



Inhaltsverzeichnis SRG 6 A Version 1.0

ACHTUNG : Dieses Gerät wird elektrisch betrieben. Ein einwandfreier und sicherer Betrieb setzt eine sachgerechte Handhabung und Bedienung voraus. Das Personal für die Installation, Wartung und Bedienung dieses Gerätes muß mit dem Inhalt dieses Handbuches vertraut sein.
Beachten Sie besonders den Abschnitt „Warn- und Gefahrenhinweise“.

| | Seite |
|---|-------|
| Warn - und Gefahrenhinweise | 3 |
| Wichtige Betriebshinweise | 4 |
| Netzkabel | 4 |
| Erdung | 4 |
| Schirmung | 4 |
| Mess-Shunt für externe Auswertung | 4 |
| Sonstige Hinweise | 4 |
| Inbetriebnahme | 5 |
| Prüfling anschliessen | 5 |
| Tastenfunktionen | 6 |
| LEDs | 7 |
| Bedienfeld | 7 |
| pms 2 (PWM-Schalter) | 7 |
| srp 2 (Schaltregler zur Erzeugung der Prüfspannung) | 7 |
| ntm 2 (Netzteilmodul für Zwischenkreisspannung und Hilfsspannungen) | 7 |
| Frontansicht SRG | 9 |
| Ansicht Rückseite SRG 6 | 9 |
| Blockschaltbild SRG 6 | 11 |
| Funktionsbeschreibung (Blockschaltbild) | 12 |
| Erzeugung der Prüfspannung | 12 |
| Stromregelung/Steuerung im SRG 3-Modus | 12 |
| Stromregelung/Steuerung im direkt geregelten Betrieb | 12 |
| Interne Strommessung und Analogausgang (Strom) | 12 |
| Stromsteuerung und Stromregelung | 13 |
| Allgemeine Definitionen | 13 |
| Das PWM-Prinzip | 13 |
| Stromsteuerung | 13 |
| Gesteuerte Stromregelung (SRG 3 Modus) | 14 |
| Direkte Stromregelung | 14 |
| Verhalten im SRG 3 – Modus | 14 |
| Stromsteuerung (Stromkurven 3 und 5) | 15 |
| Stromregelung (Stromkurven 4, 6, 7, 8,9,10,11 und 12, sowie bei manueller Kalibrierung) | 15 |
| Regelverhalten (Stromkurven 4, 7, 8,9,10,11 und 12) | 15 |
| Hauptmenü | 17 |
| Programmverwaltung | 17 |
| Parameter-Menü | 18 |
| Funktion der Parameter Strom 1/ Strom 2 und Zeit 1 / Zeit 2 | 18 |
| Betriebsarten | 19 |
| Einzelprogramme | 19 |
| Kettenprogramm | 19 |



| | |
|--|----|
| Beispiel zu Kettenprogramm | 20 |
| Wichtige Hinweise zur Betriebsart „Kettenprogramm“ | 20 |
| Vorbemerkung | 20 |
| Weitere Hinweise | 20 |
| SRG 3 – Regelverhalten / direkte Stromregelung..... | 21 |
| Langsame / Schnelle Regelung..... | 22 |
| Stromkurven-Funktionen..... | 22 |
| Stromsteuerung mit externer Stellgröße (Stromkurve 1)..... | 22 |
| Direkte Stromregelung..... | 22 |
| SRG 3 – Modus | 22 |
| Konstante Ausgangsspannung (Stromkurve 2) | 22 |
| Umschaltfunktionen Strom 1 ↔ Strom 2 (Stromkurve 3, 4)..... | 22 |
| SRG 3 – Modus | 22 |
| Dreieckfunktion (Stromkurve 5, 6, 10) | 23 |
| SRG 3 – Modus | 23 |
| Zwei Ströme extern umschaltbar (Stromkurve 7)..... | 23 |
| Einen Strom regeln (Stromkurve 8)..... | 23 |
| Zwei Ströme manuell einstellen und regeln (Stromkurve 9) | 23 |
| Dreieckfunktion geregelt, Frequenz über Pfeiltasten verstellbar (Stromkurve 10)..... | 24 |
| Einen Strom regeln (Stromkurve 11)..... | 24 |
| Einen Strom regeln bis Sollwert erreicht ist (Stromkurve 12)..... | 24 |
| Stromkurven-Parameter | 25 |
| Programmierung der Stromkurven-Parameter | 26 |
| SRG 3 – Modus | 26 |
| Wertebereiche der Stromkurven-Parameter..... | 26 |
| Kalibrierung..... | 27 |
| Automatische Kalibrierung..... | 27 |
| Manuelle Kalibrierung..... | 28 |
| Tastenfunktionen | 28 |
| Fehlermeldungen | 28 |
| Fehlermeldungen | 29 |
| Fehlernummern..... | 30 |
| RS-232-Parameter oder Sollwerte zerstört, ungültige Stromkurve/Programmnummer | 31 |
| Remote-Funktionen | 32 |
| SPS-Funktionen..... | 32 |
| Funktion der Digital-Eingänge (SPS-Remote-Funktionen) | 33 |
| Funktionskombinationen Digitaleingänge 1 und 2 | 33 |
| Funktion der Digital-Ausgänge | 33 |
| RS-232-Funktionen | 34 |
| Serielles Protokoll für SRG-6 V 1.0..... | 35 |
| Einstellung für die serielle Schnittstelle | 35 |
| Geräteadresse..... | 35 |
| Übertragungskabel..... | 35 |
| Befehlsformat (vom PC zum SRG-6)..... | 36 |
| Parameter p1/p2..... | 36 |
| Befehlszeichen b..... | 37 |
| Einstellen von Betriebsarten | 38 |
| Antwort (vom SRG-6)..... | 39 |
| Befehlsfehler | 39 |
| Befehl verstanden | 39 |
| Rückmeldung eines Wertes | 40 |



| | |
|--------------------------------------|----|
| Bedeutung der Statusbits | 40 |
| Beispiele | 41 |
| Steckerbelegung..... | 44 |
| Technische Daten | 46 |
| Externe Freilaufdiode (Option) | 47 |
| Wichtiger Hinweis | 47 |
| Versionsliste und Unterschiede | 48 |

Warn - und Gefahrenhinweise

ACHTUNG: Eine Nichtbeachtung folgender Hinweise kann lebensgefährliche Auswirkungen oder hohe Sachschäden zur Folge haben.

Die elektrische Funktionssicherheit (VBG 4, VDE 0701, VDE 0702) muss regelmässig überprüft werden:

bei stationärem Betrieb: mindestens alle 12 Monate
bei mobilem Betrieb: mindestens alle 12 Wochen

Vor jeder Inbetriebnahme ist der ordnungsgemässe Zustand des Gerätes zu überprüfen, da dieses besonders im mobilen Betrieb stark beansprucht wird.

Bei oder nach Eindringen von Feuchtigkeit / Flüssigkeit darf das Gerät auf keinen Fall betrieben werden.

Front- und Rückwandplatten werden jeweils über Spezialfedern geerdet. Diese sitzen in den Führungsnuten der Gewindeleisten für die Befestigungs-Halsschrauben. Bei Beschädigung oder Verlust müssen diese unbedingt wieder ersetzt werden.

Im Gerät treten Spannungen von bis zu 250V ac auf.

Reparaturen dürfen nur von ausdrücklich autorisierten Fachbetrieben durchgeführt werden.

Der Abgleich darf nur auf speziell dafür eingerichteten Arbeitsplätzen von Elektrofachkräften mit isoliertem Abgleichwerkzeug durchgeführt werden.

ACHTUNG: Die Prüfspannung kann im Fehlerfall bis zu 80 V dc betragen



Wichtige Betriebshinweise

Bei der Option „**Externe Freilaufdiode**“ (Modul **pms 2**) muss an der 4-poligen Buchse in jedem Fall eine Freilauf-Beschaltung angeschlossen sein (Stecker mit Diode, wie mitgeliefert, bzw. kundenseitig erstellte Beschaltung). **Andernfalls wird die Endstufe zerstört.** (siehe Abschnitt : Externe Freilaufdiode S.32)

Der mitgelieferte Stecker mit integrierter Freilaufdiode ist so einzusetzen, daß die Belüftungslöcher im Stecker jeweils unten und oben, aber nicht seitlich zu liegen kommen

Netzkabel

Das Gerät darf wegen EMV - Konformität nur mit beigelegtem Original-Netzkabel (Ferrit - Drossel) betrieben werden.

Erdung

Alle Strom- und Messkreise sind erdfrei.

Schirmung

Innerhalb von Prüfsystemen ist eine geschirmte Verlegung der Anschlussleitungen (Prüfling) empfehlenswert (Pulsströme von bis zu 10 A). Der Schirm kann beidseitig auf Schutzleiterpotential gelegt werden.

Mess-Shunt für externe Auswertung

Der Mess-Shunt ist nicht massebezogen, sondern vor dem PWM-Schalter eingebaut (siehe Blockschaltbild). Deshalb darf keiner der beiden Mess-Signalausgänge (Klemmen 25,26) auf das Massepotential der Prüfspannung gelegt werden. Das Mess-Signalausgang muß deshalb über einen Trennverstärker oder einen Meßverstärker mit Differenzeingang ausgewertet werden.

Sonstige Hinweise

Programme und Prozess-Parameter werden in einem flüchtigen RAM gehalten. Die Kapazität des Speicherakkus reicht für ca. 50 Tage. Die doppelt abgelegten Werte werden laufend auf ihre Integrität überprüft.

Während einer Prozessphase (RUN-LED leuchtet) sollte die Frequenz nicht verändert werden, **da es bis zu 40 sec dauern kann, bis die neue Frequenz eingestellt** ist. In der Zwischenzeit wird die momentan eingestellte Prüfspannung voll auf den Prüfling durchgeschaltet (max. Strom !). Die Wartezeit sollte nach jeder Frequenzänderung und dem Einschalten des Gerätes abgewartet werden.

Vor einem Start der Bestromung muß bei einem neuen Magnettyp oder neuen Prüfparametern (Strom, Spannung oder Frequenz) der Prüfling neu kalibriert und die Parameter zusammen mit den bei der Kalibrierung ermittelten Daten unter der Programmnummer gespeichert werden.



Inbetriebnahme

1. Netzspannung 230 Vac anlegen.
2. Netzschalter einschalten (gelbe Kontrolllampe leuchtet)

Nach dem Einschalten wird für ca. 1,5 sec der aktuelle Software - Stand (z. Bsp. ``V 2.20``) und das Datum mit Uhrzeit angezeigt.
3. Unter Menüpunkt „**1. : Programmverwaltung**“ das gewünschte Programm wählen. (nicht erforderlich falls das zuletzt benutzte Programm wieder verwendet wird, das aktuell eingestellte Programm kann mit der „?“-Taste abgefragt werden)
4. Unter Menüpunkt „**6. : Betriebsarten**“ einstellen
 - Einzelprogramm oder Kettenprogramm
 - SRG 3 Regeleung oder direkte Stromregelung
 - langsame oder schnelle Regelgeschwindigkeit
5. Prüfling anschließen (siehe unten)
6. Prüfling kalibrieren unter (nur bei SRG 3 Regelverhalten) Menüpunkt „**2. : Automatische Kalibrierung**“ oder Menüpunkt „**3. : Manuelle Kalibrierung**“ bei einer direkten Stromregelung ist das Kalibrieren nicht möglich(da nicht notwendig)
7. Bestromung mit Taste „**START/STOPP**“ starten

Prüfling anschliessen

Der Prüfling kann an der Geräterückseite ,Klemmen 27(+) und 28(-), **oder** an den Buchsen rot(+) und gelb(-) angeschlossen werden. Diese beiden Anschlussmöglichkeiten sind in Reihe geschaltet, so dass das jeweils nicht benutzte Anschlusspaar kurzgeschlossen werden muss. Der ‘+’-Anschluss ist dabei direkt mit dem ‘+’-Potential der Prüfspannung verbunden, der ‘-’-Anschluss wird über den PWM-Schalter im Takt der PWM-Frequenz auf das ‘-’-Potential (Massebezug) der Prüfspannung geschaltet.



Tastenfunktionen

| Taste | Funktion | Bemerkung |
|---------------------|--|---|
| <i>ON / OFF</i> | keine Funktion | nur Netz- kein Akkubetrieb |
| <i>Start / Stop</i> | Prozess starten stoppen | RUN-LED leuchtet bei aktivem Prozess |
| <i>P</i> | Parameter kontrollieren / ändern anderen Stromwert anwählen | Parameter ändern mit 'SET'-Taste bei man. Kalibrierung, und bei Stromkurve 9 |
| <i>ESC</i> | Unterprogramm abbrechen / beenden | |
| <i>SET</i> | angewählten Parameter ändern | |
| <i>?</i> | Infos abrufen | Gerätezustand, Fehlermeldungen |
| ↑ | aufwärts blättern Strom erhöhen | bei Auswahlmenüs bei man. Kalibrierung, bei Stromkurve 9 |
| | Frequenz um 10 Hz erhöhen | bei Stromkurve 10 |
| ↓ | abwärts blättern Strom erniedrigen | bei Auswahlmenüs bei man. Kalibrierung, bei Stromkurve 9 |
| | Frequenz um 10 Hz erniedrigen | bei Stromkurve 10 |
| <i>ENTER</i> | Wert übernehmen | |
| <i>CLR</i> | Wert löschen | |
| + / - | keine Funktion | |



LEDs

Bedienfeld

| Funktion | leuchtet falls | leuchtet nicht | Bemerkung |
|----------|--|------------------------|--|
| RUN | Prozess wurde gestartet Prozess beendet Prozess abgebrochen (Fehler) | kein Prozess gestartet | |
| RMT | Remote-Betrieb SPS/RS-232 | kein Remotebetrieb | bei Remote wird die manuelle Programmierung gesperrt |
| ALARM | Fehlermeldung | keine Fehlermeldung | Info mit '?'-Taste |
| FAIL | Prozess wurde abgebrochen | | |

pms 2 (PWM-Schalter)

| Funktion | leuchtet falls | leuchtet nicht | Bemerkung |
|----------|-----------------------|--------------------|---|
| Up | Prüfspannung liegt an | keine Prüfspannung | |
| Ip | PWM-Schalter aktiv | PWM-Schalter aus | Intensität ist ein Maß für das Tastverhältnis (:= Prüfstrom) |

srp 2 (Schaltregler zur Erzeugung der Prüfspannung)

| Funktion | leuchtet falls | leuchtet nicht | Bemerkung |
|--------------|--------------------------------|--------------------|-------------|
| Uein | Zwischenkreisspannung liegt an | keine Spannung | ca. 70 V dc |
| Prüfspannung | Prüfspannung > 2.5 V | keine Prüfspannung | |

ntm 2 (Netzteilmodul für Zwischenkreisspannung und Hilfsspannungen)

| Funktion | leuchtet falls | leuchtet nicht | Bemerkung |
|----------|--------------------------|----------------|-------------------|
| Ein | Vorspannung wird erzeugt | keine Spannung | ca. 70 ...80 V dc |

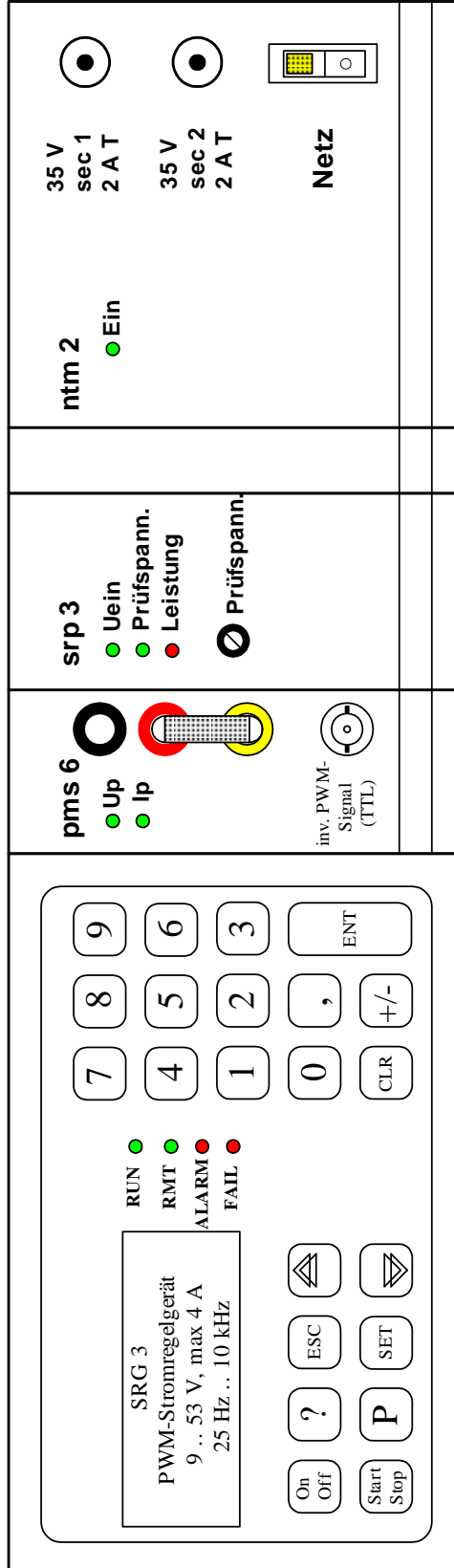


Frontansicht SRG

Trafo, Gleichrichter,
24V-Erzeugung

PWM-Schalter Schaltregler 9 .. 53 V

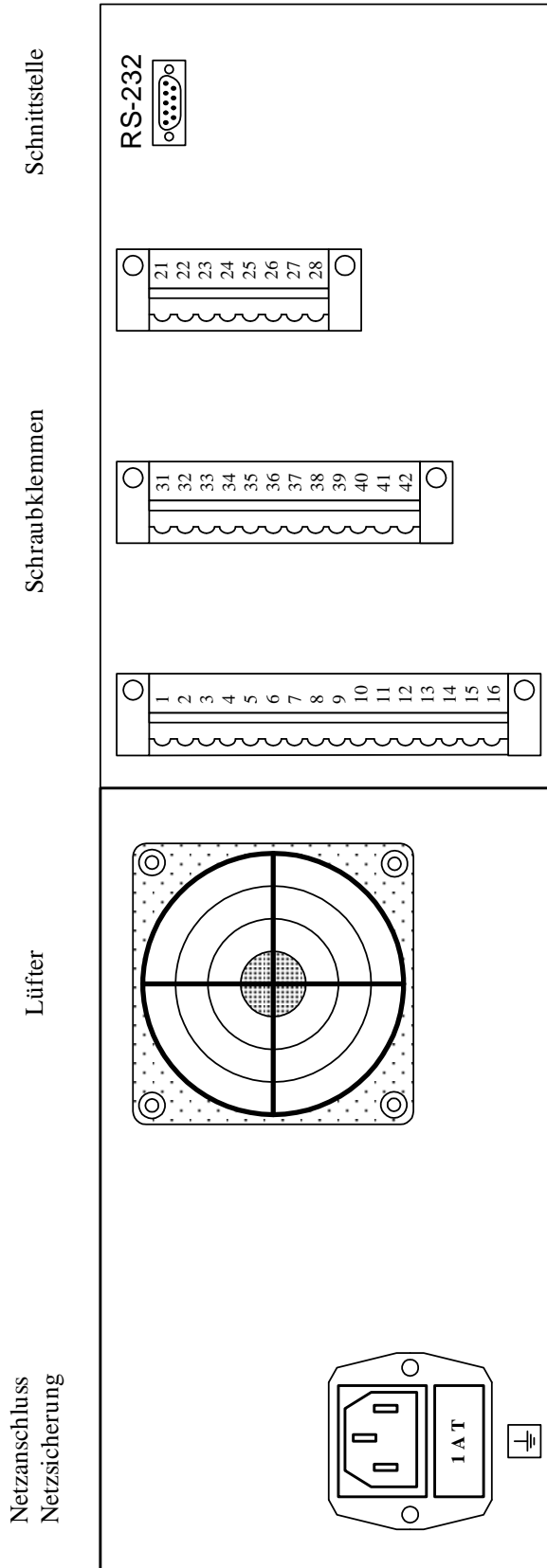
Tastatur, Anzeige, Prozessor, AD/DA-Wandler,
galvanische Trennung



Frontansicht : SRG 6

98058001_Front.vsd Stand: 05.01.2006 tu

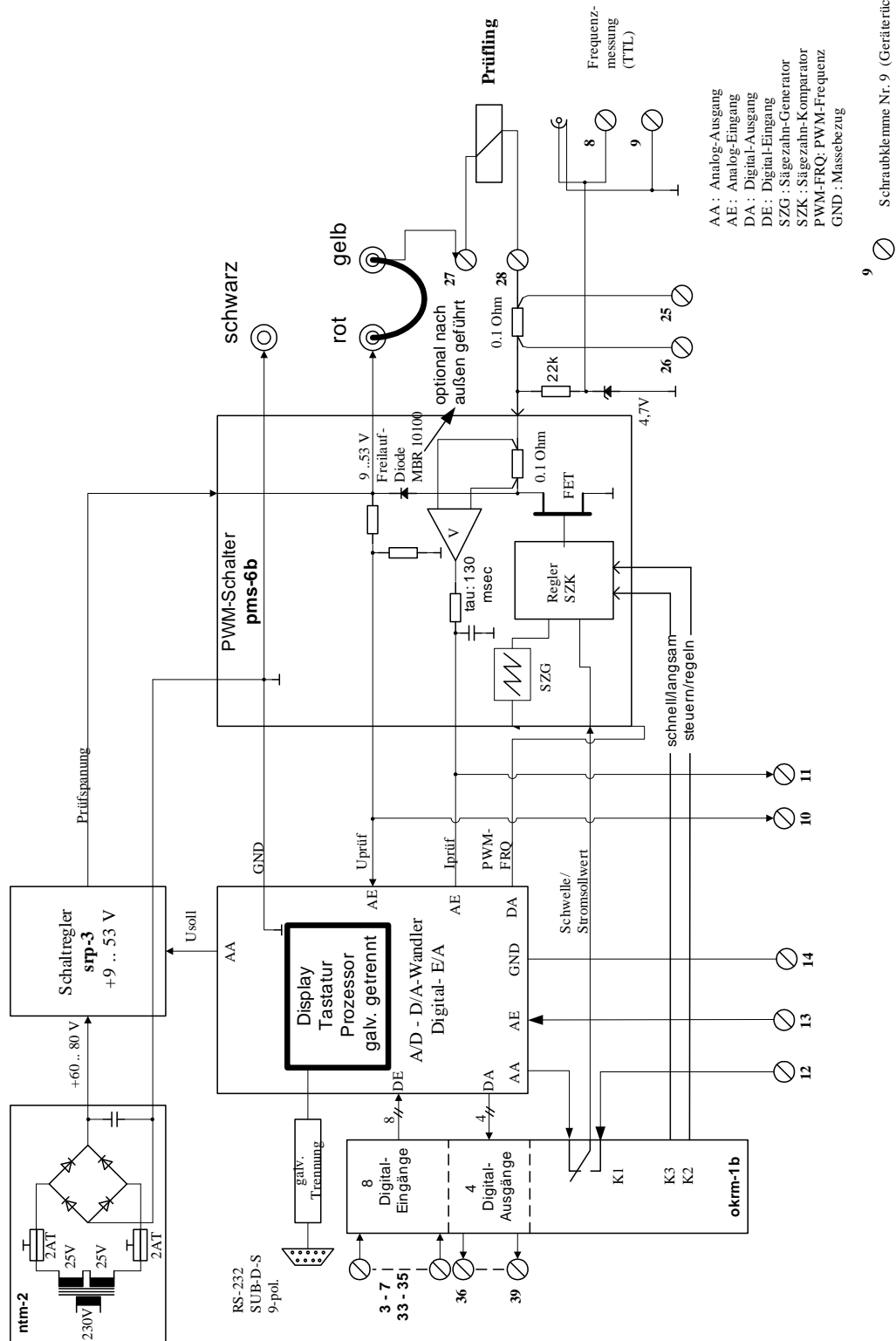
Ansicht Rückseite SRG 6



98058002_Rueckwand.vsd Stand: 05.01.2006 tu

Rückwand : SRG 6

Blockschaltbild SRG 6



Blockschaltbild : SRG 6

Stand: 05.01.2005 tu

Funktionsbeschreibung (Blockschaltbild)

Erzeugung der Prüfspannung

Der Schaltregler *srp-3* erzeugt aus einer Oberspannung von 60..80 V die programmierte geregelte Prüfspannung (+9..53V). Dazu gibt der Prozessor eine Analogspannung (0..4V \Rightarrow 9..53V) aus. Über den Analogeingang „Uprüf“ des Prozessors wird die tatsächliche Prüfspannung gemessen und überwacht. Diese Analogspannung (0 .. 4V) steht auch an Klemme 10 zur Verfügung.

Stromregelung/Steuerung im SRG 3-Modus

Das PWM-Signal für den Prüfling wird durch den Vergleich eines genormten Sägezahn mit einer vom Prozessor bestimmten Schwellenspannung gebildet. Der Startimpuls für den Sägezahn wird vom Prozessor in Abhängigkeit von der gewünschten Frequenz erzeugt. Eine (relativ träge Hardware-) Regelung stellt sicher, dass im Verlauf einer Periode (1/PWM-Frequenz) der Sägezahn immer eine exakte gleichbleibende Amplitude erreicht, so dass sich bei maximaler Schwellenspannung auch ein PWM-Impuls-/Pausenverhältnis von 100 % einstellt und das PWM-Signal streng linear zur Schwellenspannung erzeugt wird. Durch die träge Amplitudenregelung des Sägezahnengenerators sind keine schnellen grösseren Frequenzänderungen - insbesondere bei Frequenzen kleiner ca. 500 Hz - möglich.

Stromregelung/Steuerung im direkt geregelten Betrieb

Der Prozessor gibt den direkten Stromsollwert (Stellgröße 0 .. 4000 := 0..4000 mA) an den Stromregler aus. Der Stromregler regelt solange den PWM-Strom nach bis der Sollwert erreicht ist. Über das Betriebsartenmenü kann wahlweise ein schnelleres/langsames Regelverhalten eingestellt werden.

Interne Strommessung und Analogausgang (Strom)

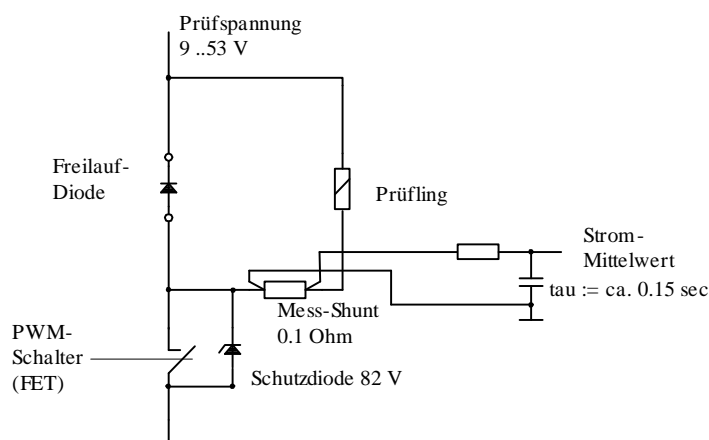
Über ein RC-Glied wird aus dem pwm-förmigen Stromsignal des Meßshunts der Strom-Mittelwert gewonnen und über einen Analogeingang (0 .. 4V) dem Prozessor, aber auch der Klemme 11, zugeführt. Durch die relativ starke RC-Filterung (tau ca. 130 msec) ist das Stromsignal für schnelle Stromauswertungen nicht geeignet.

Stromsteuerung und Stromregelung

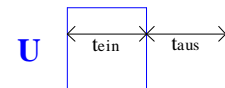
Allgemeine Definitionen

Das PWM-Prinzip

Die eingestellte Prüfspannung wird nicht als konstante Spannung sondern im Takte der eingestellten PWM-Frequenz auf den Prüfling geschaltet. Dadurch sind die effektive Spannung am Prüfling und somit auch der Strom neben der Prüfspannung auch vom momentanen Tastverhältnis abhängig. Über das Tastverhältnis wird der gewünschte Strom eingestellt.

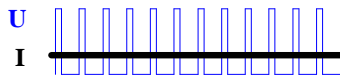


Tastverhältnis (TV)

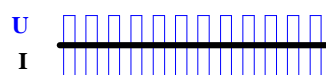


$$TV = T_{\text{ein}} / (T_{\text{ein}} + T_{\text{aus}})$$

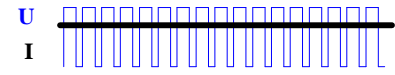
(0 .. 100 %)



TV : 25 %
I : ca. 25 % von I_{max}



TV : 50 %
I : ca. 50 % von I_{max}



TV : 65 %
I : ca. 65 % von I_{max}

Je höher das Tastverhältnis ist, desto größer wird auch der mittlere Strom/Spannung. Wegen der Welligkeit des Stromsignals, muß dieses zur Mittelwertbildung über ein Tiefpassfilter geglättet werden.

Stromsteuerung

Bei diesem Verfahren wird nur ein Impuls-/Pausenverhältnis für das PWM-Signal vorgegeben. Dadurch ist zwar der Strom recht ungenau (von Wocklungswiderstand und Prüfspannung abhängig), aber es können sehr schnelle Stromänderungen (fast verzugslos) durchgeführt werden.

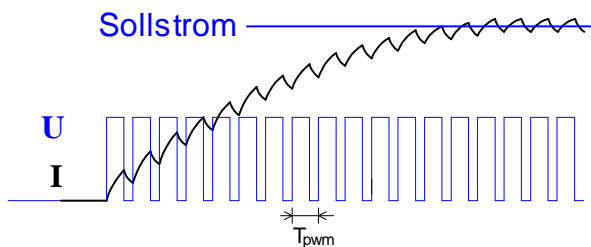
Dieses Verfahren ist im SRG 3- Modus für folgende Stromkurven möglich:

| Kurven-Nr | Funktion | |
|-----------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | externe Stromsteuerung über Klemme 12 | Kalibrierung nicht möglich |
| 3 | Rechteckfunktion | Kalibrierung auf ca.-Strom möglich |
| 5 | Dreiecksfunktion | Kalibrierung auf ca.-Strom möglich |

Eine genauere Beschreibung finden Sie in den Abschnitten „Stromsteuerung (Stromkurven 3 und 5)“ und „Stromkurven-Funktionen“.

Gesteuerte Stromregelung (SRG 3 Modus)

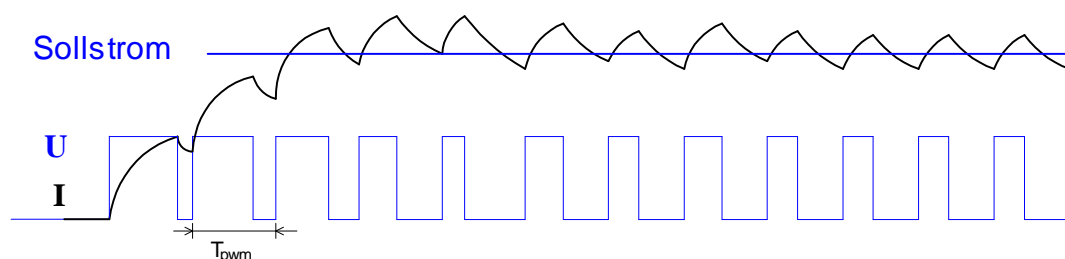
Bei diesem Verfahren werden durch die Kalibrierfunktion die momentan benötigten Stellgrößen für die beiden Ströme (Strom_1 und Strom_2) sowie ein Verstärkungswert (Stellgrößenänderung pro mA) ermittelt. Dies Werte werden dann beim Start der Bestromung benutzt. Einmal pro Sekunde wird dann der tatsächliche Strom gemessen und bei Bedarf wird dann der Strom über eine Stellgrößen-änderung nachgeregelt. (Langsamer Softwareregler). Im Gegensatz zur direkten (Hardware-) Stromregelung erfolgt hier ein langsamer Anstieg auf den gewünschten Strom, dafür tritt aber auch kein Überschwingen auf. Die Einregelzeit (vollständiges Einschwingen auf den Sollstrom) beträgt ca. 150 .. 200 msec.



Verhalten bei Einschalten
(Sprung auf konstanten Strom)
SRG 3 : gesteuerter Stromanstieg
konstantes PWM-Verhältnis

Direkte Stromregelung

bei diesem Verfahren wird der Strom über einen Hardware-Regler direkt geregelt. Die Regelzeit hängt von der Prüfspannung, dem Prüfling und der Zeitkonstante des Reglers ab. Die Einregelzeit (vollständiges Einschwingen auf den Sollstrom) beträgt ca. 50 .. 100 msec.



Verhalten bei Einschalten
(Sprung auf konstanten Strom)
SRG 1 : geregelter Stromanstieg
variables PWM-Verhältnis

Verhalten im SRG 3 – Modus

Stromsteuerung (Stromkurven 3 und 5)

Diese (ungeregelten) Stromfunktionen werden nur für sehr kurze Zeiten (kleiner 1 sec) benutzt, da der Strom innerhalb dieser kurzen Zeiten nicht nachgeregelt werden kann.

Der Strom wird bei der Kalibrierung gemessen und die dabei ermittelte Stellgrößen (Strom) gemerkt. Diese gemerkten Stellgrößen werden dann zur Stromeinstellung benutzt. Diese Betriebsarten können nur bei der Verwendung eines einzigen Programmes (ohne Programmumschaltung) benutzt werden, da hier bei einer Programmumschaltung immer die alten bei der letzten Kalibrierung ermittelten Stellgrößen beibehalten werden.

Diese Stromkurven werden bei konstanten Temperaturen des Prüflings (Ölbad etc.) verwendet, da hier keine zusätzliche Erwärmung und damit auch keine Widerstandsänderung (Stromabfall) auftritt.

Stromregelung (Stromkurven 4, 6, 7, 8,9,10,11 und 12, sowie bei manueller Kalibrierung)

Bei der Kalibrierung werden die Steilheit des Prüflings (Stellgrößenänderung pro mA) und die Startstellgrößen für momentanen Sollströme (I1,I2) vermessen. Solange nur das bei der Kalibrierung eingestellte Programm benutzt wird, kann in diesem Programm bereits ab dem Startzeitpunkt eine hochgenaue Regelung erfolgen. Der Regler ist als reiner P-Regler ausgeführt.

Bei einer Programmumschaltung muss sich die Regelung aber erst wieder an den neuen Sollstrom anpassen. Da allerdings die letzten für dieses Programm benutzten Stellgrößen gespeichert werden, erfolgt eine sehr schnelle Regelung auf den neuen Sollwert.

Diese Stromkurven werden zur Nachregelung des Stromes bei Prüflingen mit deutlicher Eigenerwärmung (durch die Bestromung) verwendet.

Regelverhalten (Stromkurven 4, 7, 8,9,10,11 und 12)

Für o.a. Stromkurven kann das Regelverhalten noch speziell angepasst werden. Dazu wird der Parameter **Sonderfunktion** benutzt.

1. Sonderfunktion := 0

Die Stellgröße (Strom) wird im Verhältnis **momentaner Sollstrom / kalibrierter Strom I2** reduziert.

Hinweis: für Stromkurve 8 gilt : **momentaner Sollstrom / kalibrierter Strom I1**

Dadurch ergibt sich für kleinere Ströme eine ruhigere und genauere aber auch langsamere Regelung.

1. Sonderfunktion := 1 .. 100

Die Stellgröße für den Strom wird im Verhältnis **max. Regel-Faktor*(1..100) / 100** für jeden Sollstrom reduziert. Dadurch ergibt sich für alle Ströme eine ruhigere und genauere aber auch langsamere Regelung.

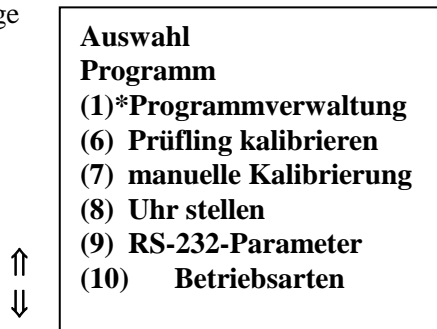




Hauptmenü

Nach dem Einschalten des Gerätes, bzw. nach Beenden einer Bestromung mit **START / STOPP** befindet sich das Gerät im Grundzustand und ermöglicht Aktionen im Hauptmenü.

Anzeige



Am Gerät werden jeweils nur 4 Zeilen angezeigt. Mit Hilfe der Cursor-Tasten kann aber jede Funktion ausgewählt werden. Die gewünschte Nummer kann aber auch direkt per Tastatur angewählt und mit **ENTER** ausgelöst werden (**4 + ENTER** := Uhr stellen)

Die mit * markierte Funktion wird durch **ENTER** ausgelöst.

Funktionstext

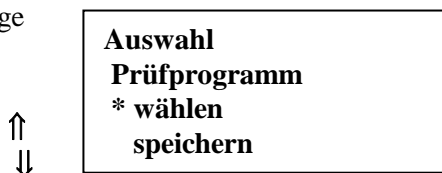
Funktion

| | |
|----------------------------------|---|
| (1) Programmverwaltung | Programme wählen/speichern |
| (2) Prüfling kalibrieren | Automatische Kalibrierung des Prüflings |
| (3) manuelle Kalibrierung | Prüfling manuell (über Cursor-Tasten) kalibrieren |
| (4) Uhr stellen | Datum / Zeit einstellen |
| (5) RS-232-Parameter | Baudrate und Adresse einstellen |
| (6) Betriebsarten | Betriebsarten einstellen |

Programmverwaltung

Anwahl : Im Hauptmenü mit Pfeiltasten (1) **Programmverwaltung** anwählen + **ENTER**

Anzeige



Die mit * markierte Funktion wird durch **ENTER** ausgelöst.

Funktionstext

Funktion

| | |
|------------------|--|
| wählen | neues Programm einstellen (Die Parameter und Kalibrierdaten des aktuellen Programmes werden gespeichert) |
| speichern | momentane Einstellungen unter der aktuellen oder neuen Nummer speichern |

Hier können die momentanen Einstellungen des Prüfprogrammes als neues Programm unter einer neuen (oder auch derselben) Programmnummer gespeichert/kopiert bzw. ein neues Prüfprogramm angewählt werden.

Werden die momentanen Einstellungen unter einer neuen Programmnummer gespeichert, so wird diese neue Programmnummer als die jetzt aktuelle eingestellt.

Parameter-Menü

Sowohl im Grundzustand (Hauptmenü) als auch im Bestromungs-Prozess kann mit **P** das Parameter-Menü aufgerufen werden, um Parameter zu kontrollieren oder zu ändern.

Anzeige

| | |
|----------------------------|----------------|
| Auswahl | |
| Parameter | |
| *Stromkurve | 6 |
| Strom 1 | 0.1 A |
| Strom 2 | 1.0 A |
| Zeit 1 | 5000 ms |
| Zeit 2 | 5000 ms |
| PWM-Frequenz | 1000 Hz |
| Prüfspannung | 24 V |
| Prüfzyklen | 100 |
| Sonderfunktion | 50 |
| 1. Kettenprogramm : | 1 |
| Anzahl Programme : | 2 |
| Wie oft : | 5 |



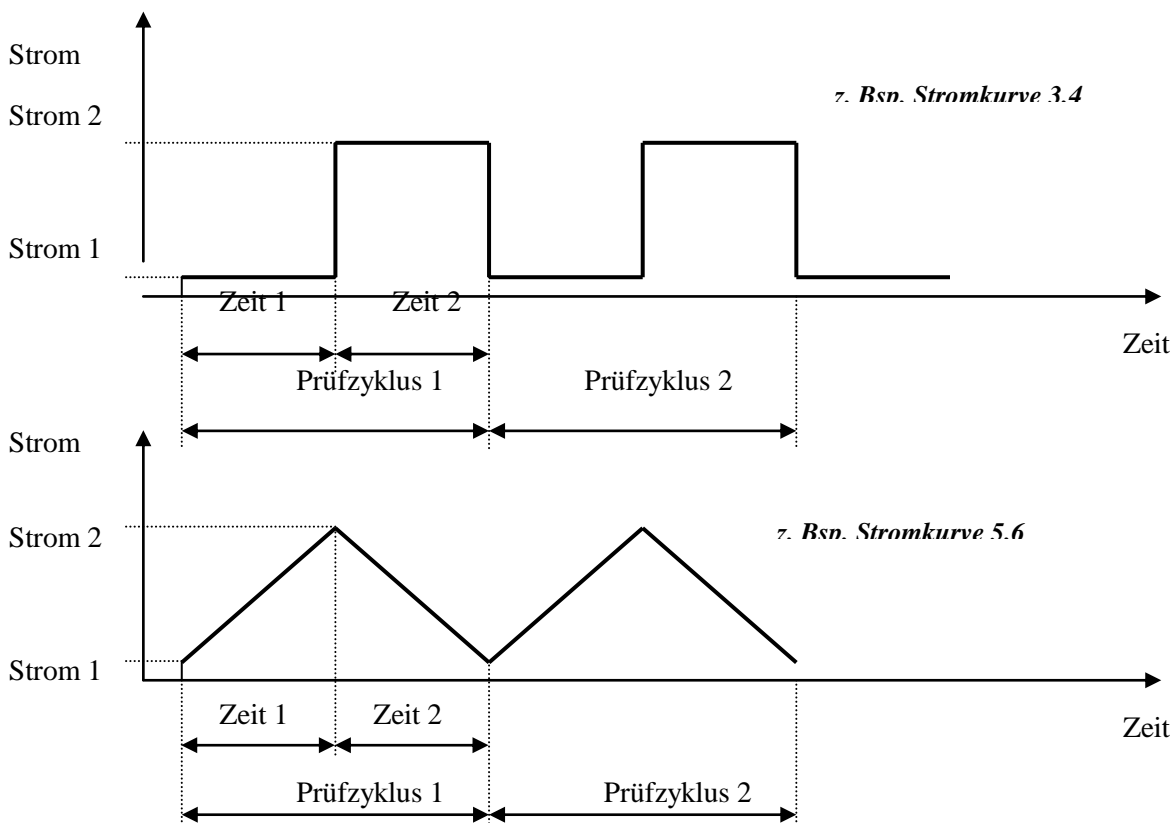
Am Gerät werden jeweils nur 4 Zeilen angezeigt. Mit Hilfe der Cursor-Tasten kann aber jeder Parameter ausgewählt werden.

Parameter für Einzelprogramme

Der mit * markierte Parameter kann durch **SET** geändert werden

Parameter für Kettenprogramm-Betriebsart

Funktion der Parameter Strom 1/ Strom 2 und Zeit 1 / Zeit 2



Betriebsarten

Im Hauptmenue unter Menüpunkt „6. : **Betriebsarten**“ werden die Betriebsarten angewählt

Anzeige

| |
|---|
| <p>Auswahl Betriebsarten (0) *Einzelprogramme (1) Kettenprogramm (2) *SRG 3 Regelverhalten (3) direkte Stromregelung (4) *langsame Regelung (5) schnelle Regelung</p> |
|---|

Die mit einem „*“ markierte Betriebsart ist eingestellt. Zur Anwahl einer anderen Betriebsart muss zuerst die jeweilige **Ziffer** und zur endgültigen Übernahme (nach Anwahl aller Betriebsarten über die zugeordnete Ziffer) die „**ENTER**“-Taste gedrückt werden.

Mit „**ESC**“ wird die Einstellung der Betriebsarten abgebrochen, die alten Einstellungen bleiben erhalten.

Einzelprogramme

Nur das jeweils angewählte Programm wird ausgeführt. Nach Ablauf der programmierten Prüfzyklen wird das Programm beendet.

Kettenprogramm

Mit „**Start/Stop**“ wird (unabhängig vom momentan eingestellten Programm) das erste - unter dem Parameter „1. Kettenprogramm“ - eingestellte Programm eingestellt und abgearbeitet. Sobald dieses beendet und unter dem Parameter „Anzahl Programme“ mehrere Programme vorgegeben sind, wird das nächste Programm abgearbeitet u.s.w., bis das letzte Programm abgearbeitet ist. Unter dem Parameter „**Wie oft**“ kann die Anzahl der Wiederholungen für einen Kette vorgegeben werden.

Beispiel zu Kettenprogramm

Einstellungen

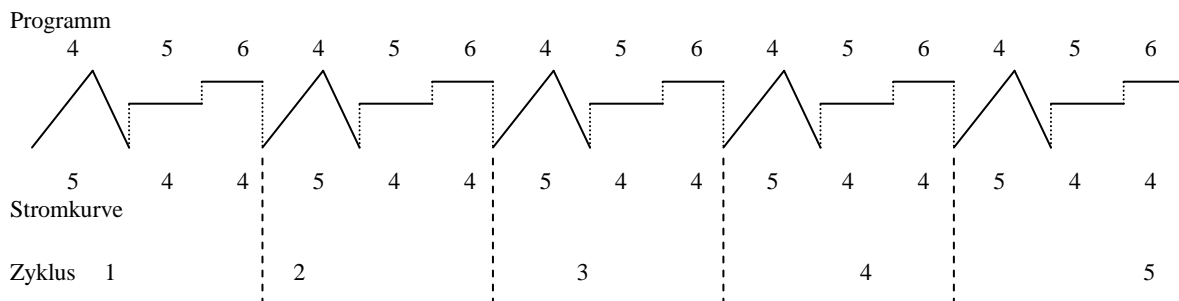
Betriebsarten-Menü

| |
|----------------------------|
| Auswahl |
| Betriebsarten |
| (0) Einzelprogramme |
| (1)*Kettenprogramm |

Menü der Stromkurven-Parameter (Ausschnitt)

| | |
|-------------------------|----------|
| | |
| 1. Kettenprogr. | 4 |
| Anzahl Programme | 3 |
| wie oft : | 5 |

Programmreihenfolge : 4,5,6 4,5,6 4,5,6 4,5,6 4,5,6



Wichtige Hinweise zur Betriebsart „Kettenprogramm“

Vorbemerkung

Diese Betriebsart ist kompliziert zu bedienen und die Stromübergänge sind nicht in jedem Fall lückenlos. Inzwischen gibt eine wesentlich elegantere Art beliebige Stromkurven zu erzeugen. Dazu wird mit einem ariträren Generator (zum Beispiel unsere SKB 2- Box) ein beliebiges Stromsollsignal erzeugt, welches dann an der Klemme 12 (in Verbindung mit der Stromkurve 1) eingespeist wird.

Weitere Hinweise

1. Alle Programme einer Ketten müssen unbedingt auf die gleiche PWM-Frequenz eingestellt sein. (da Frequenzgenerator nur langsam nachgeführt wird, und in dieser Phase unkontrollierte Strom-einstellungen auftreten).
2. Bei unterschiedlichen Prüfspannungen der verschiedenen Programme können Probleme auftreten falls der Prüfling zu hochohmig ist und dadurch die Prüfspannung nicht schnell genug auf kleinere Werte absinkt.
3. Als Dreiecksfunktion darf nur die Stromkurve „5“ verwendet werden. Bei Stromkurve „6“ ergeben sich falsche Stromberechnungen, falls in der gleichen Kette Programme mit Stromkurve „4“ und/oder „12“ verwendet werden.



4. Die Übergänge zwischen den einzeln Programmen können zeitliche Lücken aufweisen
5. Zur Nachregelung der Stromwerte für die eigentlich unregelmäßige Stromkurve „5“ kann die Stromkurve „12“ (Regelung bis Sollwert erreicht) oder die Stromkurve „4“ (Regelung auf Sollwert) benutzt werden. In beiden Fällen wird ein zusätzlicher Verstärkungsfaktor bestimmt, mit dem die Stellgrößen bei der Stromkurve „5“ multipliziert werden. Wird dieser zusätzliche Verstärkungsfaktor über ein Programm mit der Stromkurve „4“ ermittelt, so muß eine Mindestzeit für beide Ströme von ca. 4 bis 6 sec eingestellt sein. Wird ein Programm mit Stromkurve „12“ benutzt, so dauert dieser Vorgang nur etwa 1 bis 4 sec.
6. Wird ein Programm mit Stromkurve „4“ benutzt, so muß für beide Zeiten ein Mindestwert von ca. 4 bis 6 sec eingestellt werden, damit eine Nachregelung des Stromes erfolgen kann.
7. Bei der Programmierung einer Programmkette muß folgendes Verfahren eingehalten werden :
 - a. In jedem Einzelprogramm muß dieselbe Frequenz eingestellt sein, nach Möglichkeit auch dieselbe Prüfspannung.
 - b. Nach Eingabe/Änderungen von Stromkurven-Parametern muß für jedes Programm (auch für Stromkurve „12“) eine automatische Kalibrierung (mit dem richtigen Prüfling) durchgeführt werden. Anschließend muß das Programm unter der gewünschten Nummer gespeichert werden (siehe Hauptmenü „(1) Programmverwaltung“).
 - c. Wird ein neuer Prüfling mit deutlich anderem Widerstandwert der Wicklung geprüft, so muß jedes Programm aus der Kette neu kalibriert und wieder gespeichert werden.
8. Im Parameter-Menü die drei Parameter für die Betriebsart „Kettenprogramm“ einstellen
 - a. Nummer des ersten Kettenprogrammes (1... 16)
 - b. Anzahl der Programme innerhalb der Kette (maximal 16)
 - c. Anzahl der Wiederholungen der gesamten Kette (1 ... 65535)
9. Im Betriebsarten-Menü (Hauptmenü, (6) Betriebsarten) die Betriebsart (1) Kettenprogramm („1“ + **ENTER**) eingeben.
10. Sollen anschließend wieder Einzelprogramme eingestellt sein, so ist im Betriebsarten-Menü (Hauptmenü, (6) Betriebsarten) die Betriebsart (0) Einzelprogramm („0“ + **ENTER**) einzustellen.
10. Kettenprogramm mit Taste „Start/Stop“ starten

SRG 3 – Regelverhalten / direkte Stromregelung

In der Betriebsart SRG 3 – Regelverhalten erfolgt eine gesteuerte Regelung (wie beim SRG 3).

In der Betriebsart „direkte Stromregelung“ wird der PWM-Strom mit einem Hardwareregler direkt auf den gewünschten Sollwert geregelt. Die Einregelzeit bei grösseren Stromsprünge dauert zwar ähnlich lange wie bei der gesteuerten Regelung, dafür ist aber die Nachregelzeit bei kleineren Stromänderungen deutlich kürzer. Bei der direkten Stromregelung erfolgt bei Stromsprüngen ein deutlich steilerer Stromanstieg. Dafür tritt aber ein Überschwingen des Stromes auf.

Langsame / Schnelle Regelung

Diese Einstellung hat nur bei der direkten Stromregelung einen Einfluss. Bei einer schnelleren Regelung wird zwar der gewünschte Stromwert schneller erreicht, dafür ist aber auch das anschließende Überschwingen des Strom grösser.

Stromkurven-Funktionen

Direkte Stromregelung bzw. SRG 3 – Modus werden über das Betriebsarten-Menü eingestellt (siehe Kapitel „Betriebsarten“)

Stromsteuerung mit externer Stellgrösse (Stromkurve 1)

Direkte Stromregelung

Die externe Steuerspannung an Klemme 12 (0 .. 4V) wird direkt in den entsprechenden PWM-Strom von 0 .. 4 Ampere umgesetzt.

SRG 3 – Modus

Hier wird eine externe Steuerspannung (0 .. 4 V) als Stellgrösse (0 .. 100 %) für den Sollstrom eingespeist. Der Strom wird nicht geregelt, sondern ergibt sich auf Grund der momentanen Prüfspannung und des momentanen Widerstandes (temperaturabhängig !) des Prüflings. Weitere Funktionen - wie Zeiten steuern und Prüfzyklen abarbeiten - werden hier **nicht** durchgeführt.

Diese Stromkurve ist **für die Betriebsart „Kettenprogramm“ ungeeignet.**

Konstante Ausgangsspannung (Stromkurve 2)

Hier wird die eingestellte Prüfspannung (ohne PWM-Funktion) auf den Prüfling geschaltet.

Diese Stromkurve ist **für die Betriebsart „Kettenprogramm“ ungeeignet.**

Umschaltfunktionen Strom 1 ↔ Strom 2 (Stromkurve 3, 4)

Bei Prozessstart bleibt der Strom für die Zeit **Zeit 1** auf dem Wert **Strom 1** um anschliessend für die Zeit **Zeit 2** auf dem Wert von **Strom 2** zu verbleiben. Nach Ablauf von Zeit 2 wird wieder der Wert von Strom 1 eingestellt. Jetzt ist ein Zyklus abgeschlossen.

SRG 3 – Modus

Bei Stromkurve 3 (ungeregelte Sprungfunktion) bleiben die Stellgrössen für Strom 1 und Strom 2 immer konstant, so dass mit steigender Erwärmung einer induktiven Last , die Ströme abnehmen.

Bei Stromkurve 4 (geregelter Sprungfunktion) werden beide Ströme geregelt.

Beide Stromkurven sind **für die Betriebsart „Kettenprogramm“ geeignet.**



Dreieckfunktion (Stromkurve 5, 6, 10)

Bei Prozessstart läuft der Strom von dem Wert **Strom 1** innerhalb der Zeit **Zeit 1** linear hoch bis **Strom 2** erreicht ist. Von hier ab läuft der Strom innerhalb der Zeit **Zeit 2** wieder linear hinunter bis **Strom 1** erreicht ist. Jetzt ist ein Zyklus abgeschlossen.

SRG 3 – Modus

Die Zeitangaben für die Dreiecksfunktionen sind nur grobe Richtwerte (Fehler je nach Zeiten und Stromwert : 25 .. 40 %), da hier die Linearität und die genaue Stromregelung vorrangig sind.

Bei Stromkurve 5 (ungeregelte Dreieckfunktion) bleiben die Stellgrößen für Strom 1 und Strom 2 immer konstant, so dass mit steigender Erwärmung einer induktiven Last , die Ströme abnehmen.

Bei Stromkurve 6 (geregelter Dreieckfunktion) werden die Stellgrößen für Strom 1 und Strom 2 in den Umkehrpunkten neu berechnet (P-Regler), so dass beim nächsten Mal in diesem Punkt ein neuer Strom eingestellt wird. Dadurch bleiben mit steigender Erwärmung einer induktiven Last , die Ströme in den Umkehrpunkten konstant.

Nur die Stromkurve „5“ ist für die Betriebsart „Kettenprogramm“ geeignet.

Zwei Ströme extern umschaltbar (Stromkurve 7)

Bei Stromkurve 7 wird ohne externen Steuereingang nur Strom 1 geregelt. Bei aktivem SPS-Eingang DE 4 (Klemme 6) wird Strom 2 geregelt. Zeit- und Zyklusparameter haben hier keinen Einfluss.

Diese Stromkurve ist für die Betriebsart „Kettenprogramm“ ungeeignet.

Einen Strom regeln (Stromkurve 8)

Bei Stromkurve 8 wird nur Strom 1 geregelt. Strom 2 wird nicht benötigt und automatisch auf den Wert 0.001 A gesetzt.

Diese Stromkurve ist für die Betriebsart „Kettenprogramm“ ungeeignet.

Zwei Ströme manuell einstellen und regeln (Stromkurve 9)

Hier können mit den beiden Pfeiltastasten (wie bei manueller Kalibrierung) zwei Ströme eingestellt werden. Durch Drücken der „P“-Taste wird der jeweils andere Strom angewählt. Die eingestellten Ströme werden nachgeregelt.

Diese Stromkurve ist für die Betriebsart „Kettenprogramm“ ungeeignet.



Dreieckfunktion geregelt, Frequenz über Pfeiltasten verstellbar (Stromkurve 10)

Hier kann mit den beiden Pfeiltastasten die PWM-Frequenz in 10-Hz-Schritten direkt verstellt werden. Aber insbesondere bei Frequenzen kleiner 400 Hz sollte die Änderung der Frequenz nur 10 Hz pro Sekunde betragen (s. Abschnitt Blockschaltbild, Regelung der Sägezahnamplitude). Alle sonstigen Funktionen sind wie unter Stromkurve 6 (geregelt Dreieckfunktion) beschrieben.

Diese Stromkurve ist **für die Betriebsart „Kettenprogramm“ ungeeignet.**

Einen Strom regeln (Stromkurve 11)

Bei Stromkurve 8 wird auf den extern vorgegebenen Analogwert geregelt (0 .. 4 V := 0 .. 4000 mA von Klemme 13). Strom 2 wird nicht benötigt und automatisch auf den Wert 0.001 A gesetzt. Der extern eingestellte Strom wird als Strom 1 im Parametermenü angezeigt.

Diese Stromkurve ist **für die Betriebsart „Kettenprogramm“ ungeeignet.**

Einen Strom regeln bis Sollwert erreicht ist (Stromkurve 12)

Diese Stromkurve wird benutzt :

1. Zur Überprüfung des Regelverhaltens (Ist Parameter "Sonderfunktion" optimal eingestellt ?)
2. Zur Bestimmung des aktuellen Stromkorrekturfaktors bei Kettenprogrammen (siehe dort)

Nach Start des Programmes wird der Strom solange geregelt, bis die Abweichung zum Sollwert innerhalb einer Sekunde kleiner ca. 0.4 % oder kleiner 3 mA ist. Je schneller das Programm beendet ist, desto besser ist der Parameter „Sonderfunktion“ eingestellt. In der Regel dauert dieses Programm etwa 1 .. 4 sec.

Diese Stromkurve ist **für die Betriebsart „Kettenprogramm“ geeignet.**



Stromkurven-Parameter

| Nummer | Funktion | I1 | I2 | t1 | t2 | F | Up | Zy | S |
|--------|--|----|----|-----------------|-----------------|---|----|----|---|
| 0 | ungültige Stromkurve, wird bei Fehlfunktionen automatisch eingestellt | | | | | | | | |
| 1 | Externe Stellgröße für Prüfstrom einspeisen | o | o | - | - | x | x | - | - |
| 2 | keine PWM-Funktion, fest eingestellte Prüfspannung wird durchgeschaltet | o | o | - | - | - | x | - | - |
| 3 | Umschaltung Strom 1 ↔ Strom 2 Ströme werden gesteuert nicht geregelt | x | x | x | x | x | x | x | - |
| 4 | Umschaltung Strom 1 ↔ Strom 2 Ström werden geregelt | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 5 | Dreieck Strom 1 => Strom 2 => Strom1 Ströme werden gesteuert nicht geregelt | x | x | x ^{*1} | x ^{*1} | x | x | x | - |
| 6 | Dreieck Strom 1 => Strom 2 => Strom1 Ströme werden geregelt | x | x | x ^{*1} | x ^{*1} | x | x | x | - |
| 7 | Strom 1 ext. Umschaltung => Strom 2 Ströme werden geregelt | x | x | - | - | x | x | - | x |
| 8 | nur Strom 1 wird dauernd geregelt | x | - | - | - | x | x | - | x |
| 9 | Strom 1 und 2 mit Pfeiltasten einstellen (Regelung erfolgt dann automatisch) | m | m | - | - | x | x | - | - |
| 10 | Frequenz mit Pfeiltasten in 10 Hz-Schritten einstellen, ansonsten wie Stromkurve 6 | x | x | x | x | m | x | x | - |
| 11 | auf externen Sollwert wird dauernd geregelt sonst wie Stromkurve 8 | e | - | - | - | x | x | - | x |
| 12 | Strom regeln bis Sollwert erreicht ist, dann Programmende, sonst wie Stromkurve 8 | x | - | - | - | x | x | - | x |

I1 : Strom 1, I2 : Strom 2, T1 : Zeit 1, t2 . Zeit 2, F : PWM-Frequenz, Up : Prüfspannung
Zy : Anzahl Prüfzyklen, S : Sonderfunktion

x : Wert programmieren, Wert wird benötigt

o : Wert programmieren, wird für den Prozess zwar nicht weiter beachtet, ist aber zur Überprüfung der Plausibilitätskriterien notwendig

- : Wert ist für diese Stromkurve ohne jede Bedeutung

m: Wert wird manuell über Pfeiltasten eingestellt

e: externer Sollwert über Analogeingang 2, Klemme 13 (0 .. 4.000V := 0 .. 4000 mA)

**1 siehe Hinweis auf nächster Seite*



Hinweis : Die Zeitangaben im SRG 3 Modus für die Dreiecksfunktionen sind nur grobe Richtwerte (Fehler je nach Zeiten und Stromwert : 25 .. 40 %), da hier die Linearität und die genaue Stromregelung vorrangig sind.

Programmierung der Stromkurven-Parameter

Die Anzahl der variablen Parameter (Kontrolle / Ändern über Taste ‚P‘) ist für jede Stromkurve gleich. Je nach Stromkurvennummer werden unterschiedlich viele Parameter benötigt.

Folgende Bedingungen müssen aber in jedem Fall beachtet werden:

Strom 2 muss immer grösser als Strom 1 sein (ausser Stromkurve 3, 4, 8, 11, 12)

Strom 1 muss mindestens 1 mA betragen

SRG 3 – Modus

Eng beinander liegende Strowerte sollten nicht gewählt werden, da die Stellgrösse für Strom 1 automatisch auf den des Stromes 2 (-10 Digits) begrenzt wird und dadurch mit der Stellgrössenbegrenzung auch eine Strombegrenzung stattfindet. (Gilt nicht für Stromkurven 3,4,8,11,12)

Zeiten (Zeit 1, Zeit 2) für Stromkurven, die geregelt werden, müssen mindestens 1000 msec betragen, damit die Regelung wirksam wird (Aufruf des Reglers alle 0.5 sec). Soll ein Stellwert als GUT-Stellwert gespeichert werden, so sind sogar ca. 3 bis 4 sec Regelzeit notwendig. Dieser GUT-Stellwert wird dann beim erneuten Programmstart sofort eingestellt, so daß der Strom sofort seinen gewünschten Wert hat.

Der Parameter ‚Sonderfunktion‘ wird zur Einstellung der Regelverhaltens benutzt.

Bei der Programmierung von Parametern während des Prozesses wird der momentane Teilzyklus noch mit den alten Werten abgearbeitet. Erst im nächsten Zyklus kommen die neuen Werte zum Tragen.

Wertebereiche der Stromkurven-Parameter

| Parameter | Mindestwert | Maximalwert | Auflösung | Einheit |
|---------------------------------|-------------|-------------|-----------|---------|
| Strom 1 | 1 | 4000 | 1 | mA |
| Strom 2 | 1 | 4000 | 1 | mA |
| Zeit 1 | 1 | 65534 | 1 | msec |
| Zeit 2 | 1 | 65534 | 1 | msec |
| PWM-Frequenz | 25 | 10000 | 1 | Hz |
| Prüfspannung | 9.0 | 53.0 | 0.1 | Volt |
| Prüfzyklen (im Einzelprogramm) | 1 | 65524 | 1 | Anzahl |
| Sonderfunktion (:= Regelfaktor) | (0), 1 | 100 | 1 | %-Wert |
| Erstes Kettenprogramm (Nummer) | 1 | 16 | 1 | Nummer |
| Anzahl Programme in der Kette | 1 | 16 | 1 | Anzahl |
| Kette, wie oft durchlaufen | 1 | 65524 | 1 | Anzahl |

Ausnahme : Bei Stromkurve 11 wird der Sollwert für Strom 1 extern über den Analogeingang Nr. 2 (Klemme13(+),Klemme14(-)) vorgegeben.



Kalibrierung

Die Kalibrierung ist nur für den SRG 3 Modus relevant.

Bei der Kalibrierung werden die Steilheit des Prüflings (Stellgrößenänderung pro mA) und die Startstellgrößen für die programmierten Sollströme (I1,I2) ermittelt. Dadurch können die Sollströme sehr schnell eingestellt und ausgeregelt werden.

Bei einer Änderung der Stromkurvennummer bleibt die Kalibrierung erhalten.

Ist eine automatische Kalibrierung nicht möglich oder zu ungenau, so kann mit der manuellen Kalibrierung der Wert exakt eingestellt werden.

Die kalibrierten Größen werden bei Programmwechsel mit den anderen Programmparametern automatisch gespeichert, so dass bei späterem Aufruf des Programmes auch wieder die kalibrierten Werte zur Verfügung stehen.

Automatische Kalibrierung

Anwahl : Im Hauptmenü mit Pfeiltasten **2 autom. Kalibrierung** anwählen
ENTER -Taste betätigen
mit **ESC** kann die Kalibrierung abgebrochen werden

Berechtigungscode : 151 eingeben

Bei einer Auslösung der automatischen Kalibrierung durch REMOTE-Funktionen (SPS / ser. Schnittstelle) erfolgt keine Code-Abfrage. Die Kalibrierung wird dann sofort gestartet.

Bei der Kalibrierung werden die Werte für die beiden Strom-Stellgrößen (Strom 1, Strom 2) automatisch mit einer Genauigkeit von ca. 0.4 % (aber mind. 4 mA) vom Sollwert ermittelt.

Zuerst wird , beginnend mit 0 mA auf Strom 1, anschliessend Strom 2 geregelt. Ist die Stellgröße für Strom 2 zu nahe an der von Strom 1 (< 2 Digits) so wird die Stellgröße von Strom 2 um zwei Digits erhöht. (Kontrolle der Stellgrößen während Prozess über "?"-Taste möglich)

Bei der automatischen Kalibrierung wird der kalibrierte Sollwert dem programmierten Sollwert gleichgesetzt, d.h. das Gerät regelt auf den direkt programmierten Sollwert.

Sollte eine automatische Kalibrierung nicht möglich sein (Sollstrom wird nicht erreicht), so können die Stromsollwerte zu hoch bzw. die Prüfspannung zu niedrig sein. Ist das Stromsignal zu unruhig, so muß der Parameter Sonderfunktion (:= Regelgeschwindigkeit) verringert werden.



Manuelle Kalibrierung

Hier kann die automatische Kalibrierung überprüft bzw. korrigiert werden. Der Sollstrom wird mit den beiden Pfeiltasten eingestellt (auf die Anzeige eines externen Meßgerätes). Der eingestellte Sollstrom wird geregelt.

Anwahl : Im Hauptmenü mit Pfeiltasten **3 man. Kalibrierung** anwählen
ENTER-Taste betätigen, **Berechtigungscode : 151**

Tastenfunktionen

| | |
|------------------|---|
| ESC | Programm beenden, momentane Werte werden gespeichert |
| Pfeil nach oben | Strom erhöhen (um momentane Schrittweite) |
| Pfeil nach unten | Strom erniedrigen (um momentane Schrittweite) |
| P | jeweils anderen Strom anwählen |
| 0 .. 9 | Schrittweite (in Digits) für Strom grösser/kleiner einstellen |

Fehlermeldungen

Fehlermeldung "Wert zu klein" falls

Stellgrösse1 kleiner 0
Stellgrösse1 grösser (Stellgrösse_2 -2)

Fehlermeldung "Wert zu gross" falls

Stellgrösse2 grösser Maxwert (4095)
Stellgrösse1 grösser (Stellgrösse_2 -2)

Bei dieser Kalibrierung wird ein sogenannter kalibrierter Sollwert ermittelt. Dieser entspricht der Istwertanzeige des SRG beim Abschluss der manuellen Kalibrierung. Dieser kann vom programmierten Sollwert abweichen.

Ist die Abweichung zwischen dem kalibrierten und dem programmierten Sollwert zu gross ($> 1/32 := 3.1\%$ vom progr. Sollwert, mind. aber 5 mA) erfolgt die Fehlermeldung Nr. 61 und die Kalibrierung wird auf ungültig gesetzt. Die Auswertung der Abweichung erfolgt erst mit Prozess-Start.

Eine zu grosse Abweichung (progr./kalibrierter Sollwert) kann auftreten falls:

- Strommessung fehlerhaft
- zu grosse Abweichung bei man. Kalibrierung
- auf Programme umgeschaltet wird, die auf andere Stromsollwerte eingestellt sind



Eine gültige Kalibrierung liegt vor sobald

automatische Kalibrierung oder

manuelle Kalibrierung mit Erfolg durchgeführt wurde

Eine (auch schon bereits gültige) Kalibrierung wird auf ungültig gesetzt, falls

- ⇒ eine automatische Kalibrierung nicht möglich war
- ⇒ die Differenz zwischen programmiertem und kalibriertem Sollstrom zu hoch ist (s. Abschnitt manuelle Kalibrierung)
- ⇒ die Datenintegrität von berechneten oder programmierten Parametern zerstört ist (durch Programmfehler, oder Störung)
- ⇒ für die Stromkurven 5 oder 6 (Dreieck) ungeeignete Parameterkombinationen programmiert wurden

Fehlermeldungen

Leuchten alle vier LEDs des Bedienfeldes und keine Taste reagiert, so ist ein kurzzeitiger Spannungseinbruch auf der Netzzuleitung aufgetreten (Gerät ist im Dauer-RESET). Durch Aus-/Einschalten des Gerätes kann dieser Zustand beendet werden.

falls Alarm-LED blinkt :

1. mit ? Info-Programm aufrufen (Anzeige aller aufgelaufenen Fehlermeldungen)
2. Fehlermeldungen mit 2 x **CLR** löschen
dadurch werden zunächst alle Fehlermeldungen (alte + aktuelle) gelöscht, die noch bestehenden Fehler werden aber weiterhin angezeigt.

falls FAIL-LED leuchtet :

Ursache wird angezeigt

- Betriebsspannung zu gering
- Innentemperatur zu hoch
- Daten zerstört (Sollwerte, Kalibrierwerte; Parameter)
- ungültige/unzulässige Kombinationen von Stromkurven-Parameter
- ungültige Kalibrierung
- Soll-/Istabweichung bei programmierter Prüfspannung

falls keine Fehlermeldung angezeigt wird, können

- die Kombination von Stromkurvenparametern ungültig sein (bei Dreiecksfunktionen)
- alte Programmewerte automatisch geladen sein (falls die neuen Werte noch nicht gespeichert wurden)



Fehlernummern

Fehler werden mit „**Fehler-Nr: xx**“ in der vierten Zeile des Displays gemeldet

| Fehler- nummer | Text | Abhilfe |
|-------------------|--|---|
| | Prüfparameter zerstört | Werte überprüfen/neu einstellen Werte unter Programmnummer speichern Kalibrierung durchführen |
| | Ungültige Stromkurven-Parameter | andere Parameter wählen |
| | KP-Kal.-Faktor zu groß/klein | bei Programm mit Stromkurve „12“ neue Kalibrierung durchführen, da Prüfling seinen Widerstand inzwischen deutlich verändert hat |
| 60 | Kalibrierung ungültig | Kalibrierung durchführen |
| 61 | Abweichung progr./kalibrierter Stromsollwert zu gross | Kalibrierung durchführen |
| 90 | undefinierte Stromkurve | neu einstellen Werte unter Programmnummer speichern |
| 91 | CAL-Faktor zu gross (falls bisher kleine Ströme kalibr. waren) | neues Programm laden hier neue grosse Werte einstellen |
| 92 | CAL-Faktor zu gross (falls bisher kleine Ströme kalibr. waren) | neues Programm laden hier neue grosse Werte einstellen |
| 100 | Dreieck : Steilheit Strom 1 zu gering/zu gross | Zeit 2 bzw. Strom 2 ändern |
| 101 | Dreieck : Steilheit Strom 2 zu gering/zu gross | Zeit 2 bzw. Strom 2 ändern |
| 110 | Strom 2 nicht grösser Strom 1 (Mindestunterschied 10 Digits) | Ströme ändern |

Bei manchen Fehlern (100 .. 110) werden teilweise automatisch neue Sollwerte eingestellt (Parameter für Dreiecksfunktionen), damit keine Dauer-Fehlermeldung erfolgt (welche die Bedienung des Gerätes blockieren würde). Deshalb müssen nach Fehlermeldungen oder bei Prüfabbruch alle Parameter nochmals kontrolliert werden (Taste **P**).



RS-232-Parameter oder Sollwerte zerstört, ungültige Stromkurve/Programmnummer

Diese Fehler-Meldung erscheint entweder direkt während des Prüfvorganges oder nach Abruf der Infos (bei blinkender Alarm-LED) über die „?“-Taste.

In diesem Fall sind die in dem batteriegepufferten Speicher abgelegten Einstellungen/Daten zerstört worden. Dabei kann auch die Kopie der Daten zerstört sein, weshalb fehlerhafte Daten bei Kontrolle nicht unbedingt zu sehen sind. Deshalb müssen die kontrollierten Parameter/Einstellungen auf jeden Fall neu gespeichert werden (Programmende mit „ENTER“).

Die zerstörten Daten wie folgt neu einstellen :

1. Überspielen der Programme über die RS-232-Schnittstelle, mit anschließender Speicherung der überspielten Daten unter der gewünschten Programmnummer (siehe Anhang 2).
2. Manuelle Programmierung der Parameter über die Tastatur (Taste „P“) und anschließende Speicherung der Werte unter der gewünschten Programmnummer. (siehe Abschnitt „Programmierung“ .. S. 12, „Programmverwaltung“ S. 12)
3. Kopieren einer Kopie des Programmes von einem anderen Programmplatz (falls dieses nicht auch zerstört wurde. (s. Abschnitt Programmverwaltung S. 12)
4. Unter Hauptmenue-Programm (5) „RS-232-Schnittstelle“ : Baudrate und Adresse kontrollieren und nochmals neu programmieren .Programm nicht mit „ESC“ sondern mit „ENTER“ beenden.
5. Unter Hauptmenue-Programm (6) „Betriebsarten „ kontrollieren. Programm nicht mit „ESC“ sondern mit „ENTER“ beenden.

Nach der Programmierung der Daten muss in jedem Fall eine neue Kalibrierung des Prüflings erfolgen. (siehe Abschnitt Kalibrierung)

Falls das Gerät ungültige RS-232-Parameter vorfindet, wird automatisch eine Baudrate von 9600 Baud und die Adresse Nr. 1 eingestellt.

Remote-Funktionen

Sobald am SPS-Interface (DE3, Kl. 5) +24Vdc anlegen, geht das Gerät in „REMOTE“-Betrieb, d.h. dass über die Tastatur Werte, Betriebsarten und Infos nur noch abgerufen aber nicht mehr geändert werden können. Ebenso sind alle sonstigen Programme der Programmverwaltung gesperrt.

Werden nur an den Klemmen 1,2 24V dc angelegt, so liegt noch kein REMOTE-Betrieb vor. Allerdings sind dann bereits die digitalen Ausgangssignale (DA 1 .. DA4) aktiv.

Ebenso sind - allerdings weit umfangreicher - Remote-Funktionen per serieller Schnittstelle möglich.

SPS-Funktionen

Eine Eingabe / Ausgabe von Digitalsignalen kann nur erfolgen, wenn eine externe Steuerspannung angelegt wird (s. Steckerbelegung). Solange keine serielle Datenübertragung erfolgt, kann das Gerät über die Digitaleingänge gesteuert werden. Sobald irgendein serielles Telegramm mit der eigenen Geräte-Adresse empfangen wird, ist das SPS-Interface gesperrt. Die SPS-Steuerung kann dann nur noch mit einem RESET-Puls an DE 2 (DE 1 bleibt LOW) aktiviert werden.

Über das SPS-Interface können Betriebsart, Programmnummer und Strom2 (Stromkurve 7) angewählt werden. Betriebsart und Strom2-Selektierung werden sofort eingestellt (nach ca. 10 msec). Eine neue Programmnummer wird erst mit Betriebsfunktion ‚keine Prüfung‘ neu eingestellt.

Die Digital - Ein- / Ausgänge sind von der Prüfspannung und der Prozessorsteuerung galvanisch getrennt

Bei SPS-Steuerung folgende Vorgehensweise einhalten :

SPS-Signale mindestens 10 msec anliegen lassen

1. Resetpuls an DE2 anlegen (Fehler, serielle Datenübertragung löschen)
2. Prüfprogramm wählen
3. Kalibrierung durchführen (NormPrüfling)

bei neuem Prüflingstyp muss auch eine neue Kalibrierung durchgeführt werden

- a. automatische Kalibrierung (immer erforderlich)
- b. manuelle Kalibrierung (für exakte Stromwerte)

Falls keine Gutmeldung : Fehler löschen, Kalibrierung wiederholen

4. Falls Gutmeldung : Prüfung starten



Funktion der Digital-Eingänge (SPS-Remote-Funktionen)

max. 15 Prüfprogramme (1 .. 15, Programm 0 und 16 sind nicht möglich)

| | |
|--------|--|
| DE 1-2 | Prüffunktion |
| DE 3 | REMOTE oder SPS-Betrieb ja/nein |
| DE 4 | LOW : Strom 1 regeln (Dauerfunktion) nur für Stromkurve 7 HIGH: Strom 2 regeln (Dauerfunktion) nur für Stromkurve 7 |
| DE 5-8 | Nummer Prüfprogramm 1 .. 16 (DE 5 : LSB DE8 : MSB) |

Funktionskombinationen Digitaleingänge 1 und 2

| DE 2 | DE 1 | Funktion |
|------|------|---|
| 0 | 0 | keine Prüfung (STOP) |
| 0 | 1 | START Prüfung aktiv |
| 1 | 0 | Fehler löschen, serielle Datenübertragung beenden (DA 3 zurücksetzen) |
| 1 | 1 | Prüfling automatisch kalibrieren |

Funktion der Digital-Ausgänge

| DA | Funktion bei HIGH (+24V) |
|----|---|
| 1 | Programm aktiv (Prozess/Kalibrierung) |
| 2 | Programm beendet (Prozess, Kalibrierung) |
| 3 | serielle Datenübertragung ist/war aktiv (SPS-Steuerung nicht möglich) |
| 4 | kein Fehler (Gutsignal) |



RS-232-Funktionen

Sobald ein Telegramm mit der eigenen Geräteadresse empfangen wird, ist das SPS-Interface gesperrt. Über die serielle Schnittstelle können Werte und Steuerkommandos gelesen und geschrieben werden. Solange an DE3 (REMOTE-Betrieb) keine +24 Vdc anliegen, kann parallel zur seriellen Steuerung das Gerät über die Tastatur bedient werden. Liegt DE 3 (REMOTE-Betrieb) auf +24 Vdc, so können Werte/Infos über die Tastatur nur noch abgerufen aber nicht mehr verändert werden. Ebenso sind alle sonstigen über die Tastatur anwählbare Programme (Programmverwaltung) gesperrt. Bei den Stromkurven 9/10 können die beiden Stromwerte/die PWM-Frequenz nur manuell verstellt werden (auch bei seriellem Aufruf des Programmes).

In der Version V2.20 können die Parameter für Kettenbetriebsart noch nicht per serieller Schnittstelle eingestellt bzw. abgerufen werden.

Die SPS-Steuerung kann nach einer seriellen Datenübertragung mit einem RESET-Puls an DE 2 (DE 1 auf LOW) aktiviert werden. Sobald aber wieder ein serielles Telegramm mit der eigenen Geräteadresse empfangen wird, ist das SPS-Interface automatisch deaktiviert.

Das RS-232- Protokoll und das WINDOWS^{*1}-Monitorprogramm „**SRG 23456-Steuerung**“ sind separat beschrieben . Mit diesem (kostenlosen) Monitorprogramm (WIN 95 .. WIN NT 4.0) können alle seriellen Funktionen überprüft werden.

Als Verbindungskabel zwischen PC und SRG 3 reicht ein 3-poliges Null-Modem-Kabel.
(Pin 2 ⇔ Pin 3, Pin 3 ⇔ Pin 2, Pin 5 ⇔ Pin 5).

Falls das Gerät keine gültigen RS-232-Parameter erkennt, wird automatisch eine Baudrate von 9600 Baud und die Adresse Nr. 1 eingestellt

^{*1} WINDOWS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Microsoft



Serielles Protokoll für SRG-6 V 1.0

Einstellung für die serielle Schnittstelle

einstellbare Parameter :

Geräteadresse: 0, **1** bis 8

Baudrate: **9600**, 4800, 2400, 1200

(9600 Baud, Adresse 1 := Grundeinstellung ab Werk, bzw. wenn programmierte Werte fehlerhaft oder zerstört sind)

fest eingestellte Parameter

Sammeladresse : 9

Parität: ungerade

Datenbits: 7

Stoppbits: 1

Geräteadresse

Jedes SRG-6 Gerät wird unter seiner Adresse angesprochen. Es können Adressen zwischen 0 und 8 eingestellt werden (Hauptmenü (5) : RS-232-Parameter).

Befehle an ein SRG-6 können auch unter der Sammeladresse 9 gesendet werden. Dann werden alle Geräte, unabhängig von ihrer Gerätenummer angesprochen. In diesem Fall sind jedoch nur Schreibbefehle möglich, und das SRG-6 sendet dann keinerlei Antwort zurück.

Übertragungskabel

dreipoliges Nullmodem-Kabel

PC
9-polige SUB-D-Buchse

SRG-6
9-polige SUB-D-Buchse





Befehlsformat (vom PC zum SRG-6)

| | | | | | | |
|---|---|----|----|---|------|----|
| # | a | p1 | p2 | b | zahl | CR |
|---|---|----|----|---|------|----|

- # = \$23 – Kennzeichnet den Anfang eines Telegramms.
- a Geräteadresse 1 bis 8 oder 9 als Sammeladresse als ascii Zeichen. Bei der Sammeladresse sind nur Schreibbefehle zulässig.
- p1/p2 Zwei Zeichen, die den Parameter bezeichnen, auf den sich der Befehl bezieht.
- b Ein Zeichen der den Befehl bezeichnet.
- zahl Eine Zahl, die aus höchstens 5 Ziffern bestehen darf. Zusätzlich ist ein Dezimalpunkt erlaubt. Die Zahl bezeichnet den Wert, der geschrieben werden soll, oder die Programmnummer, die eingestellt, oder programmiert werden soll. Bei Lesebefehlen ist keine Zahlenangabe erlaubt.
- CR = \$0D – Kennzeichnet das Ende eines Telegramms.

Parameter p1/p2

| Zeichen | Bedeutung | Erlaubte Befehle | Minimalwert | Maximalwert |
|---------|--|------------------|-------------|-------------|
| PN | Programmnr. (program number) | P, S, R | 1 | 16 |
| C1 | Strom 1 (current 1) in A | R, W | 1 | 4000 |
| C2 | Strom 2 (current 2) in A | R, W | 1 | 4000 |
| T1 | Zeit 1 (time 1) in ms | R, W | 1 | 65534 |
| T2 | Zeit 2 (time 2) in ms | R, W | 1 | 65534 |
| F1 | PWM-Frequenz (frequency 1) in Hz | R, W | 25 | 10000 |
| V1 | Prüfspannung (voltage 1) in V | R, W | 9.0 | 53.0 |
| A1 | Sonderfunktion = Regelgeschw. | R, W | 0,1 | 100 |
| L1 | Prüfzyklen (loops 1) | R, W | 1 | 65524 |
| C0 | Strommeßwert (current 0) in A | R | 0 | 4095 |
| V0 | Spannungsmeßwert (voltage 0) in V | R | 0.0 | 81.9 |
| S0 | Status 0 (Gerätestatus) | R | 0 | 65535 |
| WF | Stromkurve (waveform) | R, W | 1 | 12 |
| DF | Gerätestfunktion (device function) | 1, 2, 3,4 | ---- | ---- |
| | | | | |
| OM | Operation Mode (Betriebsart) (identisch mit S1R/S1W - Befehl) | R,W | 0 | 7 |
| S1 | Status 1 := Operation Mode (identisch mit OMR/OMW – Befehl) | | | |
| OM | Einzelne Betriebsarten einstellen | 1..9,a | ---- | ---- |
| P1 | Parameter 1 : 1. Kettenprogramm | R,W | 1 | 16 |
| P2 | Parameter 2 : Anzahl Programme | R,W | 1 | 16 |
| P3 | Parameter 3 : Kette wie oft ausführen | R,W | 1 | 65524 |



Befehlszeichen b

| Zeichen | Bedeutung | Beispiel / Kommentar |
|---|---|---------------------------|
| R | Parameter lesen (read) | C1R |
| W | Parameter schreiben (write) | T2W |
| S | Programm einstellen (set) | PNS |
| P | Aktuellen Parametersatz unter Programmnr. speichern (program) | PNP |
| | | |
| DF | | |
| 1 | Gerätefunktion 1 = Start | DF1 |
| 2 | Gerätefunktion 2 = Stopp | DF2 |
| 3 | Gerätefunktion 3 = Fehler löschen | DF3 |
| 4 | Gerätefunktion 4 = Kalibrieren | DF4 |
| Bsp: DF1 := Bestromung starten | | |
| | | |
| OM | | |
| 1 | Betriebsart 1 = Einzelprogramm | bei SRG 2,3,4,5,6 |
| 2 | Betriebsart 2 = Kettenprogramm | bei SRG 2,3,4,5,6 |
| 3 | Betriebsart 3 = PWM (nur SRG-5) | PWM-Betrieb nur bei SRG 5 |
| 4 | Betriebsart 4 = DC (nur SRG-5) | DC-Betrieb nur bei SRG 5 |
| 5 | Betriebsart 5 = langsame Stromregelung | nur bei SRG 2,6 |
| 6 | Betriebsart 6 = schnelle Stromregelung ? | nur bei SRG 2,6 |
| 7 | Betriebsart 7 = hohe Zenerdioden Freilaufspannung [240V] | nur bei SRG 2 |
| 8 | Betriebsart 8 = niedrige Zenerdioden Freilaufspannung [190V] | nur bei SRG 2 |
| 9 | SRG 3 Regelverhalten einstellen | nur bei SRG 6 |
| a | direkte Stromregelung einstellen | nur bei SRG 6 |
| | | |
| Bsp: OM9 : SRG 3 Regelverhalten einstellen | | |
| Bsp: OMa : direkte Stromregelung einstellen | | |
| | | |

Einstellen von Betriebsarten

Die Betriebsarten sind im SRG in einem 8-Bit Register abgelegt. Dieses ist wie folgt organisiert:

| | | |
|--------------|--|--|
| Bit 0 LSB | 0 : Einzelprogramm 1: Kettenprogramm | |
| Bit 1 | 0: SRG 3 Regelverhalten 1 : direkte Stromregelung | |
| Bit 2 | 0 : langsames Regelverhalten 1 : schnelles Regelverhalten | |
| Bit 3 | nicht benutzt | |
| Bit 5 | nicht benutzt | |
| Bit 6 | nicht benutzt | |
| Bit 7 | nicht benutzt | |
| Bit 8 MSB | nicht benutzt | |

Betriebsarten können auf zwei Arten eingestellt werden:

1. Alle Betriebsarten auf einen Schlag durch Beschreiben des Betriebsartenregisters mit dem Befehl „**S1Wwert**“ bzw. „**OMWwert**“ eingestellt werden.

Im Parameter „wert“ sind alle Betriebsarten enthalten

Z. Bsp. wert := 1 : Es ist nur die Betriebsart „Kettenprogramm“ angewählt

Z. Bsp. wert := 5 : Es sind die Betriebsarten „Kettenprogramm“ und „schnelles Regelverhalten“ angewählt

Diese Art der Sammeleinstellung kann für die erstmalige Initialisierung des Gerätes benutzt werden

2. Jede Betriebsart einzeln einstellen durch Senden des OMx-Befehles
 - z. Bsp. OM1 := Einzelprogramm einstellen
 - OM2 := Kettenprogramm einstellen
 - OM8 := niedrige Zenerdioden-Freilaufspannung einstellen



Antwort (vom SRG-6)

Befehlsfehler

NAK

Ein NAK = \$15 wird vom SRG-6 zurückgesendet, wenn

- der Befehl nicht verstanden wurde
- eine ungültige Befehl/Parameter Kombination vorliegt
- die angegebene Zahl ungültige Zeichen enthält
- die angegebene Zahl zu viele Ziffern enthält
- kein Endezeichen (CR) gesendet wurde
- der Wert, der eingestellt werden soll, außerhalb der Grenzwerte liegt

Beim Ansprechen der Sammeladresse wird auch im Fehlerfall kein NAK zurückgemeldet.

Befehl verstanden

ACK

Ein ACK = \$06 wird gesendet, wenn ein Befehl zum

- einstellen eines Parameters
 - speichern eines Parametersatzes
 - laden eines Parametersatzes
- erfolgreich dekodiert wurde.

Beim Ansprechen der Sammeladresse wird kein ACK gesendet.



Rückmeldung eines Wertes

Bei Lesebefehlen (Befehlszeichen ‚R‘) wird der angeforderte Wert in folgendem Format zurückgeliefert:

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|----|---|------|----|
| ACK | # | a | p1 | p2 | b | zahl | CR |
|-----|---|---|----|----|---|------|----|

ACK = \$06 - Kennzeichen, daß der Befehl verstanden wurde.

= \$23 – Kennzeichnet den Beginn des Telegramms

a Die eigene Geräteadresse als ascii Zeichen

p1/p2 Zwei Zeichen, die den angeforderten Parameter bezeichnen

b Das gesendete Befehlszeichen (immer ‚R‘)

zahl Eine Zahl die aus 5 Zeichen (ggf. mit führenden Nullen) und einem Dezimalpunkt (ggf. als letztes Zeichen) besteht. Wenn der Inhalt der Statusregister angefordert wurde (Befehl ‚S0R‘), ist die Zahl vierstellig und im hexadezimalen Format. Die ersten zwei Zeichen geben dann den Inhalt des Statusregisters 1, die zweiten zwei Zeichen den Inhalt des Statusregisters 2 an.

CR = \$0D – Kennzeichnet das Ende des Telegramms.

Bedeutung der Statusbits

Die Bits in den beiden Statusregistern des SRG-6 haben folgende Bedeutung:

Statusregister 1:

Bit 0: Prozeß wurde gestartet

Bit 1: Programm aktiv

Bit 2: nicht benutzt

Bit 3: Prozeß ordnungsgemäß abgeschlossen

Bit 4: Prozeßabbruch vorbereiten

Bit 5: Prozeß wurde abgebrochen

Bit 6: Prozeßabbruch weil Regelfehler > Toleranz (z.Z. nicht aktiv)

Bit 7: Prozeßabbruch weil Betriebsspannung zu gering

Statusregister 2:

Bit 0: Prozeßabbruch weil Innentemperatur zu hoch

Bit 1: Prozeßabbruch weil Datenintegrität zerstört

Bit 2: Stromkurven-Parameter ungültig

Bit 3: Kalibrierung ungültig

Bit 4: Prüfspannung außerhalb der Toleranz

Bit 5: nicht benutzt

Bit 6: nicht benutzt

Bit 7: nicht benutzt



Beispiele

Lese den Parameter „Strom 1“ vom Gerät mit der Adresse 1:

Befehl: #1C1R[CR]
 Antwort vom SRG-6: [ACK] #1C1R0000.3 [CR] = 0.3 A

Lese den Meßwert für die Spannung vom Gerät mit der Adresse 5:

Befehl: #5V0R[CR]
 Antwort vom SRG-6: [ACK] #5V0R00012. [CR] = 12 V

Lese die Anzahl der eingestellten Prüfzyklen von der Sammeladresse:

Befehl: #9L1R[CR]
 Antwort vom SRG-6: [keine Antwort] Keine Lesebefehle bei der Sammeladresse möglich!

Setze den Parameter „Zeit 2“ im Gerät Nr. 7 auf 100 ms:

Befehl: #7T2W100 [CR]
 Antwort vom SRG-6: [ACK]

Setze den Parameter „Zeit 2“ über die Sammeladresse (:= 9) auf 100 ms:

Befehl: #9T2W100 [CR]
 Antwort vom SRG-6: [keine Antwort] Keine Rückmeldung vom Gerät wegen Sammeladresse.

Setze den Parameter „Zeit 1“ im Gerät Nr. 7 auf 70 s:

Befehl: #7T1W70000 [CR]
 Antwort vom SRG-6: [NAK] Fehler, weil der Wert nicht mehr innerhalb der Grenzwerte liegt.

Setze den Parameter „Zeit 1“ über die Sammeladresse (#9) auf 70 s:

Befehl: #9T1W70000 [CR]
 Antwort vom SRG-6: [keine Antwort] Wert wurde nicht eingestellt (außerhalb der Grenzwerte). Kein [NAK] wegen Sammeladresse.

Programmiere den aktuellen Parametersatz im Gerät Nr.2 unter der Programmnummer 5:

Befehl: #2PNP5 [CR]
 Antwort vom SRG-6: [ACK]



Lade auf dem Gerät Nr.2 den Parametersatz, der unter der Programmnummer 5 gespeichert wurde.

Befehl: #2PNS5 [CR]
Antwort vom SRG-6: [ACK]

Lese den Meßwert für den Strom vom Gerät mit der Adresse 3:

Befehl: #3C0R [CR]
Antwort vom SRG-6: [ACK] #3C0R0001.1 [CR] = 1.1 A

Schreibe den Meßwert für den Strom auf das Gerät mit der Adresse 3:

Befehl: #3C0W0.1 [CR]
Antwort vom SRG-6: [NAK] Fehler. Istwerte können nicht geschrieben werden.

Lese den Wert „P1“ (1. Kettenprogramm) vom Gerät mit der Adresse 1:

Befehl: #1P1R [CR]
Antwort vom SRG-6: [ACK] #1P1R0004 [CR] = 4

Schreibe den Wert „P2“ (Anzahl Programme in Kette) auf das Gerät mit der Adresse 1:

Befehl: #3P2W5 [CR]
Antwort vom SRG-6: [ACK] = Befehl + Wert akzeptiert

Lese das Betriebsartenregister vom Gerät Nr. 1:

Befehl: #1OMR [CR]
Antwort vom SRG-6: [ACK] #1OMR01 [CR] Betr.-register enthält \$01
→ Betriebsart
„Kettenprogramm“ ist eingestellt

Stelle Betriebsart „0“ (:= Einzelprogramme) ein, in Gerät Nr.1:

Befehl: #1OMW0 [CR]
Antwort vom SRG-6: [ACK] Befehl + Wert ok

Lese das Statusregister vom Gerät Nr. 1:

Befehl: #1S0R [CR]
Antwort vom SRG-6: [ACK] #1S0R0100 [CR] Statusregister 1 enthält \$01
Statusregister 2 enthält \$00
→ Prozeß wurde gestartet, keine Fehler



Lese das Statusregister vom Gerät Nr.1:

Befehl: #1S0R[CR]

Antwort vom SRG-6: [ACK] #1S0R1101 [CR]

Statusregister 1 enthält \$11

Statusregister 2 enthält \$01

➔ Prozeß wurde gestartet,

Prozeß wurde

abgebrochen weil

Innentemperatur zu hoch.

Starte das Gerät Nr.1:

Befehl: #1DF1[CR]

Antwort vom SRG-6: [ACK]

Fehlerhafter Befehl (nicht definierte Zeichen) an Gerät Nr.1:

Befehl: #1K1R[CR]

Antwort vom SRG-6: [NAK]

Fehlerhafter Befehl (nicht definierte Zeichen) an Sammeladresse (:= #9):

Befehl: #9K1R[CR]

Antwort vom SRG-6: [keine Antwort]



Steckerbelegung

Signaltypen:

| | | | | |
|----|---|----------------|----------------|-------------------|
| E | → | Eingang | | |
| A | → | Ausgang | | |
| DE | → | Digitaleingang | LOW → 0 .. 8 V | HIGH → 20 .. 28 V |
| DA | → | Digitalausgang | LOW → 0 .. 4 V | HIGH → 15 .. 28 V |
| AA | → | Analogausgang | | |
| AE | → | Analogeingang | | |

16-pol. Schraubklemme (Combicon)

| Klemme | E/A | Signal | Funktion |
|--------|-----|--------|---|
| 1 | E | +24V | ext. Steuerspannung SPS |
| 2 | E | 024V | ext. Steuerspannung SPS Bezug |
| 3 | E | DE 1 | Digitaleingang Betriebsart Bit 1 |
| 4 | E | DE 2 | Digitaleingang Betriebsart Bit 2 |
| 5 | E | DE 3 | Digitaleingang SPS-Betrieb aktiv |
| 6 | E | DE 4 | Strom 2 anwählen für Stromkurve 7 |
| 7 | E | DE 5 | Digitaleingang Programmnummer Bit 1 |
| 8 | A | | invertierte TTL PWM-Prüfspannung + (2.5 .. 5V) |
| 9 | A | | invertierte TTL PWM-Prüfspannung - Bezug |
| 10 | A | AA 1 | 0 .. 4 V := Abbild Prüfspannung (0 .. 81.9 V) |
| 11 | A | AA 2 | 0,01 .. 4,01 V := Abbild Prüfstrom := 0 ... 4,0 A Zeitkonstante des RC-Filters tau = ca.130 msec |
| 12 | E | AE 1 | 0 .. 4 V := 0 .. 100 % PWM-Verhältnis im SRG 3 Modus := 0 .. 4 A bei direkter Stromregelung |
| 13 | E | AE 2 | 0 .. 4 V := Strom-Sollwert bei Stromkurve 11 (ab V. 2.1) |
| 14 | | GNDA | Analog-Massebezug |
| 15 | - | -- | nicht belegt |
| 16 | - | -- | nicht belegt |



8-pol. Schraubklemme (Combicon)

| Klemme | E/A | Signal | Funktion |
|--------|-----|--------|--|
| 21 | A | +Up | Prüfspannung + (Batteriespannung) |
| 22 | A | 0Up | Prüfspannung - (Bezug) |
| 23-24 | - | -- | nicht belegt (SRG 3 C (8 A : siehe Seite 34) |
| 25 | A | I+ | 0,1 Ohm-Shunt ,+' - Anschluss |
| 26 | A | I- | 0,1 Ohm-Shunt ,-' - Anschluss |
| 27 | A | P+ | Prüfling + (Prüfspannung +9 .. 53 V) |
| 28 | E | P- | Prüfling - (zu PWM-Schalter) |

12-pol. Schraubklemme (Combicon)

| Klemme | E/A | Signal | Funktion |
|--------|-----|--------|---|
| 31 | E | +24V | ext. Steuerspannung SPS |
| 32 | E | 024V | ext. Steuerspannung SPS Bezug |
| 33 | E | DE 6 | Digitaleingang Programmnummer Bit 2 |
| 34 | E | DE 7 | Digitaleingang Programmnummer Bit 3 |
| 35 | E | DE 8 | Digitaleingang Programmnummer Bit 4 |
| 36 | A | DA 1 | Digitalausgang "Programm aktiv" |
| 37 | A | DA 2 | Digitalausgang "Programm beendet" |
| 38 | A | DA 3 | Digitalausgang "RS-232-Schnittstelle ist/war aktiv" |
| 39 | A | DA 4 | Digitalausgang "kein Fehler" |
| 40-42 | -- | -- | nicht belegt |

9-pol. SUB-D-Stecker (RS-232)

| Pin | E/A | Signal | Funktion |
|-----|------|----------|--|
| 1 | ---- | ---- | nicht belegt |
| 2 | E | RxD | Dateneingang (für Signale von PC) |
| 3 | A | TxD | Datenausgang (von Signalen zu PC) |
| 4 | A | DTR | nicht unterstützt |
| 5 | GND | GND | Massebezug RS-232-Signale Massebezug +5V (40 mA), Pin 9 |
| 6 | E | DSR | nicht unterstützt |
| 7,8 | ---- | ---- | nicht belegt |
| 9 | A | (RI) +5V | +5Vdc, max. 40 mA zur Versorgung externer Baugruppen |



Technische Daten

| | |
|--------------------------------------|---|
| Prüfspannung: | 9.0 .. 53.0 V, max. 4 A, max. 50 W |
| Genauigkeit : | 9.0 .. 24.0 +/- 0.1 V 53.0 +/- 0.3 V |
| Prüfstrom: | (0.001) .. 4.000 A max 2 A bei Tastverhältnis von ca. 50 % max 4 A bei Tastverhältnis von ca. 100 % Genauigkeit : 0.1 .. 2.2 A +/- 5 mA, typ. 3 mA 4 A +/- 15 mA |
| PWM-Frequenz: | 25 Hz .. 10 kHz, Genauigkeit : 25 .. 500 Hz +/- 0.5 Hz, 500 .. 1100 Hz +/- 2 Hz 2000 Hz +/- 10 Hz, 4000 Hz +/- 50 Hz 6000 Hz +/- 100 Hz, 8000 Hz +/- 200 Hz 10000 Hz +/- 250 Hz |
| Netzanschluss: | Versorgung: 230 V ac +10 / -15%, max. 110 VA Ableitstrom: kleiner 1.0 mA (Netz-Entstörfilter) |
| RS-232-Interface | Galvanische Trennung: ja Anschluss: 9-polig SUB-D-Stecker (PC-kompatibel) Kabel zu PC: Null-Modem-Kabel 3-polig (TxD,RxD,GND) |
| Digital-Eingänge: | Eingang HIGH: 13 .. 30 V dc, max. 10 mA Eingang LOW: 0 .. 8 V dc |
| Digital-Ausgänge: | max. Strom pro Ausgang: 2 A max. Gesamtstrom für alle Digital-Ausgänge: 5 A Kurzschlussfest: ja, I _{max} : 4 A Schutzbeschaltung für induktive Last: ja |
| Analog-Eingänge: | Eingangsspannung : 0 .. 4 V dc, max. 1 mA |
| Analog-Ausgänge: | Ausgangsspannung : 0 .. 4 V dc, max. 5 mA |
| Zulässige Umgebungstemperatur | Betrieb: +10 +45 °C Lagerung: - 25 +70 °C |
| Abmessungen | Tischgerät 19" 3 HE/84 TE : 500 (B)x133 (H)x280 (T) mm Baugruppenträger 19" 3 HE/84 TE : 480 (B)x133 (H)x280 (T) mm |
| | Gewicht : 8 kg |

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung (typische Werte) und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne aufzufassen.

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Externe Freilaufdiode (Option)

Wichtiger Hinweis

Bei der Option „**Externe Freilaufdiode**“ (Modul **pms 2**) muss in jedem Fall eine Freilauf-Beschaltung angeschlossen sein (Stecker mit Diode, wie mitgeliefert, bzw. kundenseitig erstellte Beschaltung). **Andernfalls wird die Endstufe zerstört.**

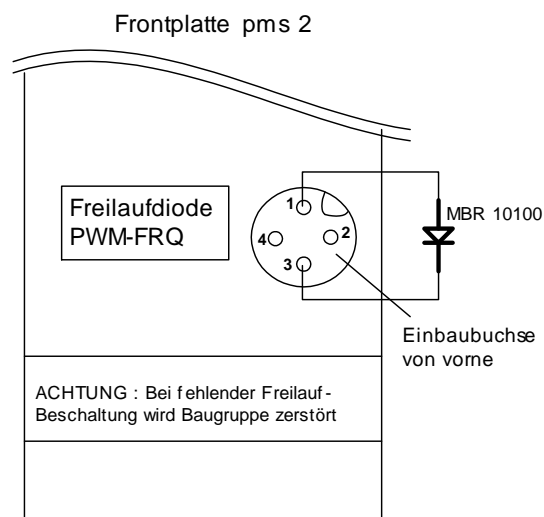
Die Summe aus Prüfspannung und maximaler Freilauf-Spannung darf 80 V dc nicht überschreiten. **Andernfalls wird die Endstufe zerstört.**

Bei dieser Option kann für die PWM-Schaltstufe (Modul **pms 2**) alternativ - zu der im mitgelieferten Stecker (Diode MBR 10100) vorgesehenen Beschaltung - eine spezielle kundenseitig erstellte Freilauf-Beschaltung angeschlossen werden.

Auf der (anstelle der bei der Standardausführung eingebauten BNC-Buchse für das PWM-Frequenzsignal) vierpoligen Anschlußbuchse sind, neben den beiden Anschlüssen für die Freilauf-Beschaltung, zwei Anschlüsse für das PWM-Frequenzsignal herausgeführt.

Steckerbelegung

| Pin | Signal-richtung | Signal- |
|-----|-----------------|---|
| 1 | | Anode der Freilaufdiode |
| 2 | Ausgang | TTL-Frequenzsignal |
| 3 | | Kathode der Freilaufdiode |
| 4 | | Massebezug für TTL-Frequenzsignal (:= Massebezug Prüfspannung) |



ACHTUNG:

Der mitgelieferte Stecker mit integrierter Freilaufdiode ist so einzusetzen, daß die Belüftungslöcher im Stecker jeweils unten und oben, aber nicht seitlich zu liegen kommen

weitere Hinweise : siehe nächste Seite

Steckertyp : Sensor-Stecker M12, 4-polig, DIN/VDE 0627 / IEC947-5-2
zum Beispiel : Hirschman Typ ELST 400/12 Bürklin-Bestell-Nr.: 50 F 2050



Wird außer einer Freilaufdiode auch eine gewisse Freilaufspannung benötigt, so ist folgendes zu beachten:

Die Summe aus Prüfspannung und maximaler Freilauf-Spannung darf 80 V dc nicht überschreiten.
Andernfalls wird die Endstufe zerstört.

Beispiel 1 : Prüfspannung : 24 V
Freilauf-Zehnerdiode : 24 V
Gesamtspannung : 48 V := zulässig

Beispiel 2 : Prüfspannung : 48 V
Freilauf-Zehnerdiode : 39V
24 Gesamtspannung : 87 V := unzulässig

Versionsliste und Unterschiede

(bezüglich Basisversion : V1.0)

Version Änderungen

V1.0 Basisversion