

# Bedienungsanleitung PWM-Stromregelgerät SRG 1 A / B

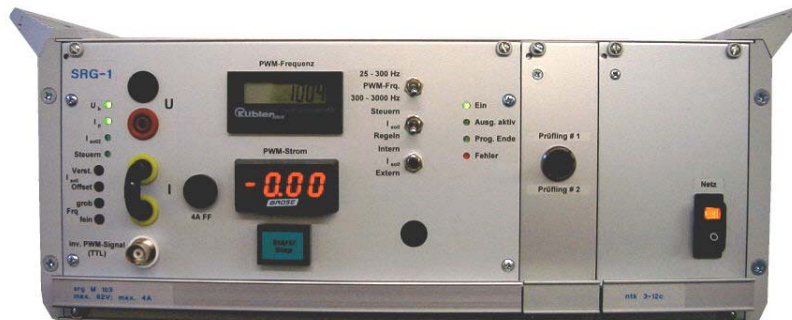
Versionen A, B, B2, B3



**SRG 1 A**



**SRG 1 B mit Leistungsnetzteil**



**SRG 1 B3**

**Sollwerte analog, manuell oder per Signalprozessor**

**max. 60/82 Volt / 4 A**

**25 Hz ... 3000 Hz**

**Steuer- und Regelfunktionen**

**Industrie-Elektronik  
Mess- und Prüftechnik**

**IBT - Electronic**



## Inhaltsverzeichnis SRG 1 A / B

Warn - und Gefahrenhinweise.....	4
Elektrische Sicherheit.....	4
Belüftung / Umgebungstemperatur.....	4
Kurzschlusschutz für PWM-Ausgang.....	5
Netzkabel.....	5
Erdung.....	5
Schirmung.....	5
PWM-Funktionen bei kleinen Strömen.....	5
PWM-Ströme im ausgeschalteten Zustand.....	5
Remote-Funktionen.....	5
Frequenzanzeige SRG 1 B2/B3.....	5
Versionsunterschiede SRG 1 A, SRG 1B.....	6
Manueller Strombereichsschalter.....	6
Start-/Stopp-Taster synchronisierbar.....	6
PWM-Frequenzanzeige.....	6
PWM-Stromanzeige.....	6
Frontansicht SRG 1 A / B.....	7
Rückansicht SRG 1 A.....	7
Blockschaltbild SRG 1.....	8
Funktionsbeschreibung (Blockschaltbild).....	9
Stromregelung.....	9
Stromsteuerung.....	9
Prüfling anschliessen.....	10
Prüfspannung anschliessen.....	10
PWM-Strom kontrollieren.....	10
Bedienfunktionen.....	11
Abgleichfunktionen.....	12
LEDs.....	12
Remote-Funktionen.....	13
Analog-Eingänge (Massebezug := Klemme 13).....	13
Analog-Ausgänge (Massebezug := Klemme 13).....	13
Steuer-Eingänge für Umschaltrelais (Massebezug := Schaltpotential := Klemme 16).....	13
RS-232-Funktionen.....	14
PC-Programm „SRG-1 Steuerung“.....	15
Programmierbare Parameter.....	15
Zeiteinheit.....	15
Einschaltverzögerung.....	15
Zyklen.....	16
Neue Kurve erstellen.....	16
Bestehende Kurve erweitern.....	17
Serielle Kommunikation mit dem SRG-1.....	18
Adresse.....	18
COM-Port.....	18
Baudrate.....	18
Scann.....	18
ID lesen.....	18
Fehler.....	18
Kurve vom SRG-1 lesen/schreiben.....	18
SRG-1 starten/stoppen.....	19
SRG-1 Statusanzeigen.....	19
Menü: Datei Speichern/Laden, Export/Import.....	19



Menü: SRG-1 Baudrate einstellen.....	19
Menü: SRG-1 Adresse einstellen .....	19
<b>Seriellles Protokoll .....</b>	<b>20</b>
Einstellung für die serielle Schnittstelle.....	20
Geräteadresse.....	20
Übertragungskabel.....	20
Befehlsformat (vom PC zum SRG-1):.....	21
Antwort (vom SRG-1).....	22
Befehlsfehler .....	22
Befehl verstanden .....	22
Befehl abgelehnt.....	22
Rückmeldung eines Wertes .....	22
<b>Bedeutung der Statusbits .....</b>	<b>23</b>
Beispiele .....	23
<b>Telegrammaufbau für den Befehl BDW (Block Data Write):.....</b>	<b>24</b>
<b>wichtiger Hinweis</b> .....	24
<b>Telegrammaufbau für den Befehl BDR (Block Data Read):.....</b>	<b>25</b>
<b>Telegrammaufbau für den Befehl BRW (Baud Rate Write):.....</b>	<b>25</b>
<b>Organisation des EEPROM:.....</b>	<b>26</b>
<b>Steckerbelegung .....</b>	<b>27</b>
Signaltypen:.....	27
16-pol. Schraubklemme (1-16).....	27
8-pol. Schraubklemme (21-28).....	28
9-pol. SUB-D-Stecker (RS-232) .....	28
<b>Technische Daten .....</b>	<b>29</b>
<b>Software-Versionsliste und Unterschiede .....</b>	<b>30</b>

**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“.**

## Warn - und Gefahrenhinweise

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

### Elektrische Sicherheit

**Die elektrische Funktionssicherheit (BGV A2, 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.

Das externe Netzgerät sollte so gewählt werden, daß im Fehlerfall (Netzgerät) nur eine max. Spannung von 60 Vdc anliegen kann. Aber auch unterhalb von 60 Vdc können (bei einer entsprechenden Größe der Berührfläche oder ungünstigen Umgebungsbedingungen (Feuchtigkeit) gefährliche Körperströme auftreten. Deshalb sollten alle Anschlüsse isoliert ausgeführt werden.

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.

In der Frequenzanzeige des SRG 1 B2 befindet sich eine Lithium-Batterie, die nach Austausch fachgerecht entsorgt werden muß .

### Belüftung / Umgebungstemperatur

Das Gerät ist für eine maximale Umgebungstemperatur von ca. 35 °C ausgelegt. Bei höheren Umgebungstemperaturen (z. Bsp. Bei Schrankeinbau ) ist eine entsprechende Belüftung vorzusehen.

## Wichtige Betriebshinweise

### Kurzschlusschutz für PWM-Ausgang

SRG 1 Geräte mit eingebautem Sicherungsautomaten (3.5 A träge) sind nur kurzzeitig kurzschlußfest. Für einen Dauer-Kurzschluß-Schutz muß in Serie zum Ausgang eine 4.0 Ampere superflinke Feinsicherung (5x20 mm) eingeschleift werden.

### Netzkabel

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

### Erdung

Alle Strom- und Messkreise sind erdfrei.

### **Für Geräte im 19“-Baugruppenträger gilt:**

Der Baugruppenträger selbst (Metallchassis) muß möglichst kurz (max. 40 cm) mit mindestens 2,5qmm Litze ( z. Bsp. 35x0,3mm-Litze ) am Metallchassis des Schrankes (Einbauort) geerdet werden. Dazu ist in der Regel am rechten Seitenteil des Baugruppenträgers ein Anschlußbolzen (M4) mit PE-Kennzeichnung vorbereitet.

### 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.



### PWM-Funktionen bei kleinen Strömen

Bei kleinen Strömen (ca. < 50 mA) und niedrigen PWM-Frequenzen (< 200 Hz) kann die tatsächliche erzeugte PWM-Frequenz höher sein (Mehrfachpulse innerhalb einer PWM-Periode). Deshalb muß die tatsächliche PWM-Frequenz bei diesen Betriebsbedingungen speziell überprüft werden.

### PWM-Ströme im ausgeschalteten Zustand

Auch im ausgeschalteten Zustand der PWM-Regelung (STOPP : Ausgang nicht aktiv) können je nach Abgleich des Strom-Sollwertes (Nullpunkt), der PWM-Spannung und des Prüflingswiderstandes kleine PWM-Ströme ( mA) fließen, da die Endstufe immer aktiv ist (auch bei Null-Eingang).

### Remote-Funktionen

Manuelle Bedienfunktionen sind bei REMOTE-Funktionen nicht gesperrt. Deshalb sind manuelle und REMOTE-Funktionen parallel möglich. Das kann zu Betriebsart-Konflikten führen.

### Frequenzanzeige SRG 1 B2/B3

Die Frequenzanzeige wird von einer Lithium-Batterie gespeist und ist immer aktiv. Die Lebensdauer der Batterie beträgt ca. 8 Jahre. Nach dem Ausbau muß diese Batterie fachgerecht entsorgt werden.

## Versionsunterschiede SRG 1 A, SRG 1 B

Funktion	SRG 1 A	SRG 1 A2	SRG 1 B	SRG 1 B2	SRG 1 B3
manueller Strombereichs-Schalter	nein	nein	4 Stufen	10 Stufen	optional
Start-/Stopp Synchronisierung	nein	nein	ja	ja	nein
Stromanzeige 0.00 ... 4.00 A	nein	nein	nein	nein	ja
PWM-Frequenz- Anzeige	nein	nein	nein	ja	ja
kleine Trimm-Potis (grob und fein) für PWM-Frequenzeinstellung	ja	ja	ja	nein	ja
10-Gang Poti mit Digitalskala für PWM-Frequenz-Einstellung	nein	nein	nein	ja	nein
PWM-Frequenzbereiche in Hz	25-300 300-3000	25-300 300-3000	25-300 300-3000	25-300 300-3000	25-300 300-3000
Maximale Prüfspannung	60 V	82 V	60 V	60 V	82 V
Breite (ohne/mit Griff) in mm	236/286	236/286	236/286	343/393	343/393

### Manueller Strombereichsschalter

Das angelegte Eingangssignal für den Strom-Sollwert (0 .. 4V) wird auf den jeweilig angewählten Strom-Endwert umgesetzt. Dadurch kann mit der vollen 4V-Auflösung (z. Bsp. 12 Bit) auch ein kleinerer Strom (z. Bsp. 0.4 A) mit der entsprechenden Auflösung eingestellt werden. Der Mikro-Kontroller sowie die PC-Software (SRG1 Steuerung) erkennen **nicht** die Stellung des Bereichsschalters.

### Start-/Stopp-Taster synchronisierbar

Durch Parallelschalten des Signales auf Klemme 7 (der Geräterückwand) können mehrere PWM-Endstufen parallel gestartet/gestoppt werden.

### PWM-Frequenzanzeige

Die aktuelle PWM-Frequenz wird digital (LCD) angezeigt

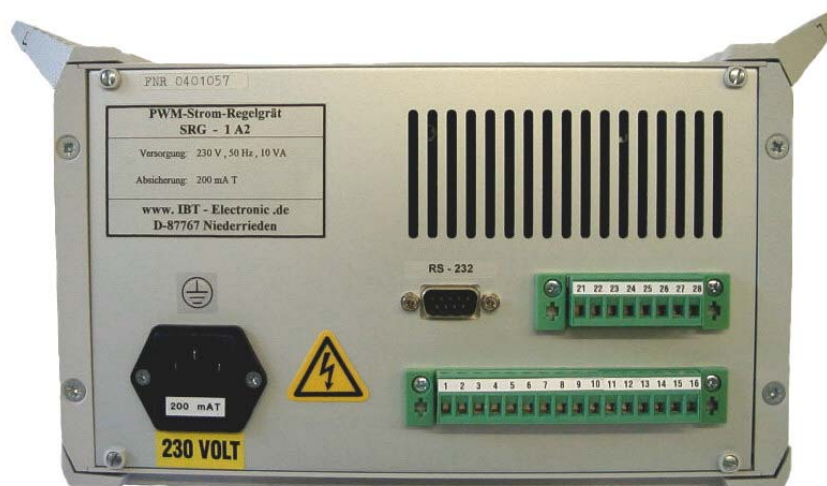
### PWM-Stromanzeige

Der aktuelle PWM-Strom (0 . 4Volt- Signal , Klemme 10) wird dreistellig (0,00 ... 4,00 A) angezeigt.

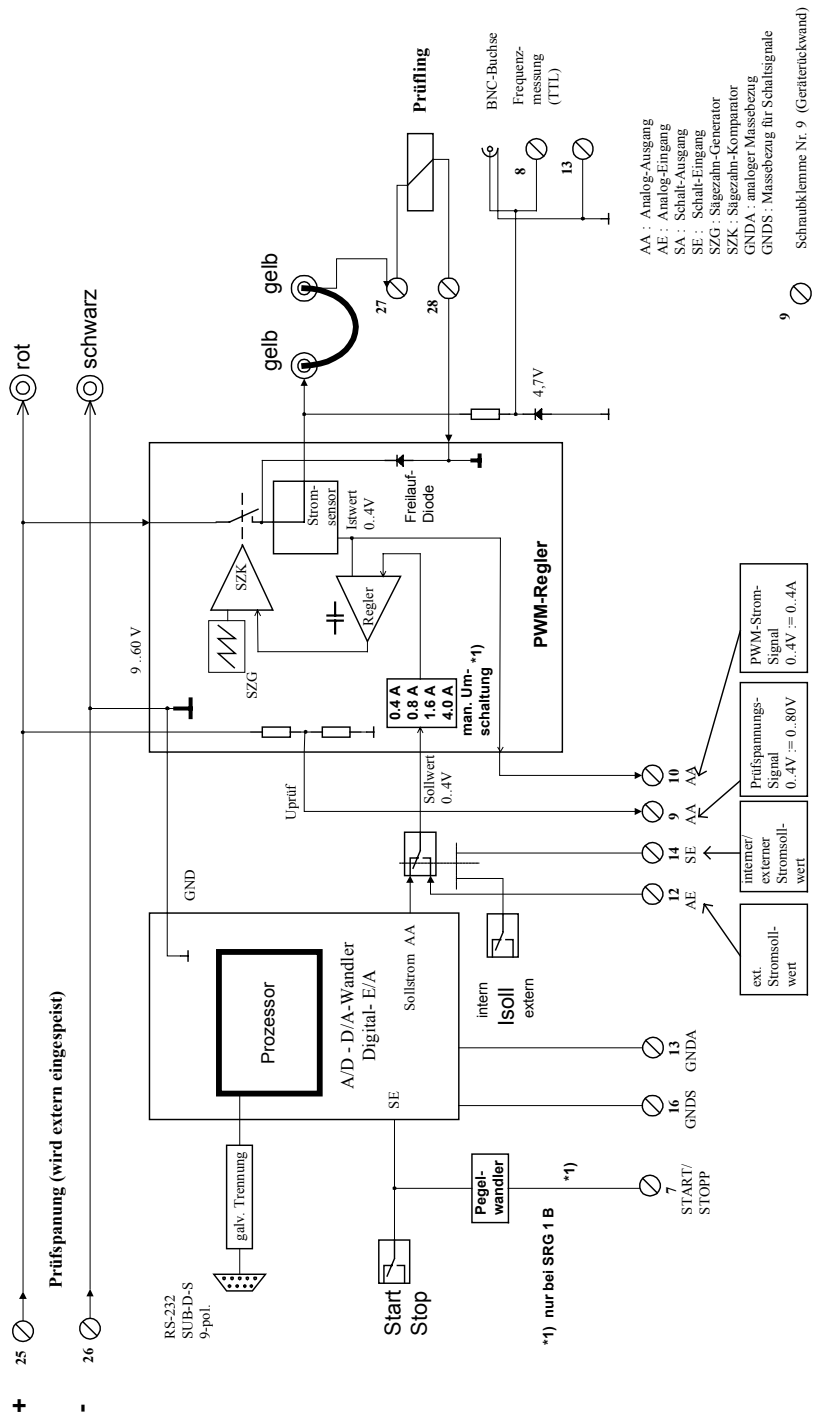


### Frontansicht SRG 1 A / B

(Strombereichs-Wahlschalter ist nur bei SRG 1 B/B2 vorhanden)



### Rückansicht SRG 1 A



### Blockschaltbild SRG 1

**Blockschaltbild : SRG 1 A/B**

Stand: 11.11.2004 tu



---

## Funktionsbeschreibung (Blockschaltbild)

Der PWM-Strom wird über eine analoge Gleichspannung 0 .. 4 V eingestellt. Diese Gleichspannung kann extern eingespeist (direkt oder über Potentiometer) oder vom Mikrocontroller erzeugt werden.

Beim SRG 1 B/B2 kann der max. PWM-Strom über einen Eingangsabschwächer (bei einer Eingangsspannung von 4 V ) vorgewählt werden. Zusätzlich wird bei dieser Ausführung das Start/Stop-Signal herausgeführt, so daß mehrerer SRG1 B gleichzeitig gestartet/gestoppt werden können. Für diese Betriebsart müssen jeweils die Klemmen „7“ (START/STOP) und „13“ (GND :=Massebezug) von jedem Regelmodul SRG-1 parallel geschaltet werden.

Die Strommessung erfolgt in der „+“-Zuleitung für den Prüfling, so daß eine massebezogene Zusammenschaltung, oder Prüflinge mit nur einem Stromanschluß (Strom-Rückführung über Gehäuse) angeschlossen werden können.

Der Anschluß von Prüfling und Prüfspannung wird in den nächsten Abschnitten beschrieben.

## Stromregelung

Bei der Stromregelung wird der tatsächliche Strom durch den Prüfling gemessen und auf den vorgebenen Sollwert nachgeregelt ( 0 .. 4V := 0 .. 4 A). Wegen der Regelzeitkonstanten dauert hier die Stromeinstellung länger als bei der Stromsteuerung.

## Stromsteuerung

Bei der Stromsteuerung ergibt sich der Strom aus der Höhe der Prüfspannung, dem Widerstand des Prüflings bei der aktuellen PWM-Frequenz und dem eingestellten Puls-/Pausenverhältnis. Das Impuls-/Pausenverhältnis wird über die Analogspannung (intern, bzw. extern, 0 ... 4V := 0-100%) vorgegeben. Der Strom folgt der Sollwertvorgabe fast verzugslos.

## **Inbetriebnahme**

1. Netzspannung anlegen und Gerät einschalten (gelbe Kontrolllampe leuchtet)
2. Mit dem PC-Programm „SRG 1-Steuerung“ neue oder gespeicherte Stromkurve per RS-232-Schnittstelle in das Gerät laden (siehe Anhang 2)
3. Externe Prüfspannung anschliessen
4. Prüfling anschließen (siehe unten)
5. Mit Taster „**START/STOP**“ die gespeicherte Stromkurve ausführen lassen, bzw. den Strom über ein externes Analog-Signal (0-4V) vorgeben.
6. das Ende der Bestromung erfolgt entweder automatisch (durch Prozessor, je nach programmierten Parametern) bzw. durch eine externes Analogsignal von 0 V.

### **Prüfling anschliessen**

Der Prüfling kann

- entweder an der Geräterückseite ,Klemmen 27(+) und 28(-)
- oder zwischen den beiden gelben Buchsen (Frontseite, ,+‘-Anschluß : obere Buchse) 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 der Prüfspannung geschaltet.

### **Prüfspannung anschliessen**

Die Prüfspannung kann


- entweder an der Geräterückseite ,Klemmen 25(+) und 26(-)
- oder an den Buchsen rot(+) und schwarz (-) der Gerätefrontseite angeschlossen werden.

Diese beiden Anschlusspaare sind direkt parallel geschaltet.

### **PWM-Strom kontrollieren**

Gemessen und geregelt wird der Strom der direkt durch den Prüfling fließt (Pulsströme + Freilaufströme). Ein Kontrollinstrument muß deswegen immer direkt in Serie zum Prüfling (und nicht zur Prüfspannungs-Versorgung) eingeschleift werden.

## Bedienfunktionen

Schalter/Taste	Funktion	Bemerkung	
<b>3,5 A</b>	Sicherungsautomat, bzw. 4 A superflinke Feinsicherung	Absicherung des PWM-Prüfstromes : löst bei ca. 4,5 A Dauerstrom oder bei ca. 10 A Pulsstrom aus.	
<b>Start / Stop</b>	Prozess starten/stoppen	LED <b>Ausg. aktiv</b> leuchtet bei Bestromung Signal wird bei SRG 1 B auf Rückwand- Klemme 7 geführt, um <b>START/STOP</b> gleichzeitig für mehrere PWM-Regler aus- zulösen.	
<b>PWM-Frq</b>	Bereichsschalter PWM-Frequenz 	<b>25 – 200/300 Hz</b>	Einstellbereich 1
		<b>200 – 2000/3000 Hz</b>	Einstellbereich 2
		PWM-Frequenz kleiner 200 Hz müssen ins- besondere bei kleinen Strömen kontrolliert werden (siehe Abschnitt „Betriebshinweise“)	
<b>Isoll</b>	Art des Stromsollwertes	<b>Steuern</b>	PWM-Verhältnis wird vorgege- ben (0 .. 100 %)
		<b>Regeln</b>	Strom in Ampere wird vorgege- ben ( 0 .. xx Ampere direkt)
<b>Isoll</b>	Quelle des Stromsollwertes	<b>Intern</b>	Sollwert kommt von Stromkur- venprozessor (0..4V)
		<b>Extern</b>	Sollwert wird extern vorgege- ben (Klemmen 12(+), 13(-))
<b>Strombereich</b>	manuelle Einschränkung des max. Stromes bezogen auf ein Eingangssignal von 0 .. 4V	<b>0 .... 4 A</b>	<b>optional bei SRG 1 B - Geräten wird von PC-Software nicht unterstützt / erkannt</b>

## Abgleichfunktionen

Potentiometer	Funktion	Bemerkung	
<i>Isoll</i>	Externes Sollwertsignal (0 - 4V) anpassen	<b>Verst. Offset</b>	Verstärkung abgleichen Nullpunkt verschieben
<i>Frq</i>	PWM-Frequenz einstellen	<b>grob fein bei SRG 1 B2 nicht möglich</b>	ca. in 3-Hz Stufen ca. in 0.1-Hz Stufen

## LEDs

Funktion	leuchtet falls	leuchtet nicht	Bemerkung
<b>linke Seite (PWM-Endstufe)</b>			
$U_b$	Spannungsversorgung ok	keine interne Spannung	
$I_p$	PWM-Prüfstrom aktiv	keinen Prüfstrom erzeugen	Die Helligkeit der LED ist ein Maß für die Größe des Prüfstromes
$I_{soll2}$	Stromvorgabe erfolgt Extern (Klemmen 12,13 oder optionaler Poti)	Strom-Sollwert wird von Prozessorkarte erzeugt	
<b>Steuern</b>	Strom wird gesteuert (0..4V := 0 .. 100 % PWM)	Strom wird geregelt (auf vorgebenen Sollwert)	
<b>rechte Seite (Prozessorfunktionen)</b>			
<b>Ein</b>	Prozessor arbeitet	Prozessorfehler	LED blinkt mit kurzer Ausschaltzeit bei ordnungsgemäßem Betrieb
<b>Ausg. aktiv</b>	Prüfling wird mit program. Stromkurve bestromt	keine interne Bestromung	
<b>Prog. Ende</b>	Stromkurve abgearbeitet	keine Stromkurven-Funktion oder Stromkurve noch nicht abgearbeitet.	
<b>Fehler</b>	Fehlfunktion aufgetreten	keine Fehlfunktion	Fehler-/Gerätestatus über RS-232-Schnittstelle auslesbar

## Remote-Funktionen

Eine Sperrung der manuellen Bedienfunktionen bei REMOTE-Funktionen ist nicht möglich. Deshalb sind beide Betriebsarten parallel möglich und kann auch zu Betriebsart-Konflikten führen.

### Analog-Eingänge (Massebezug := Klemme 13)

Klemme	Signal	Name	Funktion
12	0 .. 4 V	Isoll_2	externer Sollwerteingang für PWM-Strom

### Analog-Ausgänge (Massebezug := Klemme 13)

Klemme	Signal	Name	Funktion
9	0 .. 4 V	Uist	Höhe der Prüfspannung : 0-4V := 0.. 80V (Prüfspannung)
10	0 .. 4 V	Iist	Höhe des Prüfstromes : 0-4.000 V := 0 .. 4.000 Ampere
11	0 .. 4 V	Isoll_1	Interner Stromsollwert (Stromvorgabe des Prozessors) 0-4.000V := 0 .. 4.000 Ampere

### Steuer-Eingänge für Umschaltrelais (Massebezug := Schaltpotential := Klemme 16)

Klemme	Name	Funktion
14	/Isoll_2	Analogeingang Isoll_2 ist aktiv, sobald Klemme 14 auf dem Potential von Klemme 16 liegt
15	/Steuern	Der Prüfstrom wird gesteuert (und nicht mehr geregelt), sobald Klemme 14 auf dem Potential von Klemme 16 liegt

---

## RS-232-Funktionen

Über die serielle Schnittstelle können Werte und Steuerkommandos gelesen und geschrieben werden.

Eine Dokumentation der RS-232 Funktionen, des Protokolls und des WINDOWS<sup>\*1</sup>-Monitorprogrammes „**SRG 1-Steuerung**“ finden sie im Anhang 1. Mit diesem (kostenlosen) Monitorprogramm (WIN 95 .. WIN NT 4.0) können alle seriellen Funktionen überprüft werden.

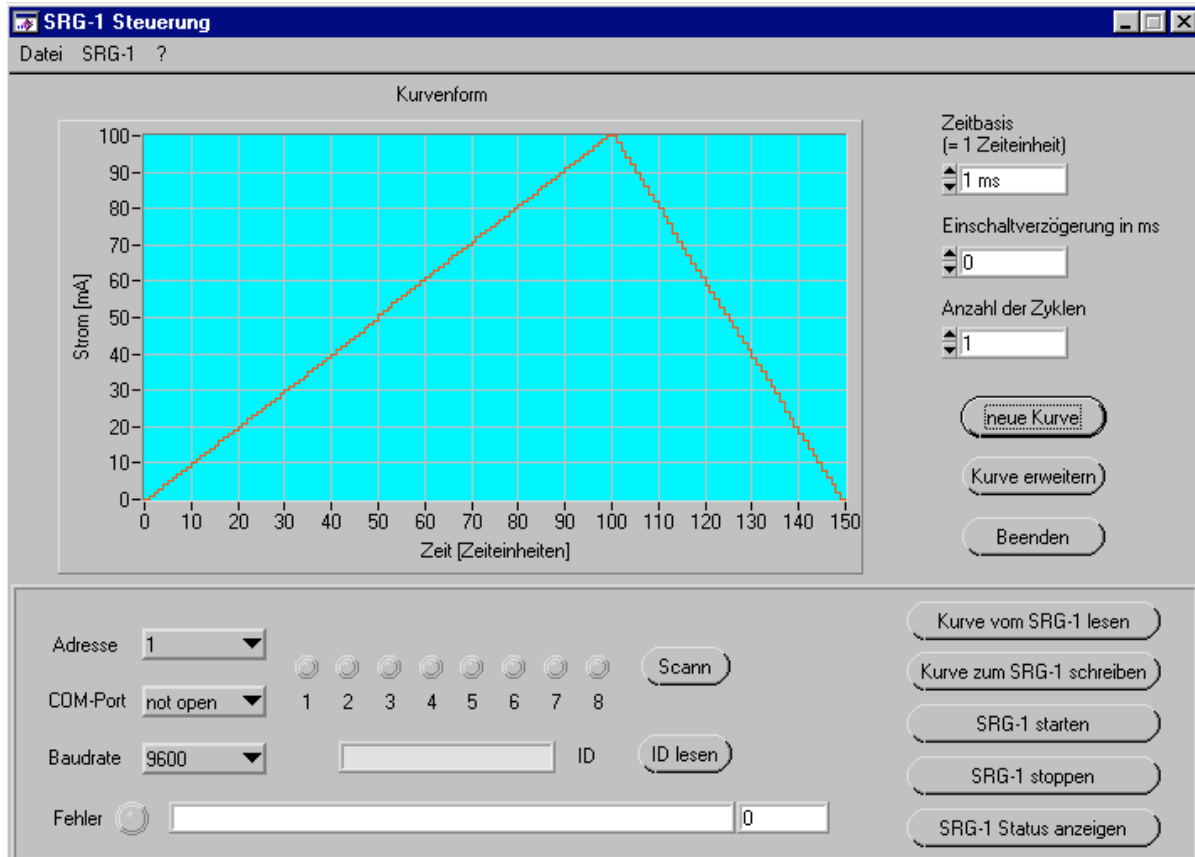
Als Verbindungskabel zwischen PC und SRG 3 reicht ein 3-poliges Null-Modem-Kabel. (Pin 2 => Pin 3, Pin 3 => Pin 2, Pin 5 ⇔ Pin 5). Es kann aber auch ein 9-poliges Null-Modem-Kabel verwendet werden.

Die Stellung des Strombereichsschalter (manueller Endwert) beim SRG 1 B wird nicht erkannt. In der PC-Software wird immer ein Strombereichsendwert von 4.0 Ampere ( := 100 %) vorausgesetzt. Deshalb müssen für einen anderen Strombereich (als 4.0 Ampere) Zwischenwerte vom Stromsollwerten (bei PC-/Mikrocontroller-Steuerung) entsprechend umgerechnet werden.

\*1 WINDOWS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Microsoft

## PC-Programm „SRG-1 Steuerung“

PC-Programm zur Programmierung/Bearbeitung von Signalkurven und Steuerung des SRG 1



Mit SRG1Steuerung können Stromkurven erstellt werden, die dann zum SRG-1 übertragen werden.

### Programmierbare Parameter

#### Zeiteinheit

Die Auflösung der Kurvenform beträgt 1 mA und 1 Zeiteinheit. Der Strom kann zwischen 0 und 4A liegen. Die Maximale Länge der Kurve beträgt 8100 Punkte (= Zeiteinheiten). Eine Zeiteinheit beträgt wahlweise 100µs, 1ms, 10ms oder 100ms.

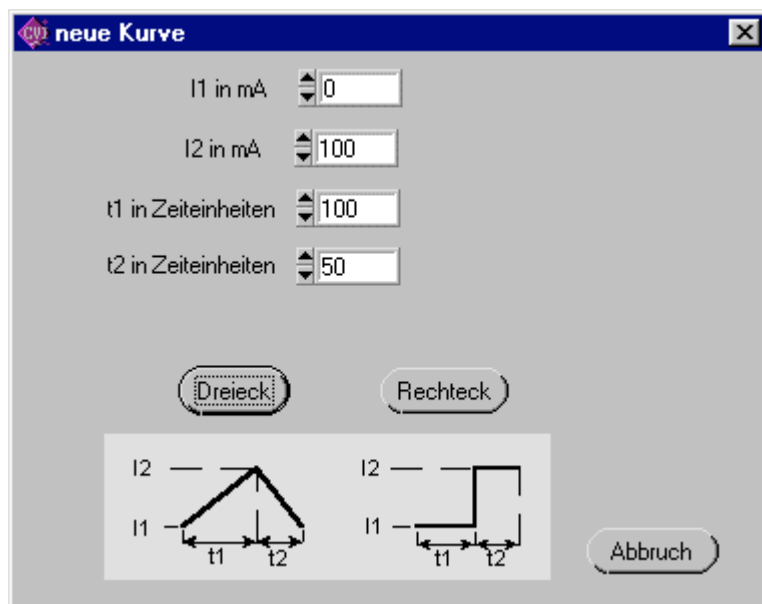
#### Einschaltverzögerung

Die Zeit in ms, um die der Start einer Stromkurve nach einem Startsignal verzögert wird. Das kann dann sinnvoll sein, wenn mehrere SRG-1 Geräte mit dem gleichen Signal gestartet werden sollen, und ein Versatz der einzelnen Stromkurven gewünscht ist.

## Zyklen

Eine Stromkurve kann bis zu 65000 mal hintereinander ausgeführt werden. Wird als Anzahl der Zyklen Null eingegeben, so wird die Kurve endlos wiederholt, bis das SRG-1 Gerät gestoppt wird.

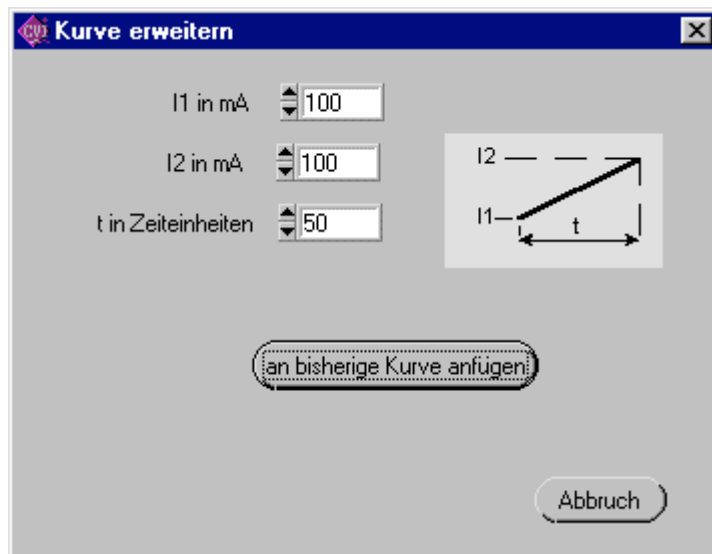
## Neue Kurve erstellen



Eine neue Stromkurve hat entweder Dreieck-/Sägezahn- oder Rechteckform. Das genaue Aussehen der Kurve wird mit den Parametern Strom1 (I1), Strom2 (I2), Zeit1 (t1) und Zeit2 (t2) bestimmt.



## Bestehende Kurve erweitern



Mit der Funktion „Kurve erweitern“ kann ein Geradenstück an die bisher vorhandene Kurve angehängt werden. Eine Kurve kann um beliebig viele Geradenstücke erweitert werden, solange die Gesamtlänge von 8100 Punkten nicht überschritten wird.

## Serielle Kommunikation mit dem SRG-1



### Adresse

Die Adresse des SRG-1 Geräts, das angesprochen werden soll. Jedes SRG-1 Gerät hat eine Geräteadresse zwischen 1 und 8.

### COM-Port

Die Serielle Schnittstelle des PCs, mit dem das SRG-1 Gerät verbunden ist.

### Baudrate

Einstellen der Übertragungsgeschwindigkeit, mit dem das Steuerungsprogramm die Daten an das SRG-1 sendet.

### Scann

Sucht auf der angewählten Seriellen Schnittstelle nach SRG-1 Geräten mit Geräteadressen zwischen 1 und 8.

### ID lesen

Die ID (Gerätebezeichnung und Version) des SRG-1 Geräts wird gelesen und angezeigt.

### Fehler

Fehler bei der seriellen Kommunikation werden mit einer roten Fehler-LED und einer Fehlermeldung am unteren Fensterrand angezeigt.

### Kurve vom SRG-1 lesen/schreiben

Die aktuelle Kurve kann mit dem Button „Kurve zum SRG-1 schreiben“ zum SRG-1 Gerät übertragen werden. Aus technologie Gründen sind nur 50.000 Schreibzyklen auf die gleiche Speicherstelle im EEPROM möglich.

Die im SRG-1 gespeicherte Kurve kann mit dem Button „Kurve vom SRG-1 lesen“ ausgelesen werden.

### SRG-1 starten/stoppen

Das SRG-1 Gerät kann vom PC aus gestartet und gestoppt werden.

### SRG-1 Statusanzeigen



Es werden die beiden Statusregister des SRG-1 ausgelesen und der Status des Geräts angezeigt, evtl. aufgetretene Fehler können gelöscht werden.

### Menü: Datei Speichern/Laden, Export/Import

Kurven können als Dateien auf der Festplatte gespeichert werden.

Ein Kurvenverlauf kann in eine Textdatei exportiert werden. Diese Datei kann mit einem externen Programm (Texteditor, Tabellenkalkulation usw.) eingelesen und verändert werden. Auf diese Weise können beliebige Kurvenformen erstellt werden, solange die gültigen Grenzwerte für den Strom und die Länge der Kurve eingehalten werden.

### Menü: SRG-1 Baudrate einstellen

Einstellen der Übertragungsgeschwindigkeit des SRG-1 für die serielle Kommunikation.

### Menü: SRG-1 Adresse einstellen

Wenn mehrere Geräte an einer Seriellen Schnittstelle betrieben werden, muß jedem Gerät eine individuelle Adresse zugeteilt werden, damit die Kommunikation eines jeden einzelnen Geräts aufrecht erhalten werden kann.

## Serielles Protokoll

### Einstellung für die serielle Schnittstelle

Baudrate wahlweise: 4800, 9600, 19200, 38400

Parität: ungerade

Datenbits: 7

Stoppbits: 1

Geräteadresse: 1 bis 8 , oder 9 (Sammeladresse = Broadcast)

### Geräteadresse

Jedes SRG-1 Gerät wird unter seiner Adresse angesprochen. Es können Adressen zwischen 1 und 8 eingestellt werden.

Befehle an ein SRG-1 können auch unter der Sammeladresse (Broadcast) 9 gesendet werden. Dann werden alle Geräte, unabhängig von ihrer Gerätenummer angesprochen. In diesem Fall sind jedoch nur Schreibbefehle möglich, und das SRG-1 bestätigt den Befehl nicht.

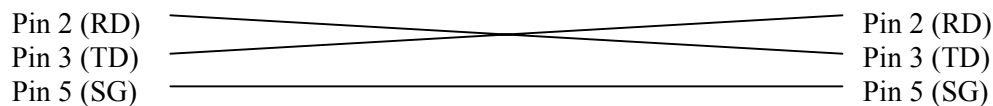
### Übertragungskabel

PC

9-polige SUB-D-Buchse

SRG-1

9-polige SUB-D-Buchse



### Befehlsformat (vom PC zum SRG-1):

#	a	z	z	v	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.  
 zz Zwei Zeichen, die den Parameter bezeichnen, auf den sich der Befehl bezieht.  
 v Ein Zeichen der den Befehl bezeichnet.  
 zahl Die Zahl bezeichnet den Wert, der geschrieben werden soll, oder die Programmnummer, die eingestellt, oder programmiert werden soll.  
 CR = \$0D – Kennzeichnet das Ende eines Telegramms.

#### Parameter „zz“:

Zeichen	Bedeutung	Erlaubte Befehle	min	max
ID	Geräte ID und Softwareversion	R		
S0	Statusregister 0 und 1	R		
DF	Gerätefunktion	1,2,3		
BR	Baudrate einstellen	W		
DA	Geräteadresse einstellen	W	1	8
BD	Block Daten	W,R		

#### Befehlszeichen „v“:

Zeichen	Bedeutung
R	Parameter lesen (read)
W	Parameter schreiben (write)
1	Gerätefunktion 1: Ausgang aktivieren
2	Gerätefunktion 2: Ausgang deaktivieren
3	Gerätefunktion 3: Fehler löschen

## Antwort (vom SRG-1)

### Befehlsfehler

NAK
-----

Ein NAK = \$15 wird vom SRG-1 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.  
(letzte gültige Einstellung bleibt erhalten)

### Befehl verstanden

ACK
-----

Ein ACK = \$06 wird gesendet, wenn ein Befehl zum erfolgreich dekodiert wurde.

Beim Ansprechen der Sammeladresse wird kein ACK gesendet.

### Befehl abgelehnt

CAN
-----

Ein CAN = \$18 wird gesendet, wenn der Ausgang aktiviert ist und der gesendete Befehl nicht zugelassen ist. Zur Zeit werden bei aktiviertem Ausgang nur die Befehle DF2 und S0R zugelassen.

### Rückmeldung eines Wertes

Bei Lesebefehlen (Befehlszeichen ,R<sup>c</sup>) wird der angeforderte Wert in folgendem Format zurückgeliefert:

ACK	#	a	z	z	zahl	CR
-----	---	---	---	---	------	----

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

# = \$23 – Kennzeichnet den Beginn des Telegramms

a Die eigene Geräteadresse als ASCII Zeichen

zz Zwei Zeichen, die den angeforderten Parameter bezeichnen

zahl Eine Zahl die aus Zeichen (ggf. mit führenden Nullen) und einem Dezimalpunkt (ggf. als letztes Zeichen) besteht. Wenn der Inhalt der Statusregister angefordert wurde (Befehl ,S0R<sup>c</sup>), ist die Zahl vierstellig und im hexadezimalen Format.

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



## Telegrammaufbau für den Befehl BDW (Block Data Write):

#	Gerät	BD	W	Ort	Adresse	Anzahl	Daten	Checksumme	CR
0	1	2	4	5	6	10	14	14 +(2*Anzahl)	
								15+(2*Anzahl)	

Gerät: Geräteadresse

BD: Block Daten

W: schreiben

Ort: 1 internes RAM  
 2 externes RAM  
 3 internes EEPROM  
 4 externes EEPROM  
 5 internes EPROM  
 6 externes EPROM  
 7 internes FLASH  
 8 externes FLASH  
 zur Zeit nur externes EEPROM ansprechbar

Adresse: Adresse ab der die Daten im Speichers geschrieben werden sollen (in Hex)

Anzahl: Anzahl der zu übertragenen Daten in Byte maximal 32 Byte (in Hex)

Daten: Daten, die in den Speicher übertragen werden sollen. Das zu übertragende Byte wird zerlegt in high und low Nibble und dann einzeln als ASCII Zeichen (0 bis F) übertragen.

Checksumme: Checksumme über die zu übertragenen Daten (byteweise Addition der zu übertragenden Daten + 1 in Hex)

### wichtiger Hinweis

Zum Schreiben der Daten in das EEPROM wird der sog. genannte PAGE WRITE Modus eingesetzt. Das verwendete EEPROM ist hierbei in 64-Byte Blöcken organisiert. Nach der Übertragung der Startadresse an das EEPROM wird mit jedem empfangenem Byte die sechs niederwertigsten Adressbits intern um eins incrementiert. Die höherwertigen Adressbits werden dabei nicht verändert. Wenn beim schreiben der Daten ein Überlauf der niederwertigsten sechs Adressbits erfolgt, werden die Daten nicht in den nächsten Block sondern am Anfang des aktuellen Blocks geschrieben und somit die vorhandenen Daten überschrieben. Es ist also darauf zu achten, daß ein solcher Überlauf der 64-Byte Grenze nicht erfolgt.

Beispiel:

#1BDW419AF0006012389ABCDEF0315[CR]

Checksumme:  $01 + 23 + 89 + AB + CD + EF + 1 = 0315(\text{hex})$



## Telegrammaufbau für den Befehl BDR (Block Data Read):

#	Gerät	BD	W	Ort	Adresse	Anzahl	CR
0	1	2	4	5	6	10	14

Gerät: Geräteadresse

BD: Block Daten

R: lesen

Ort: 1 internes RAM  
 2 externes RAM  
 3 internes EEPROM  
 4 externes EEPROM  
 5 internes EPROM  
 6 externes EPROM  
 7 internes FLASH  
 8 externes FLASH  
 zur Zeit nur externes EEPROM ansprechbar

Adresse: Adresse ab der die Daten im Speichers gelesen werden sollen (in Hex)

Anzahl: Anzahl der zu übertragenen Daten in Byte (in Hex) max 32 Byte

Beispiel:

#1BDR419AF0006[CR]

## Telegrammaufbau für den Befehl BRW (Baud Rate Write):

#	Gerät	BR	W	X	CR
---	-------	----	---	---	----

Gerät: Geräteadresse

S0: Baudrate

W: schreiben

X: Übertragungsgeschwindigkeit

- 4800
- 9600
- 19200
- 38400

## Organisation des EEPROM:

Verfügbarer Adressraum 32768 \* 8 Bit (maximale Adresse 0x7FFF),  
Startadresse für das Programm 0x0000

Die ersten 32 Byte sind als Programm Header Reserviert.

Die Daten für die Kurvenform beginnen mit der Adresse 0x0020

Checksumme: Ist die Summe aller Bytes ab 0002 bis zum Ende der Kurvendaten. Die Summe wird um eins erhöht. Wenn die Checksumme größer wird als 65535 (2 Byte), dann werden nur die niederwertigen 16 Bit für die Checksumme berücksichtigt.

alle Werte im Header werden Hexadezimal interpretiert

Die zeitliche Auflösung des Ausgangs wird mit 1 auf 100µs, mit 2 auf 1ms, mit 3 auf 10ms und mit 4 auf 100ms eingestellt.

0x0000	Checksumme nur über den Datenbereich high
0x0001	Checksumme nur über den Datenbereich low
0x0002	Anzahl der Datensätze (hex) high
0x0003	Anzahl der Datensätze (hex) low
0x0004	zeitliche Auflösung high
0x0005	zeitliche Auflösung low
0x0006	Anzahl der Wiederholungen high (hex)
0x0007	Anzahl der Wiederholungen low (hex)
0x0008	Pause nach Start in ms high(hex)
0x0009	Pause nach Start in ms low(hex)
0x000A	Res. für Ketten Parameter high
0x000B	Res. für Ketten Parameter low
0x000C	frei
bis	frei
0x001F	frei
0x0020	Beginn der Daten für die Kurvenform
bis	
0x7FFF	Ende EEPROM

## Steckerbelegung

### Signaltypen:

E → Eingang	AA	Analogausgang
A → Ausgang	AE	Analogeingang
SE → Digitaleingang		aktiv → verbunden mit Klemme 16
		inaktiv → offener Eingang

### 16-pol. Schraubklemme (1-16)

Klemme	E Eingang A Ausgang	Signal	Funktion
1-6	nicht belegt		
7	E/A	SS	Start/Stop-Info nur bei Gerät SRG 1 B falls aktiv :Potential von Klemme 16 liegt an
8	A		invertierte TTL PWM-Prüfspannung + (2.5 .. 5V)
9	A	AA 1	0 .. 4 V := Abbild Prüfspannung (0 .. 80 V)
10	A	AA 2	0,0 .. 4,0 V := Abbild Prüfstrom (0 .. 4 A V) (PWM-Pulse geglättet über RC-Glied, tau = ca.0.4 sec)
11	A	AA 3	0 .. 4 V := Strom-Sollwert (intern, von Prozessorkarte)
12	E	AE 1	0 .. 4 V := Strom-Sollwert (extern)
13	GND A		Analog-Massebezug
14	SE	SE 1	Schalteingang 1, aktiv falls Potential von Klemme 16 anliegt (Umschaltung interner/externer Stromsollwert)
15	SE	SE 2	Schalteingang 2, aktiv falls Potential von Klemme 16 anliegt (Umschaltung „Regeln“/„Steuern“ des PWM-Stromes)
16	GND S		Schalteingang-Potential ( := Massebezug für Schaltrelais)

### 8-pol. Schraubklemme (21-28)

Klemme	E Eingang A Ausgang	Signal	Funktion
21-22			nicht belegt
23	A	P2+	Prüfling 2+ (Prüfspannung +9 .. 53 V) *1)
22	E	P2-	Prüfling2 - (zu PWM-Schalter) *1)
25	E	+Upext	9 .. 60 V externe Prüfspannung (Einspeisung)
26	E	0Upext	Bezug für externe Prüfspannung
27	A	P+	Prüfling + (Prüfspannung +9 .. 53 V)
28	E	P-	Prüfling - (zu PWM-Schalter)

\*1)

Die Anschlüsse für einen zweiten Prüfling gibt es nur beim SRG 1 B3. Bei diesem Gerät kann über einen Schalter in der Frontplatte der PWM-Strom wahlweise auf Prüfling 1 oder den Prüfling 2 gegeben werden

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

Pin	E Eingang A Ausgang	Signal	Funktion
1	----	----	nicht belegt
2	E	RxD	Dateneingang (für Signale von PC)
3	A	TxD	Datenausgang (von Signalen zu PC)
4	----	----	nicht belegt
5	GND	GND	Massebezug RS-232-Signale
6-9	----	----	nicht belegt

## Technische Daten

Prüfspannung: 9.0 .. 60.0 Vdc, max. 4 A Dauerstrom  
max. 10 A Pulsstrom  
wird extern eingespeist

Prüfstrom: (0.002) .. 4.000 A  
Genauigkeit : 0.05 .. 2.2 A +/- 10 mA  
4 A +/- 20 mA

PWM-Frequenz: 25 Hz .. 2 / 3 kHz +/- 1 % +/- 1 Hz  
Für PWM-Frequenzen kleiner 200 Hz : siehe Hinweis  
im Abschnitt „Wichtige Betriebshinweise

**Netzanschluss:** Versorgung: 230 V ac +10 / -15%, max. 30 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 3/9-polig (TxD,RxD,GND)

**Analog-Eingänge:** Eingangsspannung : 0 .. 4 V dc, Stromaufnahme max. 0,5 mA

**Analog-Ausgänge:** Ausgangsspannung : 0 .. 4 V dc, max. Strom : 5 mA

### Zulässige Umgebungstemperatur

Betrieb: +10 .... +35 °C für max. PWM-Strom von 4 A siehe  
**beachte Hinweis im Abschnitt „Wichtige Betriebshinweise“**

Lagerung: - 25 .... +70

**Gewicht :** 4 kg (SRG 1 A/B)

Abmessungen	SRG 1 A	SRG 1 A2	SRG 1 B	SRG 1 B2	SRG 1 B3
Breite (ohne/mit Griff)	236 / 286 mm		42 TE	343 / 393 mm 63 TE	
Tiefe (ohne/mit Kabelstecker)	290 / 350 mm				
Höhe (3 HE)	133 mm				

**mit eingebautem Leistungsnetzteil PNG800 beträgt die Breite 84 TE und die Tiefe 350/410 mm**

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



---

## Software-Versionsliste und Unterschiede

(bezüglich Basisversion : V1.0)

### Version Änderungen

**V1.0** Basisversion

**V1.01** neuer Prozessortyp, ansonsten wie Basisversion