

Bedienungsanleitung

SRG 7 C1

PWM-Stromregler mit variabler PWM-Frequenz für schnelle Schaltmagnete



max. 50A/150V bzw. 25A/300V

programmierbare Stromkurve

programmierbare Regel-Parameter

PWM-Frequenz bis zu 15 kHz

schnelle SPS Steuereingänge

RS-232-Interface

19" 3 HE 84 TE Gehäuse

Elektronische
Mess- und Prüftechnik

IBT - Electronic





Hiermit erklären wir, dass das Gerät

PWM-Stromregler SRG 7

in all seinen Ausführungen

übereinstimmt mit den Bestimmungen folgender EG-Richtlinien

Niederspannungsrichtlinie 73/23EG

EMV-Richtlinie 89/336/EG

angewendete harmonisierte Normen:

EN 50081-2 (Störaussendung, Industriebereich)

EN 50082-2 (Störfestigkeit, Industriebereich)

IBT-Electronic GmbH & Co. KG
Rosenweg 22
87767 Niederrieden

Niederrieden, den 25.07.2011

Jürgen Turzer
Geschäftsführer

Inhaltsverzeichnis PWM-Stromregelgerät SRG 7 C1

Warn - und Gefahrenhinweise.....	4
Elektrische Sicherheit.....	4
Wichtige Betriebshinweise.....	5
Belüftung / Umgebungstemperatur	5
Schirmung	5
Netzkabel.....	5
Erdung.....	5
Strommessung	5
Kurze Kurvenabschnitte bei Dreieckfunktionen	5
Frontansicht SRG 7C1	6
Rückansicht SRG 7C1.....	6
Blockschaltbild SRG 7 C1	7
Funktionsbeschreibung.....	7
Strom-/Spannungsbereiche, Einschaltdauer	8
Verschaltung der beiden Leistungs-Schaltstufen (150V/25A).....	9
Bestromung	10
Bestromung vorbereiten und starten.....	10
Strom kontrollieren.....	11
Stromkurven	11
Stromkurve 1: vier-stufiger Rechteck	11
Stromkurve 2: Dreieck	12
Parameter.....	13
Die Bestromungs-Parameter werden über serielle Befehle (siehe Beschreibung des seriellen Protokolles) eingestellt werden.	13
Sicherungen	14
Netzteil-Sicherungen.....	14
LEDs.....	14
Prozessorkarte uP K 18 xx	14
Stromregelkarte pms K 9.1 xxx.....	14
Netzteilkarte grp K 6 xx	14
SPS-Steuereingänge	15
Steckerbelegung	16
3-pol. Schraubklemme (1-3, MiniCombicon) uP K 18 Frontseite	16
16-pol. Schraubklemme (1-16 Combicon).....	16
USB-Anschluß pms K 9.1 xx Frontseite.....	16
RS-232-Anschluß bzw. USB-Anschluss uP K 18 xx Frontseite.....	17
Technische Daten	18

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.

Im Gerät treten Spannungen von bis zu 250V ac bzw. 400V dc auf.

Wichtige Betriebshinweise

ACHTUNG

Bei einer Verpolung der Anschlüsse für die Prüfspannung werden die Strom-Leistungsstufen (es 5) zerstört !!!

Bei höheren Strömen muss die maximal zulässige Einschaltdauer beachtet werden !!!

Belüftung / Umgebungstemperatur

Das Gerät ist für eine maximale Umgebungstemperatur von ca. 40 °C ausgelegt. Bei höheren Umgebungstemperaturen ist eine entsprechende Belüftung vorzusehen.

Schirmung

Innerhalb von Prüfsystemen ist eine geschirmte Verlegung der Signalleitungen empfehlenswert. Der Schirm kann beidseitig auf Schutzleiter-Potential gelegt 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.

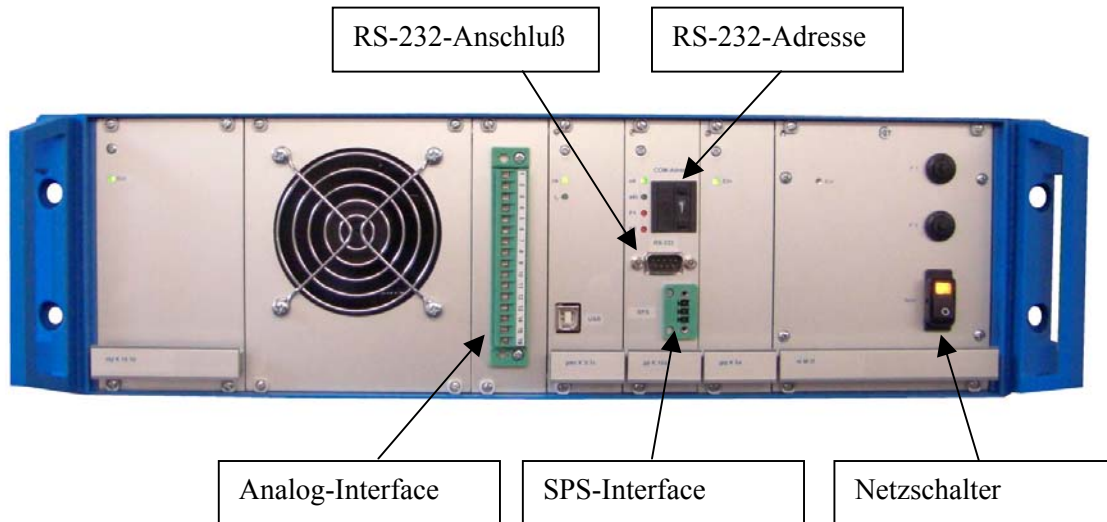
Strommessung

Die Strommessung und die Ansteuerung der PWM-Leistungsstufen sind gegenüber der Prüfspannung potentialgetrennt.. Dadurch ist die Prüfspannung auch gegenüber der Stromregelung und der Prozessorsteuerung potentialgetrennt, sofern nicht außerhalb des Gerätes der Analogbezug (GNDA) der Analogausgänge mit dem Massebezug der Prüfspannung verbunden wird.

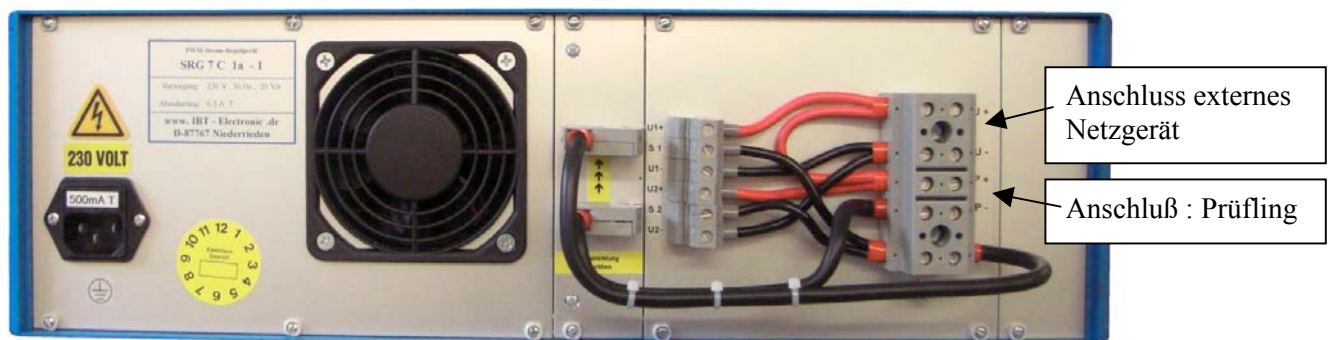
Kurze Kurvenabschnitte bei Dreieckfunktionen

Zu Beginn des steigenden und abfallenden Dreiecksabschnitts kommt es aufgrund höherer Rechenanforderungen zu minimalen Verzögerungen im Kurvenablauf (die Kurvenauflösung sinkt von den üblichen 100 us auf 150 bis 200 us). Dieser Zeitfehler wird in den folgenden 5 bis 10 ms wieder ausgeglichen. Daher sollte für Zeit 2 und Zeit 3 der Dreieckskurve (siehe dort) keine kleineren Zeiten als 10 ms gewählt werden.

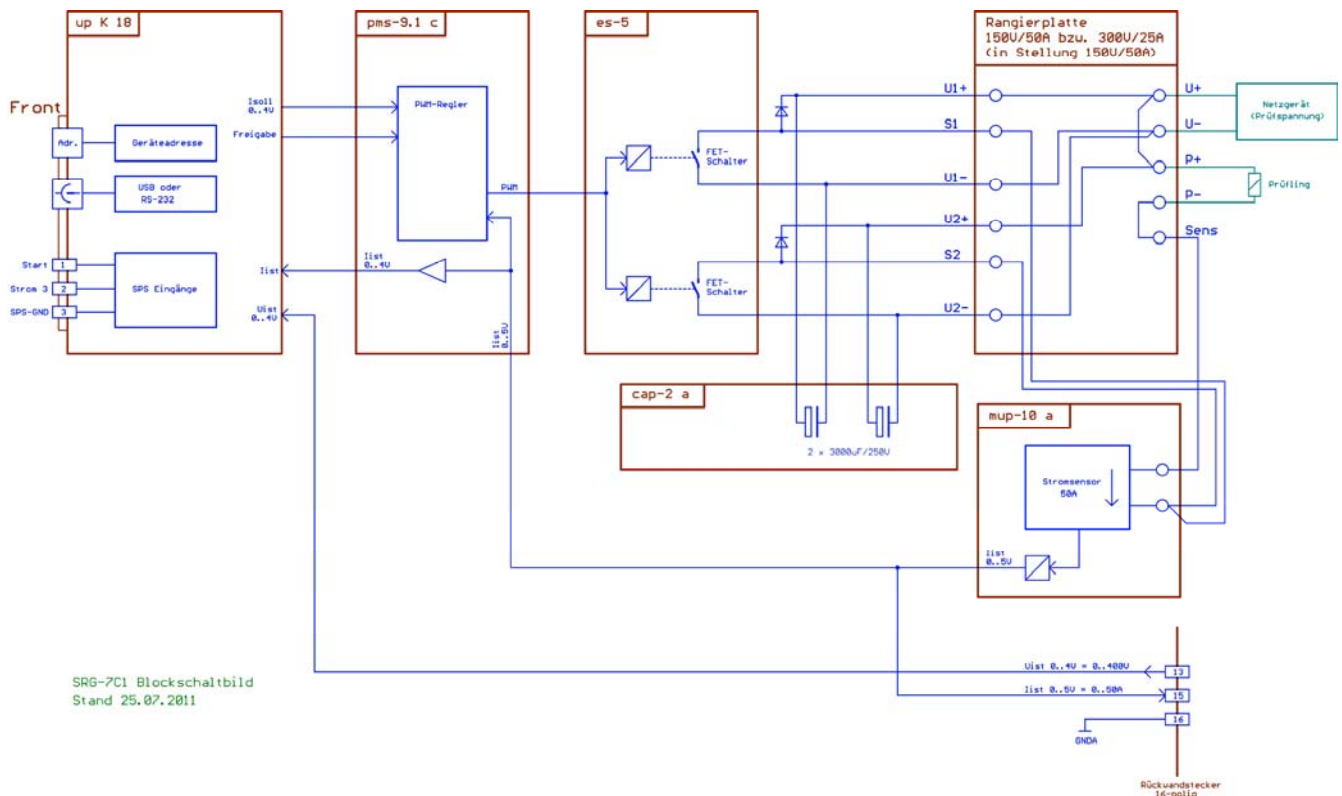
Frontansicht SRG 7C1



Rückansicht SRG 7C1



Blockschaltbild SRG 7 C1



Funktionsbeschreibung

Das **SRG 7 C** bestromt einen Prüfling entsprechend einer programmierten Stromkurve. Ein schneller Stromregler schaltet die Prüfspannung solange dauernd auf den Prüfling, bis der programmierte Strom erreicht ist. Sobald der programmierbare Strom wieder unterschritten ist, wird der PWM-Schalter wieder eingeschaltet. Dadurch ist die PWM-Frequenz zwar unregelmässig, aber Stromänderungen können sehr schnell umgesetzt werden (Z. Bsp. der Übergang von einer kurzen Einschaltstromphase auf eine Haltestromphase). Die dazu erforderliche Leistung wird von einem externen DC-Netzteil eingespeist.

Es kann alternativ ein Dauerstrom¹, eine rechteckförmige Stromkurve (Stromkurve #1) oder eine dreieckförmige Stromkurve (Stromkurve #2) vorgegeben werden. Das Zeitraster für die Bestromungskurven-Kurven beträgt 0,1 msec.

Die PWM-Frequenz ist variabel, damit der gewünschte PWM-Strom möglichst schnell erreicht wird. Je höher die Prüfspannung ist, desto schneller wird der gewünschte Strom erreicht. Durch dieses Verfahren ist allerdings die PWM-Frequenz sehr hoch und kann bis zu ca. 15 kHz betragen.

¹ Bei Stromkurve 1 (Rechteckfunktion) nur Strom 1 und Zeit 1 auf die gewünschten Werte setzen, alle andere Zeiten (2,3,4) auf Null setzen und als Zyklenanzahl den Wert 0 programmieren

Strom-/Spannungsbereiche, Einschaltdauer

Das SRG 7 C1 verfügt über zwei unabhängige und jeweils potentialgetrennte PWM-Leistungsschalter (150V, 25A) die über das geräterückseitige Rangierfeld entweder parallel oder in Serie geschaltet werden können. Dadurch können folgende Prüfspannungen/Ströme eingestellt werden:

- **Parallelschaltung der Leistungsstufen : max. 150V, max. 50 A**
- **Serienschaltung der Leistungsstufen : max. 300V, max. 25 A**

Um die Verlustleistung bei hohen Strömen zu begrenzen, darf die stromabhängige Einschaltdauer nicht überschritten werden:

Einschalt- dauer	Max. Strom bei Rangierung (beide Stufen parallel (150V/50A)	Max. Strom bei Rangierung (beide Stufen in Serie (300V/25A)
100 %	Bis zu 20A	Bis zu 10A
75 %	max. 30 A, max. 120 sec Dauerstrom	max. 15 A, max. 120 sec Dauerstrom
50%	max. 40 A, max. 60 sec Dauerstrom	max. 20 A, max. 60 sec Dauerstrom
25 %	max. 50A, max. 30 sec Dauerstrom	max. 25A, max. 30 sec Dauerstrom

Im Auslieferungszustand sind beide Leistungs-Schalter parallel geschaltet, so dass max. 150V/50A möglich sind.

Bei jedem der beiden Leistungs-PWM-Schalter ist eine Freilaufdiode eingebaut (UF := ca. 1V)

Das Gerät hat zur Steuerung der Bestromung zwei schnelle SPS Schalt-Eingänge:

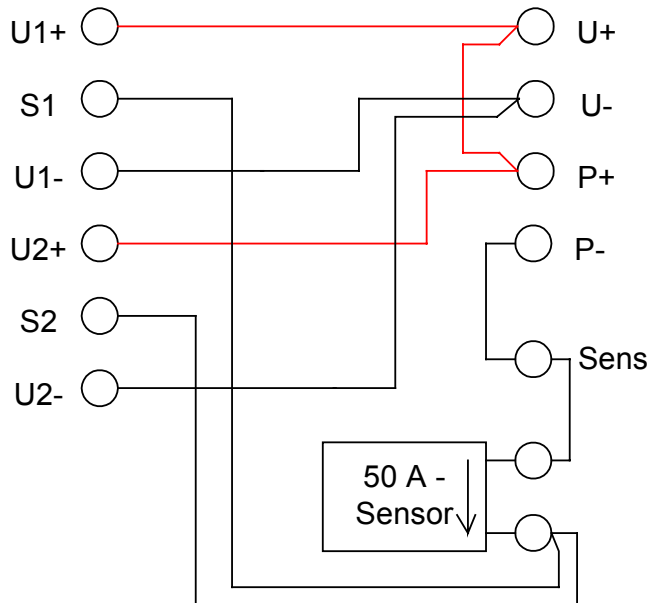
- SPS-Eingang 1 : Sofortiger Start der Bestromung (Strom 1 für Zeit T1)
- SPS-Eingang 2 : Sofortiges Umschalten auf Strom 3 für die Zeit T3

Die Start-/Stopp-Funktion (Bestromung) kann allerdings auch über die RS-232-Schnittstelle erfolgen.

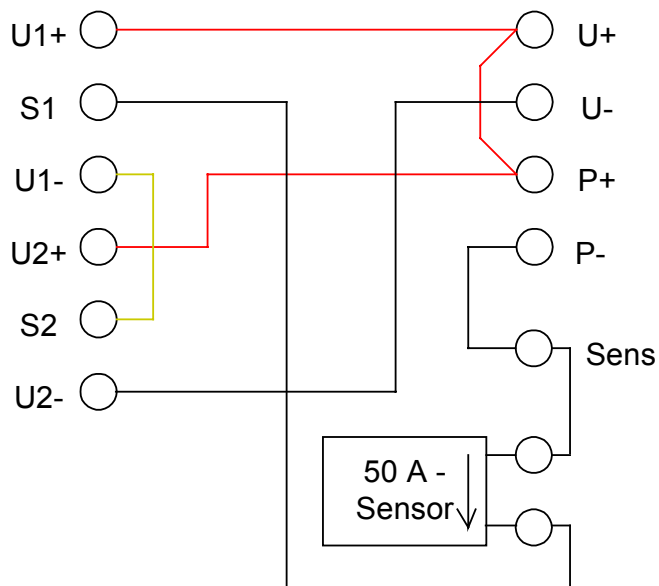
Verschaltung der beiden Leistungs-Schaltstufen (150V/25A)

Das SRG 1 G verfügt über zwei Schaltstufen, von denen jede maximal 100 -150V und 25A schalten kann. Sie können entweder parallel (für doppelten Strom) oder in Serie (für doppelte Spannung) geschaltet werden. Die tatsächliche max. Prüfspannung ist an der Frontseite der Regler-Kassette (srg M 1 g1) angegeben)

Parallelschaltung für 100/150V, 50A



Serienschaltung für 200/300V, 25A



Bestromung

Bestromung vorbereiten und starten

1. Prüfling anschliessen:

- an den Klemmen P(+) und P(-) am geräterückseitigen Rangierfeld

2. Prüfspannung einspeisen:

- an den rückseitigen Klemmen U(+), Klemme U(-) am geräterückseitigen Rangierfeld

ACHTUNG

**Bei einer Verpolung der Anschlüsse für die Prüfspannung werden die Strom-
Leistungsstufen (es 5) zerstört !!!**

- Bei der erstmaligen Inbetriebnahme sollte die Strombegrenzung des externen Netzgerätes auf 0,1A eingestellt werden. Ohne Startbefehl für die Bestromung darf kein Dauer-Strom fließen (Beim Anschluß der Prüfspannung fließt kurzzeitig ein Ladestrom für die Puffer-Elkos im Gerät). Sobald die richtige Polung der Prüfspannung sichergestellt ist, kann die Strombegrenzung auf den tatsächlich benötigten Strom eingestellt werden.

Am Analogeingang „0-4V : Prüfspannung) (Klemmen 13 +, 16 -) kann an Analogsignal von dem externen Leistungsnetzteil für den Prüfspannungs-Istwert angeschlossen werden. Die Skalierung ist auf 0-4V := 0 – 400V eingestellt.

3. Stromsollwerte vorgeben

- per RS-232-Schnittstelle

4. Parameter „Hysterese“ und „Filter“ zum Verhalten der Stromregelung programmieren

- Bestimmen die Konstanz und Frequenz der PWM-Pulse (Typische Werte := 25, mit höheren Werten wird die PWM-Frequenz niedriger)

5. Parameter zur Filterung des Strom-Istwertsignals programmieren

- Bestimmt nur die Zeitkonstante des Istwertsignals (Anzeige und Analogausgang, (Typischer Wert := 25)

6. Bestromung starten:

- mit SPS-Eingang 1 (Klemme 1 +24V, Klemme 3 : 024V)
- oder per RS-232-Befehl

Strom kontrollieren

Durch Einschleifen eines Strommeßgerätes

- in die Zuleitung zum Prüfling.
- Das Analogsignal an Klemme 15 + 16 - (0-5V := 0-50A)

Stromkurven

Stromkurven können während einer Bestromung nicht verändert werden.

Stromkurve 1: vier-stufiger Rechteck

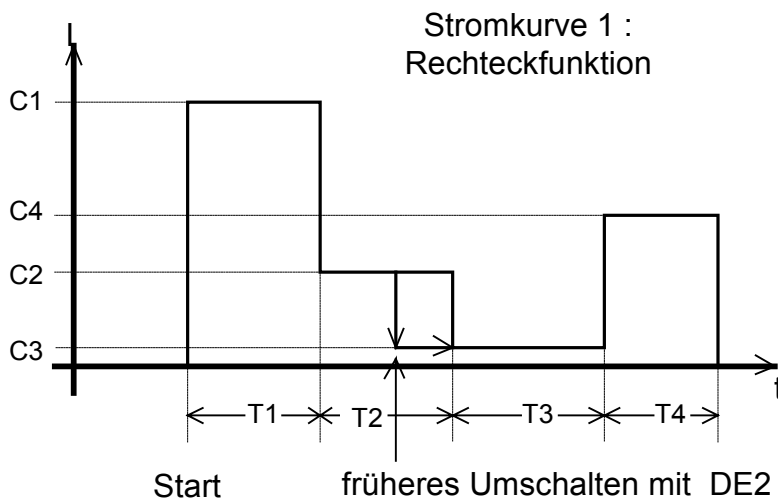
Gesteuerter Ablauf für vier Ströme, z..B. Einschaltstrom – Haltestrom – Reststrom – Wartestrom.

Es werden nacheinander die Ströme 1, 2, 3, 4 für die Zeitdauer Zeit 1, 2, 3, 4 eingestellt.

Wenn nicht alle Kurvenabschnitte benötigt werden, kann für einzelne Zeiten der Wert Null eingestellt werden. Der betreffende Abschnitt ist dann nicht aktiv.

Steuerung von Strom 3 über Digitaleingang DE2

Während Strom 1 oder Strom 2 aktiv ist kann mit Hilfe des Digitaleingangs 2 sofort auf Strom 3 umgeschaltet werden.



Stromkurve 2: Dreieck

Eine Dreieckskurve mit einem einstellbaren Strom jeweils vor und nach dem Dreieck.

Parameter:

Strom 1 = Strom vor Start des Dreiecks

Strom 2 = Start- und Endstrom des Dreiecks

Strom 3 = Spitzenstrom des Dreiecks

Strom 4 = Strom nach Ende des Dreiecks

Zeit 1 = Zeitdauer für Strom 1

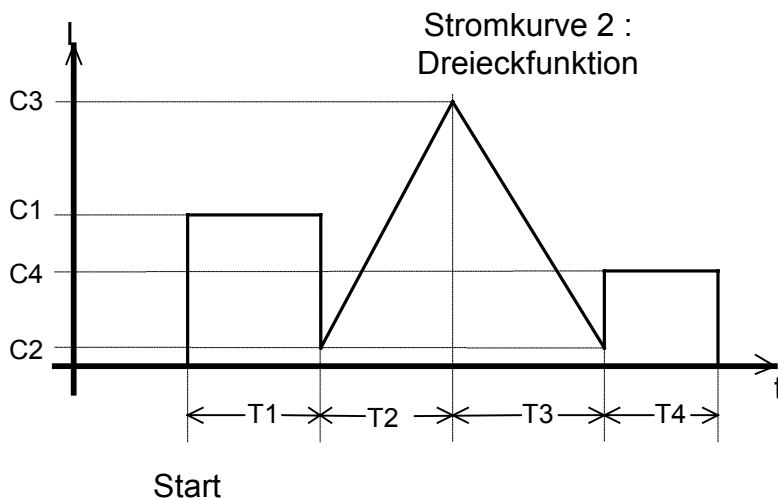
Zeit 2 = Anstiegszeit des Dreiecks

Zeit 3 = Abfallzeit des Dreiecks

Zeit 4 = Zeitdauer für Strom 4

Wenn nicht alle Kurvenabschnitte benötigt werden, kann für einzelne Zeiten der Wert Null eingestellt werden. Der betreffende Abschnitt ist dann nicht aktiv.

Zu Beginn des steigenden und abfallenden Dreiecksabschnitts kommt es aufgrund höherer Rechenanforderungen zu minimalen Verzögerungen im Kurvenablauf (die Kurvenauflösung sinkt von den üblichen 100 us auf 150 bis 200 us). Dieser Zeitfehler wird in den folgenden 1 bis 3 ms wieder ausgeglichen. Daher sollte für Zeit 2 und Zeit 3 keine kleineren Zeiten als 3 ms gewählt werden.



Parameter

Die Bestromungs-Parameter werden über serielle Befehle (siehe Beschreibung des seriellen Protokolles) eingestellt werden.

Parameter	Bereich	Kommentar
Stromkurve	1, 2	Auswahl der Stromkurve, siehe „Stromkurven“
Strom 1	0 .. 4,090 A / 0,409 A, je nach Meßbereich	Strom 1, siehe „Stromkurven“
Strom 2	0 .. 4,090 A / 0,409 A, je nach Meßbereich	Strom 2, siehe „Stromkurven“
Strom 3	0 .. 4,090 A / 0,409 A, je nach Meßbereich	Strom 3, siehe „Stromkurven“
Strom 4	0 .. 4,090 A / 0,409 A, je nach Meßbereich	Strom 4, siehe „Stromkurven“
Zeit 1	0 .. 65535,0 ms	Zeit 1, siehe „Stromkurven“
Zeit 2	0 .. 65535,0 ms	Zeit 2, siehe „Stromkurven“
Zeit 3	0 .. 65535,0 ms	Zeit 3, siehe „Stromkurven“
Zeit 4	0 .. 65535,0 ms	Zeit 4, siehe „Stromkurven“
Zyklen	0 .. 65535	0 = unbegrenzt
Iststromfilter	5 .. 1250 Hz	Tiefpaß-Grenzfrequenz für das anaoge Iststromsignal. (Dieser Parameter ist nur in festgelegten Stufen einstellbar.)
Regelgeschwindigkeit	1 .. 100 %	Typischer Wert 25 %
PWM-Filter	1 .. 100 %	Typischer Wert 25 %
PWM-Hysterese	1 .. 100 %	Typischer Wert 25 %
Kalibrierung	standard, speziell	Werkseitige oder Benutzerdefinierte Kalibrierung

Sicherungen

Netzteil-Sicherungen

Ort	Nennstrom	Kommentar		
Netzanschluß Geräterückseite	0,5 A T 5x20mm G-Feinsicherung	Primärseite Absicherung des Gerätes		
Frontplatte mit Netzschalter	2 x 1 A TT Automat	Sekundärseitige Absicherung des Gerätes		

LEDs

Prozessorkarte uP K 18 xx

Funktion	leuchtet falls	leuchtet nicht
ok	Prozessor arbeitet ordnungsgemäß	keine CPU-Funktion
akt	PWM-Bestromung ist aktiv	keine PWM-Bestromung
F1	pms-9 Fehler: - pms-9 hat nicht alle Parameter erhalten - pms-9 hat keine gültige Gerätenummer	kein Fehler
F2	- Speicherfehler - Kurve mit Fehler beendet	

Stromregelkarte pms K 9.1 xxx

Funktion	leuchtet falls	leuchtet nicht oder blinkt
ok	Die Stromregelkarte hat gültige Parameter	blinkt, falls Parameter von der CPU fehlen
Ip	Stromregler ist aktiv Die Helligkeit ist ein Maß für das PWM-Puls/Pausenverhältnis bzw. (indirekt) für die Stromstärke	momentan erfolgt keine Regelung

Netzteilkarte grp K 6 xx

Funktion	leuchtet falls	leuchtet nicht oder blinkt
Ein	Gerät ist eingeschaltet	Netzteil arbeitet nicht

SPS-Steuereingänge

Die Bestromungsfunktion kann alternativ zu den RS-232-Befehlen über zwei galvanisch getrennte SPS-Steuereingänge (Frontstecker auf Karte uP K 18 ...) aktiviert werden:

DE1: Start/Stop

Eine positive Flanke startet eine Stromkurve. Eine negative Flanke beendet sie.
Reaktionszeit ca. 0,2 bis 0,3 ms.

DE2: Stromumschaltung

Eine positive Flanke schaltet in Stromkurve 1 (siehe dort) auf Strom 3 um.
Reaktionszeit ca. 0,1 bis 0,2 ms.

Steckerbelegung

Signaltypen:

E → Eingang	AA	Analogausgang (Massebezug := Klemme 13)
A → Ausgang	AE	Analogeingang (Massebezug := Klemme 13)
DE → Digitaleingang		aktiv → 13 .. 30V
DA → Digitalausgang		inaktiv → 0 .. 9 V
SE → Schalteingang		aktiv → mit Potential von Klemme 16
		inaktiv → falls offen

3-pol. Schraubklemme (1-3, MiniCombicon) uP K 18 Frontseite

Einmal pro Gerät oder Stromgruppe vorhanden.

Klemme	Signal-Typ	Funktion Kommentar	betrifft Stromregler Nr.
1	DE	DE1, SPS-Signal zum Start der Bestromung (24V)	alle
2	DE	DE2, SPS-Signal zum Umschalten auf Reststrom (24V)	alle
3	024V	Massebezug für SPS-Signale (024V)	

16-pol. Schraubklemme (1-16 Combicon)

Beim SRG 7 C1 befindet sich dieser Stecker auf der Frontseite des Gerätes

Klemme	Signal-Typ	Funktion Kommentar
1 – 12		z. Zt. nicht belegt
13	E	Analogeingang „Istspannung“, (Wert der externen Prüfspannung) 0 – 4,095 V := 0 – 409,5 V
14	A	z. Zt. nicht benutzt
15	A	Analogausgang „Iststrom“, (Wert des Prüfstromes) 0 – 5,0 V := 0 – 50 A
16	GNDA	Analog-Spannungsbezug

USB-Anschluß pms K 9.1 xx Frontseite

Je einmal für jede Stromregel-Karte vorhanden

Dieser Anschluß dient nur zur Überspielung von Programm-Updates auf die jeweilige Regler-Karte

RS-232-Anschluß bzw. USB-Anschluss uP K 18 xx Frontseite

Je einmal pro Gerät bzw. Strom-Gruppe vorhanden

Dieser Anschluß dient

- Kommunikation mit der Prüfstandsteuerung / PC
- zur Überspielung von Programm-Updates auf die jeweilige Prozessor-Karte

Technische Daten

Netzanschluss	
Versorgung	230 V ac +10 / -15%, 50/60Hz, max. 20 VA
Ableitstrom	kleiner 1.0 mA (Netz-Entstörfilter)
Absicherung	1 A träge
Regelkarte pms K 9.1xx max. 150V/4A	
Prüfstrom	Einstellbereich 0 ... 50 A, Einschaltdauer beachten !!! Genauigkeit : +/- 0,5 A
Prüfspannung	Max. 150V/50A bzw. 300V/25A , je nach Rangierung der beiden PWM-Leistungsschalter (ist beim SRG 7 C1 extern bereitzustellen), max. Anschlußquerschnitt : 10 qmm
Absicherung (Prüfling)	keine
Analog-Interface	
Galvanische Trennung	ja
Analogausgänge	Iststrom: 0 –5,0 V := 0 – 50 A Max. Bürde := 10 kOhm
Analogeingänge	Ist-Spannung : 0-4V := 0-400V
RS-232- / -USB-Interface²	
Galvanische Trennung	ja, 3kV, gegenüber allen anderen Signalen
SPS-Digital-Interface uP K 18a	
Galvanische Trennung	ja, 1kV, gegenüber allen anderen Signalen
Spannungsbereich	+20 .. 30 V
Zulässige Umgebungstemperatur	
Betrieb	+10 +40 °C
Lagerung	- 25 +70 °C
Abmessungen	
	Tischgehäuse 19“/3 HE/84TE 485B x 133H x 270T mm
Gewicht	
	7,5 kg

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

² Beim SRG 7 C1 ist die RS-232-Schnittstelle aktiv