus-führung der SEQUENCE-Funktion verwendet.

### Einstellbefehl

Syntax: **TSET w**

Wertebereich:  $0.000 \leq w \leq 65.535$  [s]

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): 0.000

### Abfragebefehl

Syntax: **TSET?**

Beispiel Antwortstring: **TSET w**

### Bemerkungen

Werden Verweilzeiten > 65.535 s benötigt, so kann dies dadurch erreicht werden, indem gleiche Spannungs- und Stromeinstellun-gen auf mehrere nachfolgende Speicherplätze gegeben werden.

Eine weitere Möglichkeit dafür ist der Aufruf von Subsequenzen mit entsprechender Wiederholrate.

## UI\_C\_SET, UI\_C\_SET? – Vergleichswerte für Uout/lout Toleranzbandfunktion



### Achtung!

Beim Zurückspeichern der Grundeinstellungen über die Funktion „Write to Device“ im Reiter „Notes“ des Soft Front Panels werden die abgespeicherten Parameter der Funktion „UI\_C\_SET“ durch die der aktuellen Konfiguration überschrieben!

### Funktion

Diese Funktion erlaubt das Einstellen von Vergleichswerten für Spannung und Strom, die mit den augenblicklichen Messwerten laufend verglichen werden. Damit kann beispielsweise überprüft werden, ob auftretende Spannungs- und Strommesswerte innerhalb des definierten Bereichs liegen (Toleranzband-Funktion).

Das Ergebnis dieser Vergleichsfunktion kann im Statusregister CRB?, Bit 0 und Bit 1, und im Eventregister ERC?, Bit 0 und Bit 1 abgefragt werden. Das Ergebnis kann auch den Signalausträngen SIG123 der analogen Schnittstelle mit dem Befehl **SIG123 txt1,txt2,txt3** zugewiesen werden.

### Einstellbefehl

Syntax: **UI\_C\_SET w1,w2,w3,w4**

Wertebereich w1, w2:  $0 \leq w1 < w2 \leq \text{Unenn}$  [V]

Wertebereich w3, w4:  $0 \leq w3 < w4 \leq \text{Inenn}$  [A]

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST): 0,Unenn,0,Inenn

### Abfragebefehl

Syntax: **UI\_C\_SET?**

Beispiel Antwortstring: **UI\_C\_SET w1,w2,w3,w4**

### Parameterliste

Parameter	Format	Bedeutung
<b>w1</b>	<b>nnn.nnn</b> [V]	unterer Vergleichswert Spannung
<b>w2</b>	<b>nnn.nnn</b> [V]	oberer Vergleichswert Spannung
<b>w3</b>	<b>nnn.nnn</b> [A]	unterer Vergleichswert Strom
<b>w4</b>	<b>nnn.nnn</b> [A]	oberer Vergleichswert Strom

## UL\_H, UL\_H? – Oberer Grenzwert für Spannungseinstellung



### Funktion

UL\_H definiert die obere Einstellgrenze (Softlimit) für den Span-nungssollwert Uset. Damit kann verhindert werden, dass die Aus-gangsspannung versehentlich über einen bestimmten Wert hin-aus eingestellt wird. Der Befehl UL\_H entspricht dem Befehl ULIM der Konstanter-Serie SSP6XN als oberer Grenzwert.

Für **UL\_H** kann somit auch **ULIM** benutzt werden.

Bei der Abfrage **ULIM?** wird mit **UL\_H +XXX.XXX** geantwortet.

Werte außerhalb des Wertebereichs ( $\text{Uset} \leq w \leq \text{Unenn}$ ) werden nicht akzeptiert, generieren eine Fehlermeldung und setzen ein Errorbit im Eventregister ERC.2. Unenn ist die gerätespezifische maximale Nennspannung. Die eingegebenen Zahlenwerte wer-den auf die gerätespezifische Auflösung gerundet.

### Einstellbefehl

Syntax: **UL\_H w**

Wertebereich:  $\text{Uset} \leq w \leq \text{Unenn}$

Defaulteinstellung

bzw. nach RESET (\*RST):  $w = \text{Unenn}$

### Abfragebefehl

Syntax: **UL\_H?**

Beispiel Antwortstring: **UL\_H +XXX.XXX**

### Bemerkungen

Die UL\_H-Funktion ist nicht wirksam für die Einstellung der Ausgangs-spannung per Steuersignal Uext über die analoge Schnittstelle.

## UL\_L, UL\_L? – Unterer Grenzwert für Spannungseinstellung



### Funktion

UL\_L definiert die untere Einstellgrenze (Softlimit) für den Spannungssollwert Uset.

Damit kann verhindert werden, dass die Ausgangsspannung versehentlich unter einen bestimmten Wert eingestellt wird.

Werte außerhalb des Wertebereichs ( $0 \leq w \leq \text{Uset}$ ) werden nicht akzeptiert, generieren eine Fehlermeldung und setzen ein Errorbit im Eventregister ERC.2.

Unenn ist die gerätespezifische maximale Nennspannung.

Die eingegebenen Zahlenwerte werden auf die gerätespezifische Auflösung gerundet.

### Einstellbefehl

Syntax: **UL\_L w**

Wertebereich:  $0 \leq w \leq \text{Uset}$

Defaulteinstellung bzw. nach RESET (\*RST):  $w = 0$

### Abfragebefehl

Syntax: **UL\_L?**

Beispiel Antwortstring: **UL\_L +xxx.xxx**

### Bemerkungen

Die UL\_L-Funktion ist nicht wirksam für die Einstellung der Ausgangsspannung per Steuersignal Uext über die analoge Schnittstelle.

## UMAX? – maximaler aufgetretener Spannungsmesswert



### Funktion

Die UMAX-Funktion liefert den Maximalwert der Ausgangsspannung, der während MINMAX ON mit der Uout-Messfunktion gemessen und im Extremwertspeicher abgelegt wurde.

Hat während MINMAX ON der Spannungsmesswert die Messbereichsgrenze mindestens einmal überschritten, so wird für UMAX im Display „+OL“ angezeigt bzw. im Datenstring „+999999.“ eingetragen.

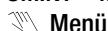
Mit **MINMAX RST** kann der Extremwertspeicher (für alle 4 Parameter gemeinsam) wieder auf die aktuellen Messwerte zurückgesetzt werden.

### Abfragebefehl

Syntax: **UMAX?**

Beispiel Antwortstring: **UMAX +xxx.xxx**

## UMIN? – minimaler aufgetretener Spannungsmesswert



### Funktion

Die UMIN-Funktion liefert den Minimalwert der Ausgangsspannung, der während MINMAX ON mit der Uout-Messfunktion gemessen und im Extremwertspeicher abgelegt wurde.

Hat während MINMAX ON der Spannungsmesswert die Messbereichsgrenze mindestens einmal unterschritten, so wird für UMIN im Display „-OL“ angezeigt bzw. im Datenstring „-999999.“ eingetragen.

Mit **MINMAX RST** kann der Extremwertspeicher (für alle 4 Parameter gemeinsam) wieder auf die aktuellen Messwerte zurückgesetzt werden.

### Abfragebefehl

Syntax: **UMIN?**

Beispiel Antwortstring: **UMIN +xxx.xxx**

## UOUT? – Abfrage des aktuellen Spannungsmesswertes



### Funktion

Die UOUT?-Funktion liefert den aktuellen Messwert der Ausgangsspannung.

TYP	Spannungsmessbereich	Auflösung
Nennspannung	min. [V]	max. [V]
60 W	-016.384	+098.300 A 2 mV

Die Bereichsendwerte können sich nach Abgleich geringfügig ändern!

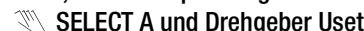
Eine Unter- oder Überschreitung des Messbereiches wird mit „+/-OL“ angezeigt bzw. im Datenstring mit „+/-999999“ eingetragen.

### Abfragebefehl

Syntax: **UOUT?**

Beispiel Antwortstring: **UOUT +xxx.xxx**

## USET, USET? – Spannungssollwert



### Funktion

Mit USET wird der Sollwert der Ausgangsspannung eingestellt. USET? liefert den aktuell eingestellten Spannungssollwert zurück. Werte außerhalb des Wertebereichs ( $0 \leq \text{UL\_L} \leq w \leq \text{UL\_H} \leq \text{Unenn}$ ) werden nicht akzeptiert, generieren eine Fehlermeldung und setzen ein Errorbit im Eventregister ERC.2.

Die eingegebenen Zahlenwerte werden auf die gerätespezifische Auflösung gerundet.

### Einstellbefehl

Syntax: **USET w**

Wertebereich:  $0 \leq \text{UL\_L} \leq w \leq \text{UL\_H} \leq \text{Unenn}$

Defaulteinstellung bzw. nach RESET (\*RST):  $w = 0$

### Abfragebefehl

Syntax: **USET?**

Beispiel Antwortstring: **USET +xxx.xxx**

Gerätetyp	Einstellbereich	Einstellauflösung		
Nennspannung [V]	min. [V]	max. [V]	remote [V]	manuell [V]
60	0.000	60.000	0.001	0.001

## WAIT – zusätzliche Wartezeit



### Funktion

Befehl zur Vorgabe einer zusätzlichen Wartezeit zwischen der Ausführung von zwei Befehlen. Diese Funktion wirkt als zusätzliche Wartezeit bei der Befehlsabarbeitung/Ausführung innerhalb eines Datenstrings (gekettete Befehle).

Diese erlaubt z. B. die definierte Programmierung eines Einschaltverhaltens innerhalb eines Befehlsstrings bei Ausführungszeiten im ms-Bereich.

### Einstellbefehl

Syntax: **WAIT w**

Wertebereich:  $0.001 \text{ s} \leq w \leq 65.535 \text{ s}$

### Achtung

Während der Ausführung der Wartezeit findet keine Bearbeitung von Empfangsdaten statt, der Eingangspuffer ist blockiert, d.h. auch die Anzeigen werden während dieser Zeit nicht aktualisiert.

### Beispiel

**ISET 5; OUTPUT ON; USET 10; WAIT 0.100; USET 5**

## 9 Zustands- und Ereignisverwaltung

Zum Erkennen von Programmierfehlern (z. B. Empfang eines falschen Befehls), Gerätezuständen (z. B. Ausgang arbeitet in Spannungsregelung) oder aufgetretenen Ereignissen (z. B. Ausgang wurde durch eine Schutzfunktion abgeschaltet) besitzt das Gerät besondere Register die vom steuernden Controller abgefragt werden können.

### Struktur

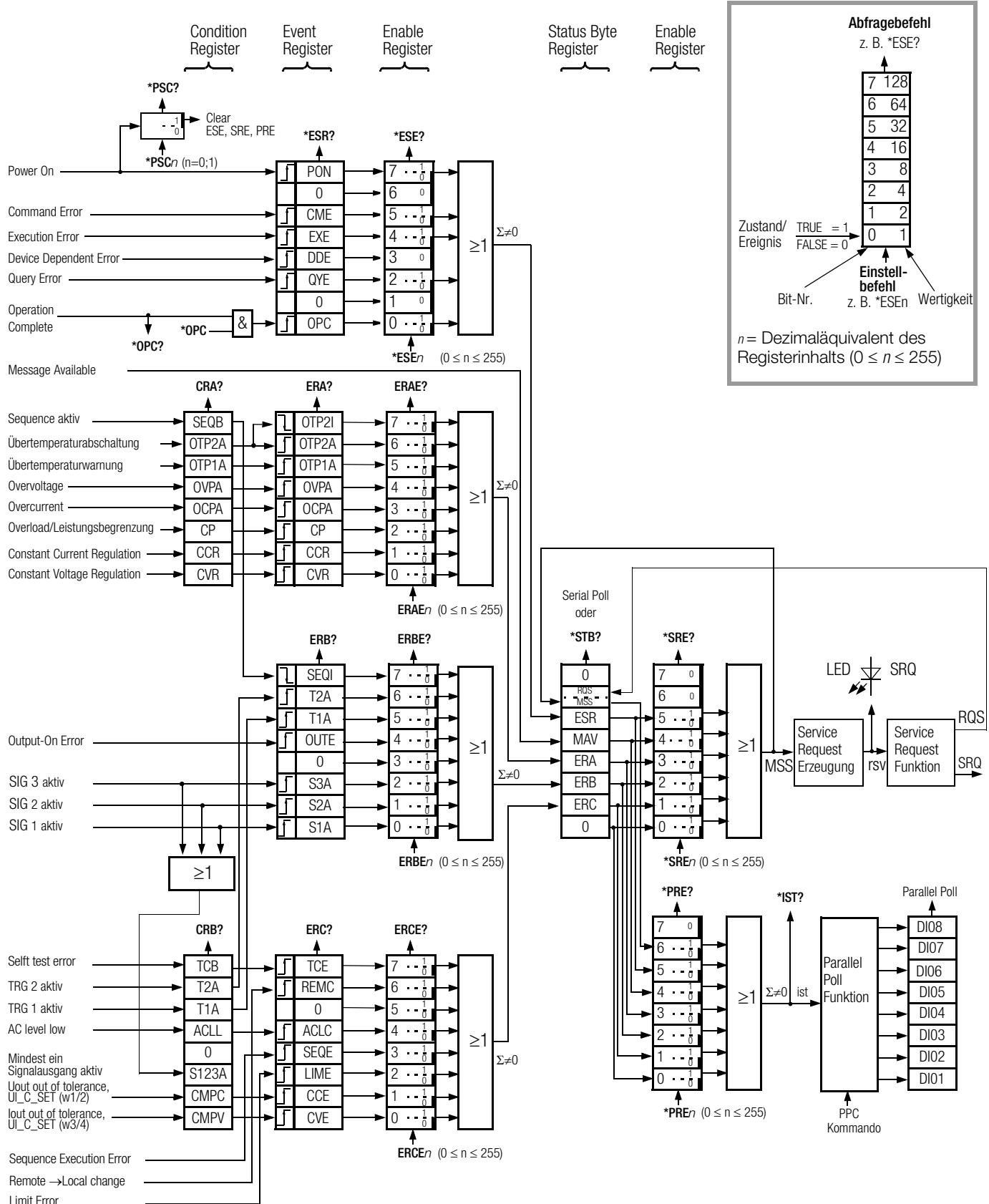


Bild 9 Die Zustands- und Ereignisverwaltung

## Bedeutung der Registerinhalte

Register name	Bedeutung
ACLC	AC-LEVEL CHANGED (Netzspannungsbereichswchsel H → L, L → H)
ACLL	AC-Level Low (Netzeingangsspannung < 182 V <sub>eff</sub> )
CCE	Strommesswerte außerhalb des durch UI_C_SET w1,w2,w3,w4 durch w3,w4 spezifizierten Toleranzbandes aufgetreten; ENABLE: „MINMAX ON“
CCR	Ausgang arbeitet(e) in Stromregelung.
CVR	Ausgang arbeitet(e) in Spannungsregelung.
CME	Unbekannter Befehl, Syntaxfehler, Überschreitung normierte Wertegrenzen von numerischen Parametern.
CMPC	Compare current: Strommesswert außerhalb des durch UI_C_SET w1,w2,w3,w4 durch w3,w4 spezifizierten Strom-Toleranzbandes; ENABLE: „MINMAX ON“
CMPV	Compare voltage: Spannungsmesswert außerhalb des durch UI_C_SET w1,w2,w3,w4 durch w1,w2 spezifizierten Spannungs-Toleranzbandes; ENABLE: „MINMAX ON“
CVE	Spannungsmesswerte außerhalb des durch UI_C_SET w1,w2,w3,w4 durch w1,w2 spezifizierten Toleranzbandes aufgetreten; ENABLE: „MINMAX ON“
DDE	interner Gerätefehler liegt vor
EXE	Überschreitung befehlsspezifischer Parametergrenzen, Unverträglichkeit ein- nes Befehls oder Parameters mit einem aktuellen Betriebszustand.
LIME	Limit Error: Fehlermeldung nach Einstellbefehl für USET, ISET, UL_L , UL_H , IL_L , IL_H: a) Einstellbereich $UL_L \leq USET \leq UL_H$ bzw. $IL_L \leq ISET \leq IL_H$ über- schritten; oder b) Messbereichsüberschreitung bei Spannungs- oder Strommessung c) Limit-Error kann auch während einer Sequence auftreten. Hinweis zur Überprüfung der Limit- und Setwerte.
MAV	Fertigmeldung nach Abfragebefehl: Die angeforderte(n) Information(en) stehen im Datenausgabepuffer bereit.
OPCA	Ausgang wurde durch Überstromschutz, OCP-Funktion, deaktiviert. Wiedereinschalten durch OUTPUT ON.
CP	Überlastmeldung: Die Leistungsbegrenzung hat eingesetzt.
OPC	Fertigmeldung: Die dem *OPC-Befehl vorausgegangenen Befehle wurden ab- gearbeitet (zeitliche Synchronisation).
OTP1A	Übertemperaturwarnung: Das Gerät ist überhitzt, z. B. wegen mangelhafter Belüftung. Falls die Erwärmung zunimmt, wird bei Erreichen der Schwelle OTP2A der Ausgang abgeschaltet. Die Abschaltschwelle OTP2A liegt ca. 5 °C höher als die Warnschwelle OTP1A.
OTP2A	Übertemperaturmeldung und -Abschaltung: Das Gerät ist überhitzt, z. B. wegen mangelhafter Belüftung. Bei Auftreten dieser Meldung wird der Ausgang deaktiviert. Der Einstellbefehl OUTPUT ON wird ignoriert solange dieser Zu- stand andauert und führt zum erneuten Setzen des OTP2A-Bits im Ereignis- register.
OTP2I	Bereitschaftsmeldung nach Übertemperaturmeldung OTP2A: Das Gerät ist wieder abgekühlt. Bei Einstellung der POWER-ON-Funktion auf Standby bzw. Reset bleibt der Ausgang deaktiviert, bei Einstellung auf Recall erfolgt auto- matisches Wiedereinschalten.
OUTE	Output Error: Fehlermeldung, Leistungsausgang lässt sich nicht einschalten. Das Aktivieren des Ausgangs ist blockiert durch einen internen Hardware- status oder verrückt durch OUTPUT OFF-Signal am Trigger-Eingang der Analog- schnittstelle. Display: „Err 73“
OVPA	Der Überspannungsschutz hat angesprochen, der Ausgang wurde deakti- viert. Wiedereinschalten durch OUTPUT ON.
PON	Gerät war zwischenzeitlich ausgeschaltet oder Netzausfall
QYE	Fehlermeldung nach Adressierung als „Talker“: Es steht (noch) keine Nach- richt im Ausgabepuffer bereit.
REMC	Statuswechsel REMOTE → LOCAL (manuelle Bedienung erfolgt)
S1A	SIG 1, aktives Signal aufgetreten
S2A	SIG 2, aktives Signal aufgetreten
S3A	SIG 3, aktives Signal aufgetreten
S123A	Signalausgang SIG 1 oder/und SIG 2 oder/und SIG 3 der analogen Schnittstelle aktiv
SEQB	Zustandsmeldung: Die SEQUENCE-Funktion ist aktiv (run, halt).
SEQI	Fertigmeldung: Die SEQUENCE-Funktion ist beendet oder wurde abgebro- chen (inaktiv) (ready).
SEQE	Fehlermeldung durch SEQUENCE-Funktion ist erfolgt.
T1A	Am Triggereingang, TRG 1, der analogen Schnittstelle ist ein Signal aufgetre- ten, bei der Einstellung Triggermode ≠ OFF
T2A	Am Triggereingang, TRG 2, der analogen Schnittstelle ist ein Signal aufgetre- ten, bei der Einstellung Triggermode ≠ OFF
TCB	TST- bzw. ADJUSTCAL-Funktion aktiv
TCE	Selftest Error bzw. Fehler während ADJUST aufgetreten

## Beschreibung der Register

### Zustandsregister – Condition Register (CRA, CRB)

Die einzelnen Bits des Zustandsregisters reflektieren den aktuellen Zustand einer spezifischen Gerätefunktion:

0 = Zustand nicht zutreffend (FALSE)

1 = Zustand zutreffend (TRUE).

Der Inhalt des Zustandsregisters kann durch Abfragebefehl aus- gelesen, jedoch nicht direkt beschrieben oder gelöscht werden.

### Ereignisregister – Standard Event Register (ESR), Event Register (ERA, ERB, ERC)

Die Ereignisregister erfassen und speichern eine aufgetretene Zustandsänderung spezifischer Gerätefunktionen. Das entspre- chende Bit eines Ereignisregisters wird gesetzt (1 = TRUE), wenn die zugehörige Funktion

- vom Zustand FALSE nach TRUE wechselt (bei Eingang  $\uparrow$ ) oder
- vom Zustand TRUE nach FALSE wechselt (bei Eingang  $\downarrow$ ).

Die vier Ereignisregister können einzeln abgefragt werden. Durch die Abfrage eines Ereignisregisters wird sein Inhalt gelöscht. Jedem Ereignisregister ist ein Freigaberegister zugeordnet.

### Freigaberegister –

#### Standard Event Enable Register (ESE), Event Enable Register (ERA, ERB, ERCE), Service Request Enable Register (SRE), Parallel Poll Enable Register (PRE)

Die Freigaberegister bestimmen, welche(s) Bit(s) aus dem zuge- ordneten Ereignis bzw. Statusbyte-Register die jeweilige Sammel- meldung beeinflussen kann (Maskierung). Die jeweilige Sammel- meldung ist gesetzt (1 = TRUE), solange mindestens ein hierfür freigegebenes Bit den Zustand TRUE besitzt.

Die sechs Freigaberegister können separat beschrieben und abgefragt werden. Der Registerinhalt wird durch Abfragen nicht verändert. Die Freigaberegister ERAE, ERBE und ERCE werden mit Ausschalten des Gerätes auf Null gesetzt. Die Freigaberegister ESE, SRE und PRE werden nur dann durch Ausschalten gelöscht, wenn das PSC-Bit = 1 gesetzt ist.

### Statusbyte-Register (STB)

Das Statusbyte-Register beinhaltet:

- mit Bit 1, 2, 3 und 5 die Zustände der Sammelmeldungen aus den drei Ereignisregistern
- mit Bit 4 den Zustand des Datenausgabepuffers (leer → MAV = 0, nicht leer → MAV = 1),
- mit Bit 6 den Zustand der durch das Freigaberegister SRE maskierten Sammelmeldung MSS aus den eigenen Bits 1, 2, 3, 4, 5.
- Bits 0, und 7 sind nicht verwendet und stets „0“ gesetzt.

Der Registerinhalt kann ausgelesen werden:

- durch den Abfragebefehl \*STB? oder
- bei IEC-Bus-Steuerung durch das Schnittstellen-Kommando „Serial Poll“. In diesem Fall zeigt Bit 6 den RQS-Zustand, der nach erfolgtem Serial Poll zurückgesetzt (0) wird.

Der Einstellbefehl \*CLS löscht alle Ereignisregister und das Sta- tusbyte-Register mit Ausnahme des MAV-Bits und nimmt eine eventuelle SRQ-Meldung zurück.

### Power-On-Status-Clear-Bit (PSC)

Das Power-On-Status-Clear-Bit bestimmt, ob der Inhalt der Frei- gaberegister ESE, SRE und PRE durch Ausschalten des Gerätes gelöscht werden soll oder nicht.

Das PSC-Bit kann eingestellt und abgefragt werden:

Einstellung: \*PSC n n = 0: ESE, SRE, PRE werden nicht gelöscht  
n = 1: ESE, SRE, PRE werden gelöscht

Abfrage: \*PSC? Antwort: '0' oder '1'.

Die PSC-Bit-Einstellung bleibt auch nach Ausschalten des Gerä- tes oder nach \*CLS unverändert.

### Operation-Complete-Bit (OPC)

Funktionsbeschreibung siehe Befehl \*OPC und \*OPC?

## 10 Tabelle der Bedien- und Abfragebefehle

### 10.1 Einstellbare Funktionen und Parameter

Einstell-befehl	Parameter	Bedeutung	Wertebereich / Auswahl	Defaultein-stellung nach RESET *RST	manuell	remote
<b>Display- und Interfaceeinstellungen (siehe Kap. 6 Hauptmenüebene SETUP DISPLAY &amp; INTERFACE)</b>						
Addr	n	Einstellen der Geräte-Adresse für IEEE488 (Interface-Konfiguration)	0 ≤ n ≤ 30	unv	X	
bAUD	txt	<b>RS232</b> -Übertragungsrate	Einstellung nach Auswahlmenü, Werkseinstellung: 9600 Baud. Folgende Werte sind manuell wählbar: 1200/1800/2400/3600/4800/7200/9600/14400/19200/28800/38400/57600/115200 [Baud]	unv	X	
DB		<b>RS232</b> data bits	7, 8 Einstellung nach Auswahlmenü, Werkseinstellung: 8	unv	X	
PB		<b>RS232</b> parity bit	Einstellung nach Auswahlmenü, Werkseinstellung: no. Folgende Werte sind manuell wählbar: nonE/EVEn/odd	unv	X	
SB		<b>RS232</b> stop bit	1, 2, Werkseinstellung: 1	unv	X	
bAUD	txt	<b>USB</b> -Übertragungsrate (DB = 8, PB = no, SB = 1)	Einstellung nach Auswahlmenü, Werkseinstellung: 115200 Baud. Folgende Werte sind manuell wählbar: 9600/14400/19200/28800/38400/57600/115200 [Baud]	unv	X	
DDC	n	Display-Umschaltzeit	Einstellung nach Auswahlmenü, Werkseinstellung: 10 s. Folgende Werte sind manuell wählbar: 5/10/15/20/30/45/90/180 [s]	unv	X	
<b>Allgemeine Befehle und Einstellungen</b>						
*CLS		Clear Status		—	X	
*DDT	txt	Define Device Trigger	txt Befehlskette mit maximal 80 Zeichen, Trennzeichen für Befehle „/“ statt „;“	—	X	
*ESE	n	Standard Event Status Enable	0 ≤ n ≤ 255, n = Dezimaläquivalent des Registerinhalts	—	X	
*OPC		Operation Complete		—	X	
*PRE	n	Parallel Poll Enable Register Enable	0 ≤ n ≤ 255, n = Dezimaläquivalent des Registerinhalts	—	X	
*PSC	n	Power-on Status Clear	n = 0, 1	—	X	
*RCL	n	Rückruf einer im Setup-Speicher 1 bis 12/15 gespeicherten Geräteeinstellung	1 ≤ n ≤ 12/15*; Sonderfall n = 99 bedeutet „undo“ nach *RST, *RCL #	—	X	X
*RST		Rücksetzen der Geräteeinstellung auf Defaultwerte		Default	X	X
*SAV	n	Abspeichern der aktuellen Geräteeinstellung in den Setup-Speicher 1 bis 12/15	1 ≤ n ≤ 12/15*	—	X	X
*SRE	n	Service Request Enable	0 ≤ n ≤ 255, n = Dezimaläquivalent des Registerinhalts	—	X	
*TRG		Trigger zur Ausführung der *DDT-Funktionen		—	X	
*WAI		Wait to continue		—	X	
DCL / SDC		Device-Clear-Funktion		—	X	
ERAЕ	n	Device Dependent Event Register A Enable	0 ≤ n ≤ 255, n = Dezimaläquivalent des Registerinhalts	—	X	
ERBE	n	Device Dependent Event Register B Enable	0 ≤ n ≤ 255, n = Dezimaläquivalent des Registerinhalts	—	X	
ERCE	n	Device Dependent Event Register C Enable	0 ≤ n ≤ 255, n = Dezimaläquivalent des Registerinhalts	—	X	

\* /15 bzw. /1700 ab Firmware-Version 004

Einstellbefehl	Parameter	Bedeutung	Wertebereich / Auswahl	Defaulteinstellung nach RESET*RST	manuell	remote
<b>Gerätespezifische Einstellungen</b>						
<b>ADJUST (CAL)</b>	txt(w)	Justier/Kalibrier-Funktion	UOFF / UFS / IOFF / IFS / (EXIT), $0 \leq w \leq$ jeweilige Abgleichgrenze Reihenfolge der Prozedur ist unbedingt einzuhalten! „EXIT“ → UNCAL, Abbruch mit Fehlermeldung	—	X	X
<b>ANALOG_IN</b>	txt1,txt2	Zuschaltung analoger Steuereingänge U(Uext), U(lext)	OFF / ON / SSET	OFF	X	X
<b>C_DYN</b>	txt	Einstellung der Strom-Regler-Dynamik	R / L	R	X	X
<b>DISPLAY</b>	txt1,txt2	Funktionsumschaltung der Digitalanzeigen	txt1: ON / OFF / UO / US / PS txt2: ON / OFF / IO / IS / PO	UO IO	X	X
<b>FSET</b>	txt	Sequence-Funktionsparameter	CLR / NF / RU / RI / SOFF / S_ON / AUOF / AUON / AUSS / AIOF / AION / AISS / R01 ... R12/15* / S01 ... S12/15*	CLR	X	X
<b>IL_H (ILIM)</b>	w	oberer Grenzwert für Stromeinstellung	Iset $\leq w \leq$ Inenn [A]	Inenn	X	X
<b>IL_L</b>	w	unterer Grenzwert für Stromeinstellung	$0 \leq w \leq$ Iset [A]	0	X	X
<b>ISET</b>	w	Stromsollwert [A]	IL_L $\leq w \leq$ IL_H [A]	0	X	X
<b>MEAS_LPF</b>	txt	Tiefpassfilter für Messwerterfassung	1 / 2 / 3 / 4	3	X	X
<b>MINMAX</b>	txt	Extremwertspeicher für U- und I-Messwerte	OFF / ON / RST „ON“ → Enable Toleranzbandfunktion für CRB.0/1, ERC.0/1, SIGx_OUT	OFF	X	X
<b>OC_DELAY</b>	w	Überstromschutz-Ansprechverzögerung	$0.000 \leq w \leq 65.535$ [s]	0	X	X
<b>OCP</b>	txt	Überstromschutz	OFF / ON / R01 ... R12/15*	OFF	X	X
<b>OCSET</b>	w	Überstromschutz-Ansprechwert	OCSETmin (3) [A] $\leq w \leq$ OCSETmax (80 A) [A]	80 A	X	X
<b>OUTPUT</b>	txt	Ein-/Ausschalten des Leistungsausgangs	OFF / ON	OFF	X	X
<b>OV_DELAY</b>	w	Überspannungsschutz-Ansprechverzögerung	$0.000 \leq w \leq 65.535$ [s]	0	X	X
<b>OVP</b>	txt	Überspannungsschutz	OFF / ON / R01 ... R12/15*	ON	X	X
<b>OVSET</b>	w	Überspannungsschutz-Ansprechwert	$3 \text{ V} \leq w \leq$ OVSETmax (80 V) [V]	80 V	X	X
<b>POWER_ON</b>	txt	Einschaltverhalten bei Netz EIN	RST / SBY / RCL / R01 ... R12/15*	RST	X	X
<b>PSET</b>	w	Leistungssollwert [W]	$0 \leq w \leq$ Pnenn (1500, 3000, 4500) [W] (PSET = PNENN) → P-REG. OFF)	Pnenn	X	X
<b>REPETITION</b>	n(i)	Wiederholrate der SEQUENCE-Funktion	$0 \leq n \leq 255$ ; 0 bedeutet ständige Wiederholung. i ist ein optionaler Parameter für den Setup-Speicher (1 ... 12/15), der direkt mit REPETITION beschrieben werden soll	0	X	X
<b>SEQUENCE</b>	txt(n)	SEQUENCE-Steuerbefehl	OFF / GO / HOLD / CONT(n) / STRT / STEP (,n) / BSTP / STOP / ESC n ist ein optionaler Parameter von Startadresse bis Stoppadresse	—	X	X
<b>SIG123</b>	txt1,txt2,txt3	Signalausgänge der analogen Schnittstelle	OFF / ON / OUT / MODE / SEQ / SSET / U_LO / U_HI / I_LO / I_HI	OFF	X	X
<b>SINK</b>	txt	Senkenfunktion EIN/AUS	OFF / ON	ON	X	X
<b>SM_LOAD</b>	n	Sequenzspeicherplatz abrufen USET,ISET,TSET,FSET	$1 \leq n \leq 1536/1700^*$	—	X	X
<b>SM_STORE</b>	n	Sequenzspeicherplatz beschreiben mit aktuellem USET,ISET,TSET,FSET	$1 \leq n \leq 1536/1700^*$ n = 0: Löschen der Inhalte von Start- bis Stopp-Adresse	—	X	X
<b>SSET</b>	txt	Anweisung für eine zugewiesene Schaltfunktion	OFF / ON	OFF	X	X
<b>START_STOP</b>	m,n(i)	Start-/Stopp-Adresse	$1 \leq n \leq n \leq 1536/1700^*$ i ist ein optionaler Parameter für den Setup-Speicher (1 ... 12/15), der direkt mit START_STOP beschrieben werden soll	1,1	X	X
<b>STORE</b>	n,w1,w2,w3,txt	Direkte Übernahme der Parameter in den Speicher	$1 \leq n \leq 1536/1700^*$ , Speicherplatzadresse $0 \leq w1 \leq$ Unenn [V] $0 \leq w2 \leq$ Inenn [V] $0 \leq w3 \leq 65.535$ [s], 0 bedeutet Tdef txt siehe „FSET“	—	X	X
<b>T_MODE</b>	txt1,txt2	Funktionswahl für Triggereingänge	OFF / OUT / SOS / SEQ / LLO / MIN / AIX / AIU / All	OFF	X	X
<b>TDEF</b>	w(i)	Defaultzeit für die SEQUENCE-Funktion	$0.001 \leq w \leq 65.535$ [s] i ist ein optionaler Parameter für den Setup-Speicher (1 ... 12/15*), der direkt mit TDEF beschrieben werden soll	0.001	X	X
<b>TIMEDATE</b>	txt	System-Uhr (RTC) setzen	yyyy-mm-ddThh:mm:ss	unv	X	X
<b>TSET</b>	w	speicherplatzspezifische Verweilzeit für die SEQUENCE-Funktion	$0.000 = Tdef$ , $0.001 \leq w \leq 65.535$ [s]	0.000	X	X
<b>UI_C_SET</b>	w1,w2,w3,w4	Vergleichswerte für Uout/lout, Toleranzbandfunktion	w1, w2: $0 \leq w1 < w2 \leq$ Unenn [V] w3, w4: $0 \leq w3 < w4 \leq$ Inenn [A]	0,Unenn, 0,Inenn	X	X
<b>UL_H (ULIM)</b>	w	Oberer Grenzwert für Spannungseinstellung	Uset $\leq w \leq$ Unenn [V]	Unenn	X	X
<b>UL_L</b>	w	Unterer Grenzwert für Spannungseinstellung	$0 \leq w \leq$ Uset [V]	0	X	X
<b>USET</b>	w	Spannungssollwert [V]	UL_L $\leq w \leq$ UL_H [V]	0	X	X
<b>WAIT</b>	w	zusätzliche Wartezeit	$0.001 \leq w \leq 65.535$ [s]	—		X

**Befehle abkürzen:** Abkürzbare Befehle sind durch einen Fettdruck gekennzeichnet. Der nicht fettgedruckte Teil des Befehlskopfes kann entfallen; Beispiel: „OUTPUT ON“ = „OU ON“  
Für Alpha-Zeichen ist generell Klein- und / oder Großschreibung möglich.

**Befehle aneinanderreihen:** Mehrere Befehle in einem Datenstring müssen durch ein Semikolon „;“ getrennt werden; Beispiel: „USET 12; ISET 8.5; OUTPUT ON“

**Darstellungsformate für numerische Parameter:** m, n: Ganzzahl (Integer);

w: Ganzzahl, Festpunktzahl oder Gleitpunktzahl mit oder ohne Exponent; Beispiele: „12.5“, „0012.5“, „1.25E1“, „+1.25 e+01“

\* /15 bzw. /1700 ab Firmware-Version 004

## 10.2 Abfragbare Funktionen und Parameter

Abfragebefehl	Bedeutung	Antwort-Parameter	Werte/Format	manuell	remote	Antwortbeispiel	Länge Antwort-string	
<b>Allgemeine Abfragebefehle</b>								
*DDT?	Define Device Trigger	txt	Trennzeichen für Befehle „;“	X		USET 5.123;ISET 10;OUTPUT ON	≤ 80	
*ESE?	Standard Event Status Enable Query	n	0 ≤ n ≤ 255	X		127	3	
*ESR?	Standard Event Status Register Query	n	0 ≤ n ≤ 255	X		0	1	
*IDN?	Abfrage der Geräteidentifikation	txt		X		GMC-I GOSEN-METRAWATT, PSP1500 P060RU060P,0-Serie No 008 ,01. B01	63	
*IST?	Individual Status Query	n	n = 0, 1	X		0	1	
*LRN? (i)	Geräteeinstellung Abfrage (LEARN) i ist ein optionaler Parameter für den Setup-Speicher (1 ... 12/15), der di- rekt ausgelesen werden soll	txt		X				
<b>Antwortbeispiel für *LRN?</b>								
				0	10	20	30	
				OUTPUT OFF; USET +010.000; ISET 1	+010.000; PSET +015.000.0; UL_L +02	00.000; UL_H +060.000; IL_L +000 3		390
				-000; IL_H +060.000; OVP_ON; OVS 4	BT +080.000; OVP_DELAY 00.000; OC 5	P OFF; OCSET +080.000; OC_DELAY 6	00.000; POWER_ON_RST; T_MODE OFF 7	
				, OFF; ANALOG_IN OFF, OFF; SINK 8	ON; C_DYN R; MEAS_LPF 3; MINMAX 9	OFF; SIG123 OFF, OFF; SSET 10	OFF; FSET NF; TDEF 01.000; TSE 11	
				T 00.000; START_STOP 0001,00005; 12	REPETITION 000; DISPLAY U0, I0 13			
*OPC?	Operation Complete Query	n	n = 0, 1	X		1	1	
*PRE?	PPOLL Enable Register Enable Query	n	0 ≤ n ≤ 255	X		40	2	
*PSC?	Power-on Status Clear Query	n	n = 0, 1	X		0	≤ 3	
*SRE?	Service Request Enable Query	n	0 ≤ n ≤ 255	X		32	≤ 3	
*STB?	Read Status Byte Query	n	0 ≤ n ≤ 127	X		16	≤ 3	
*TST?	Selbsttestfunktion	n	n = 0, 1	X		0	1	
CRA?	Condition Register A	n	0 ≤ n ≤ 255	X	X	1	≤ 3	
CRB?	Condition Register B	n	0 ≤ n ≤ 255	X	X	0	≤ 3	
ERA?	Device Dependent Event Register A Query	n	0 ≤ n ≤ 255	X	X	1	≤ 3	
ERAE?	Device Dependent Event Register A Enable Query	n	0 ≤ n ≤ 255	X		240	≤ 3	
ERB?	Device Dependent Event Register B	n	0 ≤ n ≤ 255	X	X	0	≤ 3	
ERBE?	Device Dependent Event Register B Enable Query	n	0 ≤ n ≤ 255	X		128	≤ 3	
ERC?	Device Dependent Event Register C	n	0 ≤ n ≤ 255	X	X	64	≤ 3	
ERCE?	Device Dependent Event Register C Enable Query	n	0 ≤ n ≤ 255	X		0	≤ 3	
<b>Gerätespezifische Funktionen und Abfragen</b>								
ANALOG_IN?	Zuschaltung analoger Steuereingänge U(Uext), U(ext)	txt1,txt2	OFF/ ON / SSET	xx	X	ANALOG_IN ON, OFF	19	
C_DYN?	Einstellung der Strom-Regler-Dynamik	txt	R / L	X	X	C_DYN R	7	
DISPLAY?	Funktionsumschaltung der Digitalanzeigen	txt1,txt2	txt1: ON / OFF / UO / US / PS txt2: ON / OFF / IO / IS / PO	xx	X	DISPLAY UO, PO	15	
ERROR?	Liste der Fehlermeldungen	n1,n2,n3,n4	n1,n2,n3: zuletzt aufgetretene Fehler n4: µC-RSTSRC-Register	X 1)	X	ERROR 032,031,000,001	21	
FSET?	Sequence-Funktionsparameter	txt	CLR/NF/RU/RI/SOFF/S_ON/AUOF / AUON/AUSS/AI0F/AI0N/AI0S / R01 ... R12/15* / S01 ... S12/15*	X	X	FSET NF	9	
IL_H? (ILIM?)	oberer Grenzwert für Stromeinstellung	w	+XXX.XXX [A]	X	X	IL_H +060.000	13	
IL_L?	unterer Grenzwert für Stromeinstellung	w	+XXX.XXX [A]	X	X	IL_L +000.000	13	
IMAX?	maximaler Strommesswert	w	+XXX.XXX [A]	X	X	IMAX +000.212	13	
IMIN?	minimaler Strommesswert	w	+XXX.XXX [A]	X	X	IMIN +000.204	13	
IOUT?	aktueller Strommesswert	w	+XXX.XXX [A]	X	X	IOUT +000.208	13	
ISET?	eingestellter Stromsollwert	w	+XXX.XXX [A]	X	X	ISET +015.000	13	
MEAS_LPF?	Tiefpassfilter für Messwerterfassung	txt	1 / 2 / 3 / 4	X	X	MEAS_LPF 3	10	

<sup>1)</sup> manuell: nur letzter Fehler

xx: manuell: Aufteilung in Teiltfunktionen

Abfragebefehl	Bedeutung	Antwort-Parameter	Werte/Format	manuell	remote	Antwortbeispiel	Länge Antwort-string
MINMAX?	Extremwertspeicher für U- und I-Messwerte	txt	OFF / ON „ON“ → Enable Toleranzbandfunktion für CRB.0/1, ERC.0/1, SIGx_OUT	X	X	MINMAX OFF	10
MODE?	aktuelle Regelart des Leistungsausgangs	txt	CV / CC / CP / OL / OFF	LED	X	MODE CV	8
OC_DELAY?	Überstromschutz-Ansprechverzögerung	w	0.000 ≤ w ≤ 65.535 [s]	X	X	OC_DELAY 00.000	15
OCP?	Überstromschutz	txt	OFF / ON / R01 ... R12/15*	X	X	OCP OFF	7
OCSET?	Übersstromschutz-Ansprechwert	w	+XXX.XXX [A]	X	X	OCSET +080.000	14
OUTPUT?	Aktivierungszustand des Ausgangs	txt	OFF / ON	LED	X	OUTPUT ON	10
OV_DELAY?	Überspannungsschutz-Ansprechverzögerung	w	XX.XXX [s] 0 ≤ w ≤ 65.535 [s]	X	X	OV_DELAY 00.000	15
OVP?	Überspannungsschutz	txt	OFF / ON / R01 ... R12/15*	X	X	OVP ON	7
OVSET?	Überspannungsschutz-Ansprechwert	w	+XXX.XXX [V]	X	X	OVSET +080.000	14
POUT?	aktuelle Ausgangsleistung	w	+XXXX.X [W]	X	X	POUT +00002.1	13
POWER_ON?	Einschaltverhalten bei Netz EIN	txt	RST / SBY / RCL / R01 ... R12/15*	X	X	POWER_ON SBY	12
PSET?	Leistungssollwert [W]	w	+XXXXX.X [W] W = Pnenn (Pnenn/2 bei 115 Vac) W ≤ Pnenn (Pset < Pnenn/2 bei 115 Vac)	X	X	PSET +01500.0	13
REPETITION? (i)	Wiederholrate der SEQUENCE-Funktion i ist ein optionaler Parameter für den Setup-Speicher (1 ... 12/15*), der direkt ausgelesen werden soll	n	0 ≤ n ≤ 255; 0 bedeutet ständige Wiederholung	X	X	REPETITION 000	14
RLOAD?	aktueller Lastwiderstand [Rechenwert R = U/I]	w	+XXX.XXX [Ω]	X	X	RLOAD +030.833	14
SEQUENCE?	SEQUENCE Status	txt,n1,n2,n3	txt: RDY / HALT / RUN n1: 000 ≤ n1 ≤ 012/15* (Setup-Speicher) n2: 001 ≤ n2 ≤ 255 (Restwiederholrate), n2 = 999 = kontinuierlich n3: 0001 ≤ n3 ≤ 1536/1700* (Speicherplatz)	xx	X	SEQUENCE RDY,000,999,0005	26
SIG123?	Signalausgänge der analogen Schnittstelle	txt1,txt2,txt3	OFF / ON / OUT / MODE / SEQ / SSET / U_LO / U_HI / I_LO / I_HI	X	X	SIG123 MODE, OUT, OFF	21
SINK?	Senkenfunktion EIN/AUS	txt	OFF / ON	X	X	SINK ON	8
SSET?	Zustand einer zugewiesenen Schaltfunktion	txt	OFF / ON	X	X	SSET OFF	8
START_STOP? (i)	Start-/Stopp-Adresse i ist ein optionaler Parameter für den Setup-Speicher (1 ... 12/15), der direkt ausgelesen werden soll	m,n	1 ≤ n1 ≤ n2 ≤ 1536/1700*	xx	X	START_STOP 0001,0005	20
STORE? (m,(n,(tab)))	Daten aus SEQUENCE-Speicher lesen weitere Angaben siehe „Beschreibung der Bedienbefehle“	n,w1,w2,w3,txt	n: Speicherplatzadresse w1: +XXX.XXX [V] w2: +XXX.XXX [A] w3: XX.XXX [s] txt: „FSET“	xx	X	STORE 0003,+020.000,+015.000,0 0.000, NF	40
T_MODE?	Funktionsstatus für Triggereingänge 1 und 2	txt1,txt2	OFF / OUT / SQS / SEQ / LLO / MIN / AIX / AIU / AI	X	X	T_MODE OUT,LLO	14
TDEF? (i)	Default-Zeit für SEQUENCE-Funktion i ist ein optionaler Parameter für den Setup-Speicher (1 ... 12/15), der direkt ausgelesen werden soll	w	0.001 ≤ w ≤ 65.535 [s]	X	X	TDEF 01.000	11
TIMEDATE?	Datum/Uhrzeit der System-Uhr (RTC)	txt	yyyy-mm-ddThh:mm:ss	xx	X	TIMEDATE 2007-10-08T12:27:13	28
TSET?	speicherplatzspezifische Verweilzeit für die SEQUENCE-Funktion	w	0.000 ≤ w ≤ 65.535 [s] 0.000 = Tdef,	X	X	TSET 00.000	11
UI_C_SET?	Vergleichswerte für Uout/lout, Toleranzbandfunktion	w1,w2,w3,w4 [V][V][A][A]	w1, w2: 0 ≤ w1 < w2 ≤ Uhenn [V] w3, w4: 0 ≤ w3 < w4 ≤ Inenn [A]	xx	X	UI_C_SET +000.000,+060.000,+00 0.000,+060.000	44
UL_H? (ULIM?)	Oberer Grenzwert für Spannungseinstellung	w	+XXX.XXX [V]	X	X	UL_H +060.000	13
UL_L?	Unterer Grenzwert für Spannungseinstellung	w	+XXX.XXX [V]	X	X	UL_L +000.000	13
UMAX?	maximaler Spannungsmesswert	w	+XXX.XXX [V]	X	X	UMAX +010.004	13
UMIN?	minimaler Spannungsmesswert	w	+XXX.XXX [V]	X	X	UMIN +009.992	13
UOUT?	aktueller Spannungsmesswert	w	+XXX.XXX [V]	X	X	UOUT +009.998	13
USET?	eingestellter Spannungssollwert	w	+XXX.XXX [V]	X	X	USET +010.000	13

**Terminierung der Gerätenachrichten:** Beim Datenempfang werden als Endezeichen akzeptiert: bei IEC-Bus-Steuerung: NL (Hex: 0A) oder NL & EOI oder DAB & EOI;  
bei RS 232C-Steuerung: NL oder CR (Hex: 0D) oder ETB (Hex: 17) oder ETX (Hex: 03).  
Beim Senden des Antwortstrings wird als Endezeichen verwendet: bei IEC-Bus-Steuerung: NL & EOI;  
bei RS 232C-Steuerung: zuletzt empfangenes Endezeichen.

**Befehle abkürzen:** Abkürzbare Befehle sind durch einen Fettdruck gekennzeichnet. Der nicht fettgedruckte Teil des Befehlskopfes kann entfallen; Beispiel: „OUTPUT ?“ = „OU?“  
Für Alpha-Zeichen ist generell Klein- und / oder Großschreibung möglich.

**Befehle aneinanderreihen:** Mehrere Befehle in einem Datenstring müssen durch ein Semikolon „;“ getrennt werden; Beispiel: „USET?; ISET?; OUTPUT?“

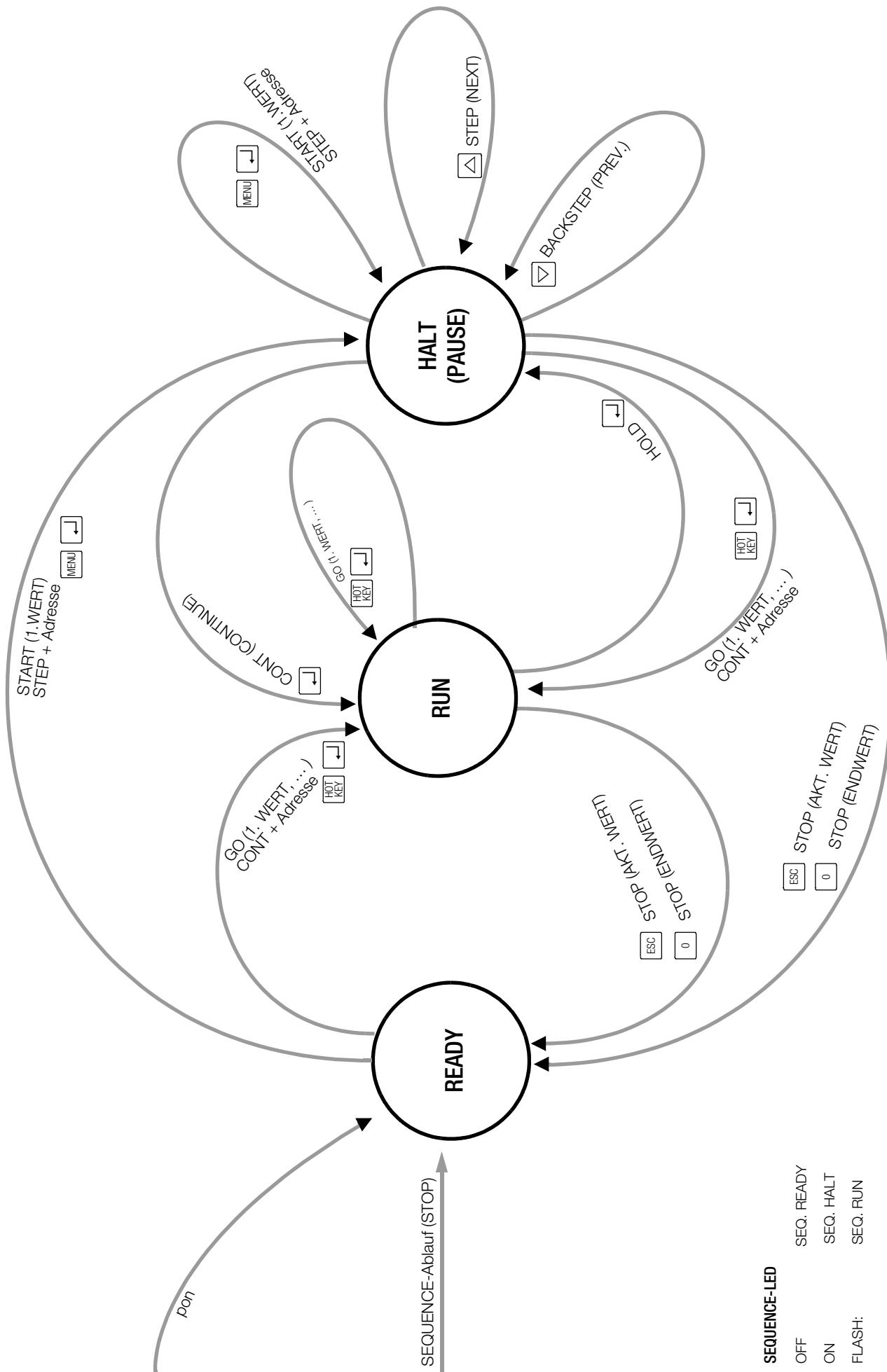
<sup>1)</sup> Konstant-Spannungs- bzw. Konstant-Strom-Betrieb

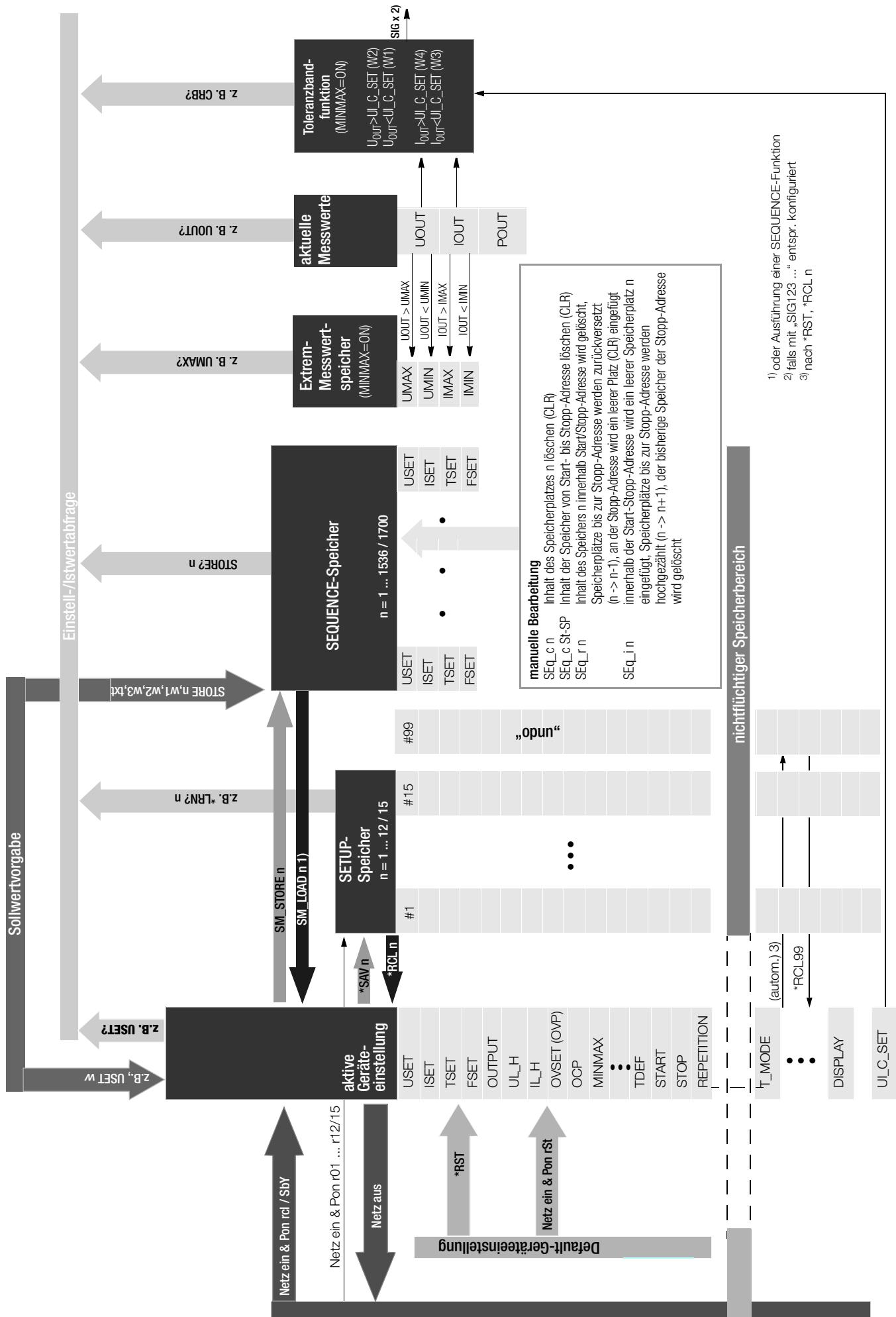
<sup>2)</sup> Konstant-Leistungsbetrieb

\* /15 bzw. /1700 ab Firmware-Version 004

xx: manuell: Aufteilung in Teilfunktionen

### 10.3 Sequence-Status-Diagramm





## 11 Systemmeldungen

Zur Unterstützung des Anwenders werden Prozeduren und Eingaben überwacht.

Das Gerät in der Lage eine Vielzahl von fehlerhaften Prozeduren zu erfassen und auszugeben.

Bei manueller Bedienung erfolgt eine unmittelbare kurzzeitige Anzeige des Fehlers im Display. Darüber hinaus kann im Menü die zuletzt aufgetretene Fehlermeldung abgerufen werden.

Im linken Display erscheint *Err*, im rechten Display der dreistellige Fehlercode.

Bei Rechnerbetrieb können mit dem Befehl **ERROR?** die letzten drei Fehlermeldungen abgerufen werden, siehe Befehl **ERROR?** im Kapitel „Beschreibung der Bedienbefehle“.

Code Err...	Bedeutung/Ursache	Abhilfe
00	kein Fehler	
01	TYP(BZ)-Erkennung	nur bei internem Produktionsablauf
05	UNKNOWN KEYCODE, bzw. bei "LCL LOCKED" wurde [ESC] zum Entsperrnen zu kurz betätigt	
12	CMD Puffer overflow	Überlauf des internen CMD-Puffers
21	USET,ISET,PSET (Parameter Error)	
22	UL,IL (Parameter Error)	
29	DDTE *DDT-Befehlsstring > 80 Zeichen oder ?*TRG? innerhalb *DDT ...	
31	CME Command Error	allgemein
32	EXE Execution Error	allgemein
<b>INTERFACE</b>		
51	RS232, PB,Parity-Bit	
52	RS232, SB, Stop-Bit	
53	PB + SB, RS232	
54	RS232, FRAME OVERFLOW (unzulässige Kombination DB/PB/SB)	tritt nur während der manuellen Konfiguration auf
55	Active Talker State but no listener present	nur bei Option IEEE488-Interface möglich
56	IEC\$LATA\$ERR (Active Listener & active Talker)	nur bei Option IEEE488-Interface möglich
61	ADJUST Parameter Error	
62	ADJUST-Reihenfolge unzulässig (REMOTE)	
63	[U/I]-OFFSET/FULL SCALE -> (!) [CV/CC]-MODE	entsprechende Regelart erforderlich!
64	ADJUST LIMITs or OFFSET (MEASUREMENT NEGATIVE or OVERFLOW)	
66	CALIBRATION ERROR/EXIT (-> UNCAL)	
69	MEMORY DATA ERROR (-> BATT. ?)	fehlerhafte Daten; eine mögliche Ursache „Low Battery“
71	Tabellenwerte(#): USET<UL_L, USET>UL_H, ISET<IL_L, ISET>IL_H	Limit-Fehler bei SEQUENCE-Ausführung
73	OUTE: "OUTPUT ON" =/= Tx-MODE "OUT" & Tx-SIG "OUT OFF	Leistungsausgang des Trigger-Mode und Signal blockiert (=OFF!)
74	TRGE: "MINMAX ON" =/= Tx-MODE "MIN" & Tx-SIG "MINMAX OFF"	MinMax-Steuerung des Trigger-Mode und Signal blockiert (=OFF!)
75	TRGE: "SEQUENCE ON" =/= Tx-MODE "SEQ" & Tx-SIG "SEQUENCE STOP	Sequence-Steuerung des Trigger-Mode und Signal blockiert (=OFF!)
76	TRGE: "ANALOG INP" =/= Tx-MODE "AI" & Tx-SIG (UEXT,IEXT)	Uext, Iext-Steuerung des Trigger-Mode und Signal blockiert (=ON!)
81	RCL n (no data): SETUP-Speicher n: invalid or no data	
82	START -> STOP - INVALID VALUES	
83	START-ADR > STOP-ADR	
84	nicht (STOP_ADR < MEM < START_ADR) oder SUB-SEQUENCE (Cond.)	Adressbereich bzw. Speicherplatz liegt außerhalb der definierten Start-Stopp-Adresse oder innerhalb einer (aktiven) Subsequenz; zu löschen den Sequenz-Bereich präzisieren und Befehl erneut senden.
85	CONTINUE (fehlende Initialisierung, Status =/= "HALT")	
86	SUB-SUBSEQUENCE unzulässig	
89	aktuelle Anweisung erfordert "SEQUENCE OFF"	
91	SELFTEST (*TST?)	
93	aktuelle Anweisung bei Leistungsregelung nicht zulässig!	unzulässige Kombination von Funktionen
96	MIN LIMIT UNDERFLOW	numerische Direkteingabe eines Zahlenwertes > UL_L bzw. > IL_L erforderlich
97	MIN LIMIT UNDERFLOW	
98	MAX LIMIT OVERFLOW	
99	OVERLOAD / OVERFLOW	

DISPLAY		Bedeutung/Ursache	Abhilfe
links	rechts		
Err	PFC	PFC-Error	unzureichende/instabile Netzspannung bzw. Gerätefehler, nicht betriebsbereit, Geräte-Bedienung gesperrt, Shutdown (OUTPUT OFF)
Err	AC-H	Wechsel von AC-LOW nach AC-HIGH	<p>Ein Übergang vom „unteren“ Netzspannungsbereich AC_L in den „höheren“ Bereich nach AC_H erzeugt die Meldung „ERR AC-H“.</p> <p>Achtung, hierbei wird ein niedriger PSET-Grenzwert nicht automatisch hochgesetzt! Dafür ist ein <b>erneutes „Netz ein“</b> mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– automatischem RESET (Parameter-Einstellung: „POWER_ON RST“) oder</li> <li>– nachfolgendem „RESET“ (Handbedienung/Schnittstelle) oder</li> <li>– Rückruf eines geeigneten SETUP-Speichers (der nicht unter Leistungs-Derating-Bedingungen abgespeichert wurde!) erforderlich. (Pnenn, bzw. Pnenn/2 bei Derating, ist Bezugsgröße für die PSET-Funktion!)</li> </ul>
Err	AC-L	Wechsel von AC-HIGH nach AC-LOW	<p><b>bis Firmware 004 (einschließlich):</b> Ein Übergang vom „oberen“ Netzspannungsbereich in den „unteren“ Bereich erzeugt die Meldung „ERR AC-L“ und <b>führt zum Shutdown</b>, wenn kein Leistungs-Derating aktiv war (Bedienung gesperrt, „Netz Ein“ erforderlich!). Ein Übergang vom „oberen“ Netzspannungsbereich AC_H in den „unteren“ Bereich AC_L erzeugt die Meldung „ERR AC-L“ <b>ohne Shutdown</b>, wenn Leistungs-Derating bereits aktiv war.</p> <p><b>ab Firmware 005:</b> Ein Übergang vom „oberen“ Netzspannungsbereich in den „unteren“ Bereich erzeugt die Meldung „ERR AC-L“ und führt zum Leistungs-Derating, solange der Zustand „AC LOW“ „Unterer“ Netzspannungsbereich zutrifft. Mit der Rückkehr der Netzspannung in den „oberen“ Netzspannungsbereich (Zustand „AC HIGH“) wird das Leistungs-Derating aufgehoben.</p>
Err	AC-F	AC-FAIL	<p>unzureichende/instabile Netzspannung bzw. Gerätefehler, nicht betriebsbereit, Geräte-Bedienung gesperrt, Shutdown (OUTPUT OFF)</p> <p><b>ab Firmware 010:</b> Vorübergehende Abschaltung zum Schutz des Gerätes. Wenn eine unzureichende/instabile Netzspannung oder ein Gerätefehler auftreten, führt das Gerät einen „shutdown“ (OUTPUT OFF) durch und ist in dieser Zeit nicht betriebsbereit und nicht bedienbar. Nach ca. 0,25 s beginnt ein automatischer Neustart des Gerätes gemäß den Einstellungen für POWER_ON (Standby, Reset, Recall).</p>

#### RSTSRC (RESET SOURCE REGISTER):

Beschreibung/Text lt. Datenblatt C8051F122

D7	(80H): RESERVED
D6	(40H): CNRSEF: (CONVERT START 0 RESET SOURCE FLAG)
D5	(20H): CORSEF: (COMPARATOR 0 RESET FLAG)
D4	(10H): SWRSF: SOFTWARE RESET FLAG
D3	(08H): WDTRSF: WATCHDOG TIMER RESET FLAG
D2	(04H): MCDRSF: MISSING CLOCK DETECTOR FLAG
D1	(02H): PORSF: POWER-ON RESET FLAG
D0	(01H): PINRSF: HW PIN RESET FLAG

## 12 Bediensoftware

Zum Betrieb der SYSKON-Konstanter wird eine umfangreiche Bediensoftware zur Verfügung gestellt (mitgelieferte CD-ROM oder Herunterladen von unserer Internetseite).

Der Start erfolgt durch Aufruf der exe-Datei, eine weitere Installation ist nicht erforderlich.

Die Software sucht nach angeschlossenen Geräten an den möglichen Schnittstellen USB, RS232 oder GPIB. Die so gefundenen Geräte werden identifiziert und können ausgewählt werden. Sind mehrere Geräte angeschlossen, so kann die Software mehrmals gestartet werden, um die angeschlossenen Geräte aufzurufen.



Das aktivierte Gerät meldet sich mit dem System-Tableau und ist damit eindeutig erkannt.

## Untermenüs

Die weitere Bedienung kann, wie in den folgenden Bildern gezeigt, vorgenommen werden.

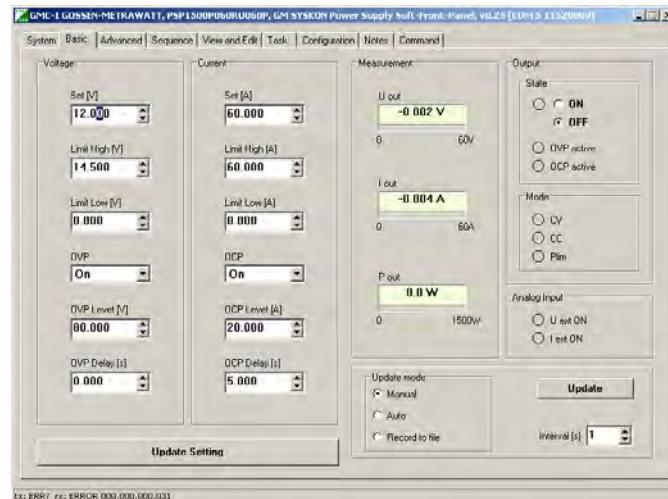


Tableau Basic

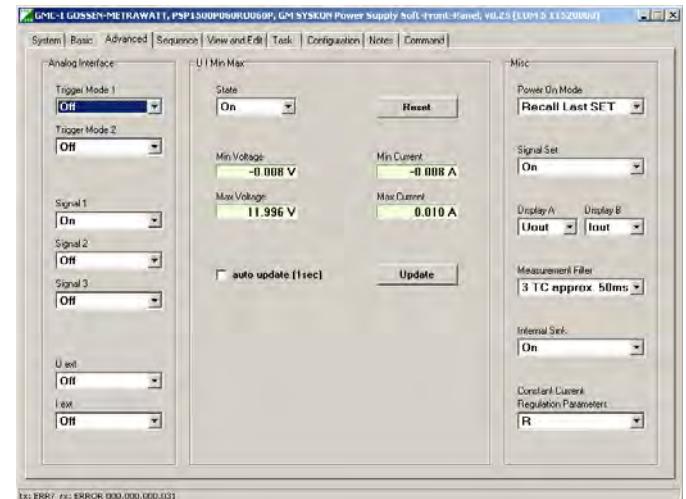


Tableau Advanced

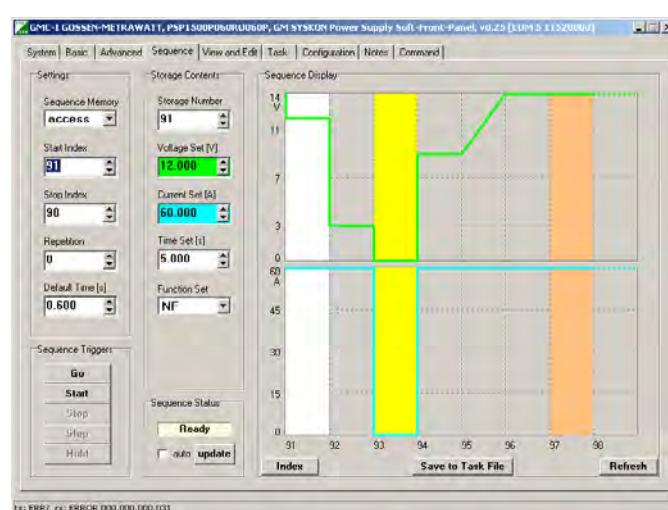


Tableau Sequence

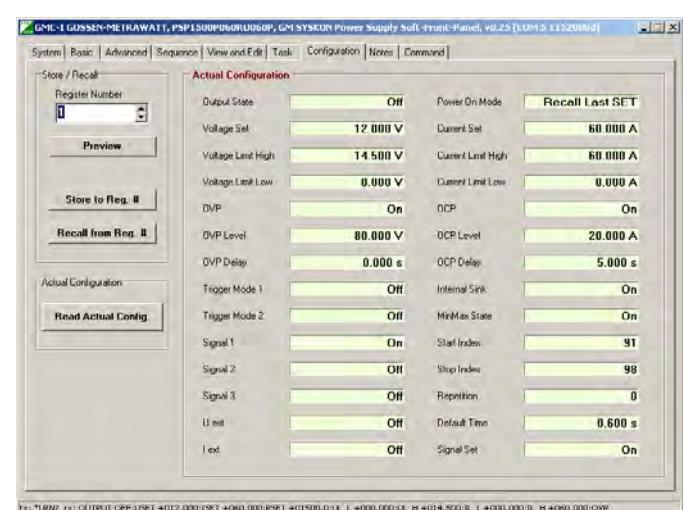


Tableau Configuration

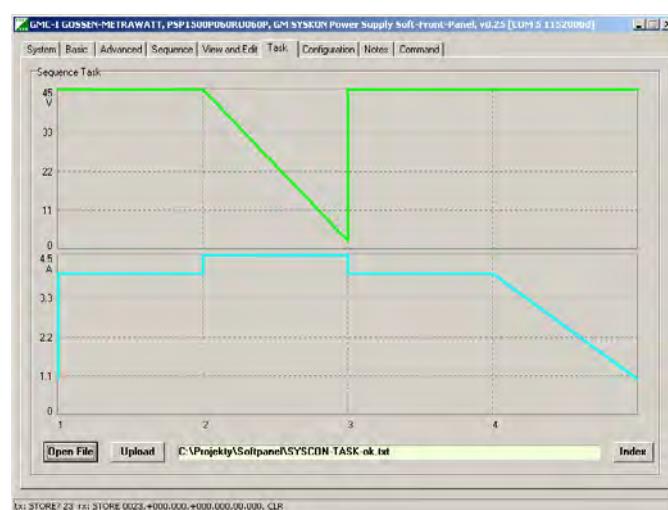


Tableau Task

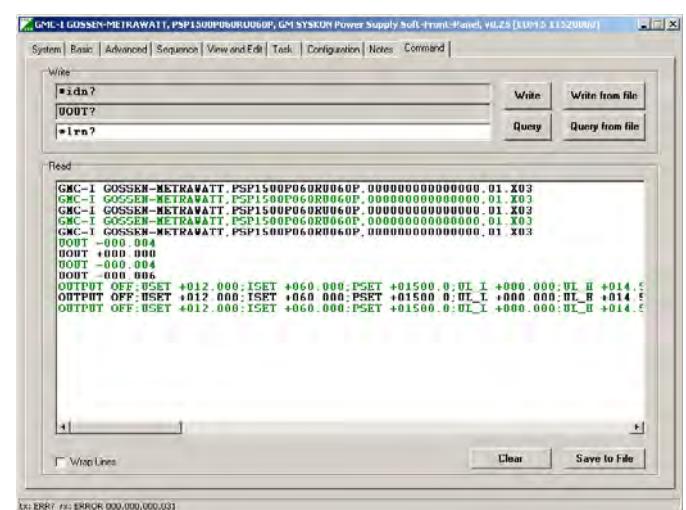


Tableau Command



## 13 Indexverzeichnis

### A

Ausgangsleistung  
    PC-Abfrage ..... 50  
Ausgangsschaltzustand  
    Reaktion bei Netz ein  
        per PC ..... 50  
    schalten/abfragen  
        per PC ..... 49  
Ausgangsspannung  
    Messwert  
        PC-Abfrage ..... 55  
    Sollwert  
        per PC ..... 55

Ausgangstrom  
    Einstellgrenze  
        per PC ..... 46, 54  
    Messwert  
        PC-Abfrage ..... 46  
    Sollwert  
        per PC ..... 47

### B

Bedienbefehle  
    Auflistung Einstellbefehle ..... 58

### D

Digitalanzeigen  
    Ein-/Ausschalten per PC ..... 44

### E

Einschaltverhalten bei wechselnden Netzspannungsbereichen 8

### G

Geräteeinstellungen  
    aktuelle Einstellungen  
        abfragen per PC ..... 40  
        abspeichern  
            per PC ..... 42  
    aus Setup-/Sequence-Speicher  
        übernehmen  
            per PC ..... 41  
    übertragen in/abfragen aus Sequence-Speicher  
        per PC ..... 53  
    zurücksetzen  
        per PC ..... 41  
Geräteidentifikation abfragen ..... 40

### I

Interface  
    Einbau ..... 6  
    Parametereinstellung ..... 26  
    Technische Daten ..... 7, 13

### M

MINMAX-Speicher  
    anzeigen  
        per PC ..... 46, 55  
    bearbeiten  
        per PC ..... 47

### R

Regelartabfrage  
    PC-Abfrage ..... 47  
RESET ..... 39

### S

Selbsttest per PC ..... 42  
Sequence  
    Ablauf steuern  
        per PC ..... 51  
    Verweilzeit  
        speicherplatzspezifisch  
            per PC ..... 54  
        speicherplatzunabhängig  
            per PC ..... 53  
    Wiederholungen  
        per PC ..... 51  
Start-Adresse  
    per PC ..... 53  
Stopp-Adresse  
    per PC ..... 53  
Systemmeldungen, Fehlermeldungen ..... 64

### T

Trigger digital  
    Define Device Trigger ..... 39  
        auslösen ..... 42  
Triggerreaktion  
    bearbeiten  
        per PC ..... 54

### U

Überstromschutz  
    Ein-/Ausschalten  
        per PC ..... 48

### W

Wartezeit ..... 55

### Z

Zustands- und Ereignisverwaltung  
    Device-Clear-Funktion ..... 44  
    Ereignisregister löschen ..... 39  
    Ereignisregisterabfrage ..... 40  
    Freigaberegister ..... 40  
    Individual Status Query-Abfrage ..... 40  
    Operation-Complete-Abfrage ..... 41  
    Power-On-Status-Clear-Abfrage ..... 41  
    Statusbyte-Register-Abfrage ..... 42  
    Wait to continue ..... 42  
    Zustandsregisterabfrage ..... 44

## 14 Bestellangaben

Beschreibung (Kurzname)	Artikelnummer
SYSKON P500-060-030 SYSTEM KONSTANTER	K346A
SYSKON P800-060-040 SYSTEM KONSTANTER	K347A
SYSKON P1500-060-060 SYSTEM KONSTANTER	K353A
SYSKON P3000-060-120 SYSTEM KONSTANTER	K363A
SYSKON P4500-060-180 SYSTEM KONSTANTER	K364A
Option IEEE488-Interface für SYSKON KONSTANTER	K384A

### Software

Weitere Informationen über Bediensoftware und Treiber stehen im Internet zum Download zur Verfügung:

<http://www.gossenmetrawatt.com>

### Zubehör

Beschreibung	Hinweis	Artikel-Nr.
Bus-Kabel RS-232, 2 m	Zum Anschließen eines Gerätes an eine RS-232-Schnittstelle. (Verlängerungsleitung 9-polige Buchse / 9-polige Stifteleiste)	GTZ3241 000R0001

## 15 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum\* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Service GmbH

### Service-Center

Beuthener Straße 41  
90471 Nürnberg • Germany  
Telefon +49 911 817718-0  
Telefax +49 911 817718-253  
E-Mail [service@gossenmetrawatt.com](mailto:service@gossenmetrawatt.com)  
[www.gmci-service.com](http://www.gmci-service.com)

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.

Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

\* DAkkS-Kalibrierlabor für elektrische Messgrößen

D-K-15080-01-01 akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Akkreditierte Messgrößen: Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand, Wechselspannung, Wechselstromstärke, Wechselstrom-Wirkleistung, Wechselstrom-Scheinleistung, Gleichstromleistung, Kapazität, Frequenz und Temperatur

### Kompetenter Partner

Die GMC-I Messtechnik GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001.

Unser DAkkS-Kalibrierlabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025 bei der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH unter der Nummer D-K-15080-01-01 akkreditiert.

Vom **Prüfprotokoll** über den **Werks-Kalibrierschein** bis hin zum **DAkkS-Kalibrierschein** reicht unsere messtechnische Kompetenz.

Ein kostenloses **Prüfmittelmanagement** rundet unsere Angebotspalette ab.

Ein **Vor-Ort-DAkkS-Kalibrierplatz** ist Bestandteil unserer Service-Abteilung. Sollten bei der Kalibrierung Fehler erkannt werden, kann unser Fachpersonal Reparaturen mit Original-Ersatzteilen durchführen.

Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

## 16 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH

### Hotline Produktsupport

Telefon D 0900 1 8602-00

AVCH +49 911 8602-0

Telefax +49 911 8602-709

E-Mail [support@gossenmetrawatt.com](mailto:support@gossenmetrawatt.com)

## 17 Herstellergarantie

Der Garantiezeitraum für den SYSKON-Konstanter beträgt 2 Jahre nach Lieferung. Die Herstellergarantie umfasst Produktions- und Materialfehler, ausgenommen sind Beschädigungen durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch und jegliche Folgekosten. Für die Kalibrierung gilt ein Garantiezeitraum von 12 Monaten.



