

Bedienungsanleitung PWM-Stromregelgerät

SRG 1 C
für geregelte PWM-Ströme



max. 60 Volt / 4 A, 20 Hz ... 22 kHz

intern / extern manuell umschaltbarer Sollwert

speziell für induktive Lasten

Zusätzlicher 0,1 Ω Vierleiter-Strom-Mess-Shunt

Industrie-Elektronik
Mess- und Prüftechnik

IBT - Electronic





Inhaltsverzeichnis SRG 1 C

Warn - und Gefahrenhinweise	3
Elektrische Sicherheit	3
Belüftung / Umgebungstemperatur	3
Kurzschlusschutz für PWM-Ausgang.....	4
Netzkabel.....	4
Erdung	4
Für Geräte im 19“-Baugruppenträger gilt:	4
Schirmung	4
PWM-Funktionen bei kleinen Strömen.....	4
PWM-Ströme im ausgeschalteten Zustand	4
Remote-Funktionen	5
Optionale Frequenzanzeige SRG 1	5
Versionsunterschiede SRG 1 A, SRG 1 C / C1	6
Zusätzlicher Strom-Meß-Shunt	6
Manueller Strombereichsschalter.....	6
Start-/Stopp-Taster synchronisierbar	6
PWM-Frequenzanzeige	6
PWM-Stromanzeige	6
Frontansicht SRG 1 C	7
Rückansicht SRG 1 C.....	7
Blockschaltbild SRG 1 C	8
Funktionsbeschreibung (Blockschaltbild).....	8
Stromregelung	9
Stromsteuerung.....	9
Prüfling anschliessen.....	10
Prüfspannung anschliessen.....	10
PWM-Strom kontrollieren.....	10
Bedienfunktionen	11
Schalter/Taste Funktion Bemerkung.....	11
Abgleichfunktionen.....	12
Potentiometer Funktion Bemerkung	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
Steckerbelegung	14
Signaltypen:.....	14
16-pol. Schraubklemme (1-16).....	14
8-pol. Schraubklemme (21-28).....	14
Technische Daten	15

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 A3, 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 Befestigungshalsschrauben. 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 optionalen Frequenzanzeige des SRG 1 B/D 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

Ältere 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** (FF) Feinsicherung (5x20 mm) eingeschleift werden.

Die **Sicherung ist** bei Geräten **bis Oktober 2008** (FNR 0810.... und kleiner) **nur bei rückseitigem Anschluss** der Prüfspannung an den Klemmen 25(+) und 26/(-) wirksam.

Ab FNR 0811 ... (und höher) ist **auch die frontseitige Einspeisung** der Prüfspannung über die Buchsen rot (+) und schwarz (-) über die 4A FF – Sicherung **abgesichert**.

Netzkabel

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

Erdung

Sämtliche Strom- und Mess-/Signalkreise 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.

Kommentar [tu1]: Absatz ist in der englischen Übersetzung vom 11.11.2004 noch nicht enthalten

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 bei REMOTE-Funktionen ist nicht gesperrt. Deshalb sind manuelle und REMOTE-Funktionen parallel möglich. Das kann zu Betriebsart-Konflikten führen. Deshalb muss bei externer Steuerung über die Klemmen 14, 15, 16

- der internen/externen Stromsollwert-Auswahl der Schalter S1 (Isoll) auf „**intern**“ stehen
steht beim SRG 1C automatisch auf „intern“, da Schalter nicht bestückt ist
- der steuern/regeln-Funktion der Schalter S2 (Isoll) auf „**regeln**“ stehen
steht beim SRG 1C automatisch auf „regeln“, da Schalter nicht bestückt ist

Optionale Frequenzanzeige SRG 1

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 C / C1

Funktion	SRG 1 A	SRG 1 C	SRG 1 C1
manueller Strombereichs-Schalter	nein	nein	nein
Start-/Stopp Synchronisierung	nein	nein	ja
Zusätzlicher Vierleiter-Strom-Meßshunt 0,1 Ohm	nein	ja	nein
Stromanzeige 0.00 ... 4.00 A	nein	nein	nein
PWM-Frequenz- Anzeige	nein	nein	nein
kleine Trimm-Potis (grob und fein) für PWM-Frequenzeinstellung	ja	ja	ja
10-Gang Poti mit Digitalskala für PWM-Frequenz-Einstellung	nein	nein	nein
PWM-Frequenzbereiche in Hz	25-300 300-3000	0,2 - 2,2 kHz 2,2 – 22 kHz	25-300 300-3000
Maximale Prüfspannung	60 / 82 V ¹	60 V	82 V
Manuelle Stromsollwerte (Potis)	keines	1 x 270° Pot	2 x 10-Gang-Pots
Breite (ohne/mit Griff) in mm	236/286	236/286	236/286

Zusätzlicher Strom-Meß-Shunt

Über einen 0,1 Ohm Vierleiter-Strom-Meßshunt, der auf den Messebezug der Prüfspannung gelegt ist, kann der PWM-Strom gemessen werden (0 .. 0,4V := 0 ... 4 A). Das Meßsignal ist auf die Buchsen rot(+) und schwarz(-) herausgeführt.

Manueller Strombereichsschalter

Beim SRG 1 C nicht vorhanden

Start-/Stopp-Taster synchronisierbar

Beim SRG 1 C nicht vorhanden

PWM-Frequenzanzeige

Beim SRG 1 C nicht vorhanden

PWM-Stromanzeige

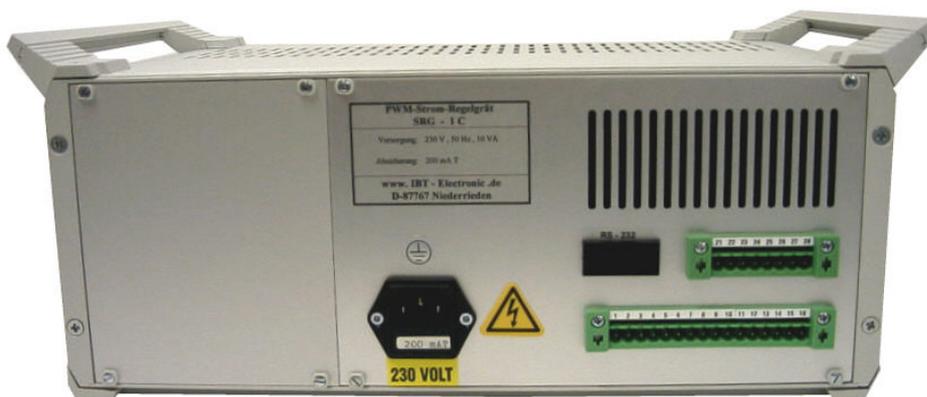
Beim SRG 1 C nicht vorhanden

¹ Je nach Ausführung

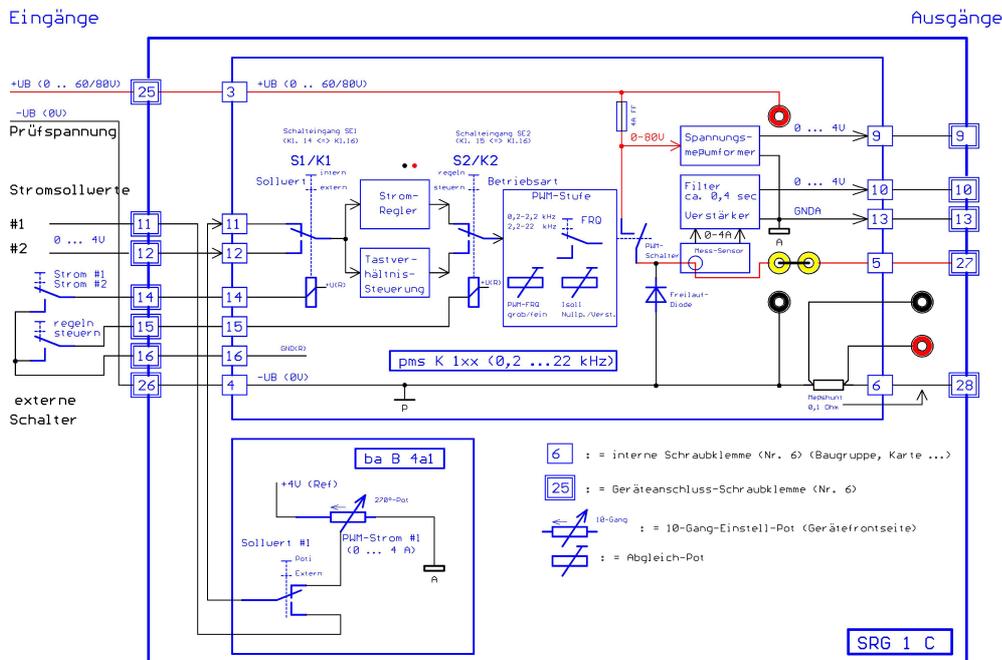
Frontansicht SRG 1 C



Rückansicht SRG 1 C



Blockschaltbild SRG 1 C



Funktionsbeschreibung (Blockschaltbild)

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

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.

Die Regelzeit ist insbesondere von der PWM-Frequenz abhängig. Bei ohmscher Last mit Stromsprüngen von 0,5A → 2 A → 0,5A ist der Strom nach 1 .. 2 PWM-Zyklen ausgeregelt.

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. Externe Prüfspannung anschliessen
3. Prüfling anschließen (siehe unten)
4. Strom über ein externes Analog-Signal (0-4V) bzw. Potentiometer-Einstellung vorgeben.

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	
3,5 A	Sicherungsautomat, bzw. 4 A superflinke Feinsicherung 	Absicherung des PWM-Prüfstromes : löst bei ca. 4,5 A Dauerstrom oder bei ca. 10 A Pulsstrom aus.	
<i>PWM-Frq</i>	Bereichsschalter	200 – 2200 Hz	Einstellbereich 1
	PWM-Frequenz	2,2 – 22 kHz	Einstellbereich 2
PWM-Frequenz kleiner 200 Hz müssen insbesondere bei kleinen Strömen kontrolliert werden (siehe Abschnitt „Betriebshinweise“)			
u.a. Schalter entfallen beim SRG 1 C			
<i>Isoll</i>	Art des Stromsollwertes	Steuern	PWM-Verhältnis wird vorgegeben (0 .. 100 %)
		Regeln	Strom in Ampere wird vorgegeben (0 .. xx Ampere direkt)
<i>Isoll</i>	Quelle des Stromsollwertes	Intern	Sollwert kommt von Stromkurvenprozessor (0..4V)
		Extern	Sollwert wird extern vorgegeben (Klemmen 12(+), 13(-))

Kommentar [tu2]: neu ab 11.2004



Abgleichfunktionen

Potentiometer	Funktion	Bemerkung	
<i>I_{soll}</i>	Externes Sollwertsignal (0 - 4V) anpassen	Verst. Offset	Verstärkung abgleichen Nullpunkt verschieben
<i>Frq</i>	PWM-Frequenz einstellen	grob fein	ca. in 30-Hz Stufen ca. in 1-Hz Stufen
		bei SRG 1 B2 nicht möglich	

LEDs

Funktion	leuchtet falls	leuchtet nicht	Bemerkung
<i>U_b</i>	Spannungsversorgung ok	keine interne Spannung	
<i>I_p</i>	PWM-Prüfstrom aktiv	keinen Prüfstrom erzeugen	Die Helligkeit der LED ist ein Maß für die Größe des Prüfstromes
<i>I_{soll2}</i>	Stromvorgabe erfolgt Extern (Klemmen 12,13 oder optionaler Poti)	Strom-Sollwert wird von Prozessorkarte erzeugt	
Steuern	Strom wird gesteuert (0..4V := 0 .. 100 % PWM)	Strom wird geregelt (auf vorgegebenen Sollwert)	



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.

Die beiden Analogeingänge für den Sollstrom sind bereits durch die beiden Sollwert-Pots (ba B 4a2) belegt, so dass bei diesem Gerät kein externe Sollwert eingespeist werden kann.

Analog-Eingänge (Massebezug := Klemme 13)

Klemme	Signal	Name	Funktion
12	0 .. 4 V	Isoll_2	zweiter (externer) Stromsollwert (0 .. 4V)

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	Externr Stromsollwert #1 (falls interner Potis #1 nicht aktiv) 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 14	/Steuern	Der Prüfstrom wird gesteuert (und nicht mehr geregelt), sobald Klemme auf dem Potential von Klemme 16 liegt
16	GND(R)	Schaltpotential für Klemmen 14 oder 15

Technische Daten

Externe Prüfspannung	9.0 .. 60 Vdc, max. 4 A Dauerstrom, max. 10 A Pulsstrom wird extern eingespeist
PWM- Prüfstrom	(0).. 4 A Genauigkeit : 0.05 .. 2.2 A +/- 10 mA, darüber +/- 20 mA
PWM-Frequenz	25 Hz .. 2 / 3 kHz +/- 1 % aber nicht besser als +/- 1 Hz PWM-Frequenzen kleiner 200 Hz : siehe „ Wichtige Betriebs Hinweise “
Regelzeit	Bei ohmscher Last : 1 .. 2 PWM-Zyklen
Analog-Eingänge	0 .. 4/10 V dc, Stromaufnahme max. 0,5 mA
Analog-Ausgänge	0 .. 4 V dc, max. Strom : 5 mA (Klemmen 9,10,11) 0 .. 4 V dc, max. Strom : 40 mA (Klemmen 3,4)
RS-232-Interface	Nicht vorhanden
Netzanschluss (ohne Netzgerät PNG800)	230 V ac +10 / -15%, max. 30VA Ableitstrom:kleiner 1 mA (Netz-Entstörfilter)
Netzanschluss (mit Netzgerät PNG800)	230 V ac +10 / -15%, max. 5 A Ableitstrom:kleiner 2 mA (Netz-Entstörfilter)
Zulässige Umgebungstemperatur	Betrieb: +10 +35 °C für max. PWM-Strom von 4 A beachte Hinweis im Abschnitt „Wichtige Betriebs Hinweise“ Lagerung: - 25 +70°C
Gewicht	4 / 9 kg (ohne / mit Leistungsnetzgerät PNG800)

Abmessungen	SRG 1 A	SRG 1 C	SRG 1 C1		
Breite	236 / 286 mm				
ohne/mit Griff	42 TE				
Tiefe ohne/mit Stecker	290 / 350 mm				
Höhe	150 / 170 mm				
ohne/mit Griff	3 HE				

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