

SGR-KONSTANTER „high sophisticated“

Sekundärschaltregler-Stromversorgungs-Baugruppen
Secondary Switching Controller Power Supply Modules

Serie S 63 S, S 93 S
Series S 63 S, S 93 S

7907-3063Y0
3 / 8.97



INHALT	Seite	
1 Allgemeine Informationen	3	4.3 Ausgang (Lastanschluß)
1.1 Beschreibung und Anwendungsbereich	3	4.3.1 Verdrahtungshinweise
1.2 Optionen und Zubehör	3	4.3.2 Lastanschluß mit/ohne Fühlerbetrieb
2 Technische Daten	5	4.3.3 Parallelbetrieb
2.1 Funktionelle Daten	5	4.3.4 Serienschaltung
2.2 Elektrische Daten	6	4.4 Fernabschaltung
2.3 Konstruktive Daten	10	4.4.1 Inhibit
2.4 Prinzipschaltbild	13	4.4.2 Shutdown
3 Aufstellung und Montage	14	4.5 Power-fail-Signal
3.1 Aus- und Einpacken	14	4.6 Schutzfunktionen
3.2 Montage der Frontplatte	14	4.6.1 Ausgangs-Überspannungsschutz:
3.3 Einbau in Baugruppenträger	14	4.6.2 Ausgangs-Kurzschluß / Überlastschutz
3.3.1 Allgemein	14	4.6.3 Ausgangs-Verpolungsschutz
3.3.2 SGR – spezifisch	14	4.6.4 Übertemperaturschutz
3.4 Kühlung	15	4.6.5 Eingangs-Verpolungsschutz
4 Funktionsbeschreibung und Anschlußhinweise	16	4.6.6 Eingangs-Unterspannungsschutz
4.1 Bedien- und Anzeigeelemente	16	4.6.7 Weicher Anlauf (Softstart)
4.1.1 Betriebsanzeige	17	I Anhang
4.1.2 Spannungseinstellung	17	Schaltbilder
4.1.3 Strombegrenzung	17	I-1
4.2 Eingang (Versorgungsspannung)	19	
4.2.1 Netztransformator für Brückengleichrichtung	19	
4.2.2 Netztransformator für Zweiweg-Gleichrichtung	20	
4.2.3 Batterie	20	
4.2.4 Netz-/Batterie-Pufferbetrieb	21	
4.2.5 Versorgung mehrerer SGR aus einer Batterie / einem Transformator	22	
4.2.6 Entstörung	23	

1 Allgemeine Informationen

1.1 Beschreibung und Anwendungsbereich

Die Stromversorgungs-Steckbaugruppen der Serien „SGR high sophisticated“ sind **sekundär getaktete Einbau-Gleichstromversorgungen** im Europakarten-Format nach DIN 41494 Teil 5 mit **strombegrenzter stabilisierter Ausgangsspannung ohne galvanische Trennung zum Niederspannungs-Eingang**.

In Verbindung mit einem Netztransformator bieten sie noch immer die preiswerteste Lösung, schnell und problemlos eine leistungsstarke und zuverlässige Stromversorgung aufzubauen.

Da sie sowohl mit Gleich- als auch mit Wechselspannung versorgt werden können, eignen sie sich auch für den Netz- / Batterie-Pufferbetrieb.

Die Erfüllung elektrischer **Sicherheitsvorschriften** wird im wesentlichen durch den Einbau und den gegebenenfalls vorgeschalteten Transformator bestimmt. **Einsatzgebiete** dieser Geräteserie sind deshalb Geräte und Anlagen der Industrie-Elektronik, der Medizintechnik, der Datenverarbeitungs- und Nachrichtentechnik usw. Die mit $\pm 1\%$ Toleranz eingestellte Nenn-**Ausgangsspannung kann** am frontseitigen Trimm-Potentiometer **variiert oder** per externem Signal **ein- und ausgeschaltet werden**; bei vorhandener Ausgangsspannung leuchtet eine LED zur **Betriebsanzeige**. Für Lastleistungskompensation ist **Fühlerbetrieb** möglich.

Zum Schutz von Verbraucher und Gerät sind ein **Übertemperaturschutz** und ein **Ausgangs-Überspannungsschutz** eingebaut. Beide Funktionen besitzen eine nichtspeichernde Abschaltung und sorgen für automatische Spannungswiederkehr

Durch die Möglichkeit der **Serien- oder Parallelschaltung** lassen sich höhere Ausgangsspannungen oder -ströme erzeugen. Die **Master-Slave-Verkopplung** sorgt bei Parallelschaltung für annähernd gleiche Laststromaufteilung und somit für höhere Zuverlässigkeit.

Bei Ausfall der Versorgungsspannung wird noch vor Zusammenbrechen der Ausgangsspannung ein **Power-fail-Signal** zur externen Verarbeitung erzeugt.

1.2 Optionen und Zubehör

Optionen: keine
Mitgeliefertes Zubehör: Bedienungsanleitung deutsch / englisch

Lieferbares Zubehör:

In den meisten Fällen werden die SGR-Baugruppen zusammen mit anderen Steckbaugruppen in genormte Baugruppenträger eingebaut. Hierzu ist unterstehendes Zubehör erhältlich (Bestellnummern siehe letzte Umschlagseite).

Baugruppenträger 3 HE/84 TE zur Aufnahme von Steckbaugruppen im Europaformat 100 mm x 160 mm; mit Summenverriegelung.

Maße: nach DIN 41494 / IEC 297;

Material: Aluminiumprofile

Führungsleisten zum Einschnappen in Baugruppenträger; für Leiterplattenstärken bis 1,6 mm

Material: Kunststoff

Pro SGR-Baugruppe ist 1 Satz (= 2 Stück) erforderlich.



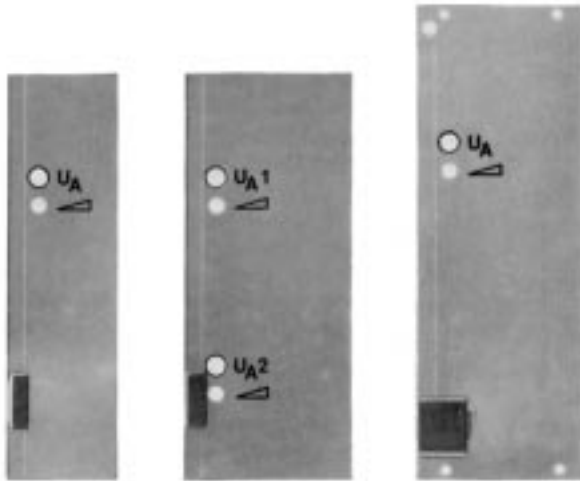
Frontplatten-Set zur frontseitigen Abdeckung der SGR-Baugruppe im Baugruppenträger;

wahlweise für Summen- oder Einzelbefestigung.

Material: glasfaserverstärktes Polycarbonat

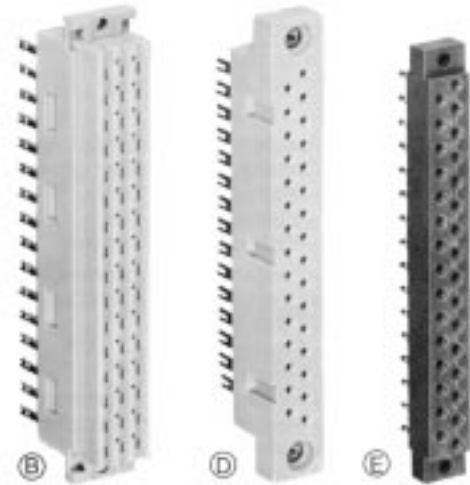
Farbe: RAL 7032, kieselgrau

Lieferform: Set (= Frontplatte + Montagematerial + Beschriftungsstreifen)



Anschlußleisten :

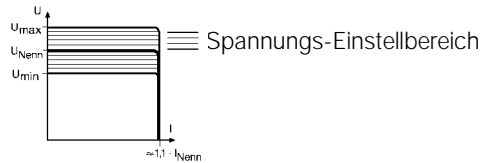
- B Federleiste F48F-C1L, 48-polig für Lötanschluß, DIN 41612 Bauform F, Befestigungsmaß 90 mm
- D Federleiste FL31, 31-polig für Lötanschluß, DIN 41617, Befestigungsmaß 90 mm
- E wie D, jedoch Befestigungsmaß 85 mm



2 Technische Daten

2.1 Funktionelle Daten

Reglerprinzip	sekundär getakteter Schaltregler (Abwärtsregler)
Betriebsarten	verstellbare Konstantspannungsquelle mit Strombegrenzung
Ausgangs-Arbeitsbereich	



Ausgangs-Isolation	Ausgang erdfrei und nicht isoliert gegen Eingang, Kühler isoliert gegen Schaltung: – Prüfspannung 500 V– – Luftstrecke > 1 mm – Kriechstrecke > 1,2 mm
--------------------	--

Zusatzfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangs-Überspannungsschutz • Übertemperaturschutz ¹⁾ • Fühlerbetrieb • Power-Fail-Signal • Fernabschaltung • Eingangs-Verpolungsschutz • Master-Slave-Parallelschaltung ¹⁾ • Serienschaltung • Synchronisation ¹⁾ • Soft-Start
------------------	--

Anzeigen Bedienelemente	1 LED pro Ausgang als Betriebsanzeige 1 Einsteller für Ausgangsspannung intern: 1 Einsteller für Strombegrenzung 1 Umschalter für Master/Slave-Wahl ¹⁾ 1 Umschalter für Synchronisation ¹⁾
Versorgung	Gleich- oder Wechselspannung (Niederspannung) z. B. aus Batterie oder Transformator
Elektrische Sicherheit	anwendungsabhängig, da keine Eingangs- Ausgangs-Isolation; Baugruppe UL-gelistet für UL 478
Funkstörgrad	anwendungsabhängig, siehe 4.2.6 Entstörung
Umgebungsbedingungen	
Arbeitstemperatur- Bereich	0 ... 70 °C
Lagertemperatur- Bereich	–25 ... +85 °C
Kühlung	natürliche oder forcierte Konvektion
Gebrauchslage	ortsfest
Anschlußleiste	senkrecht
Luftfeuchtigkeit	max. 95 % rel. Feuchte, keine Betauung
Luftdruck	800 ... 1060 hPa (Höhe über N. N. max. 2000 m)

¹⁾ nicht bei S 93 S 2x

2.2 Elektrische Daten

(%-Angaben beziehen sich auf den Einstellwert)

Type		S 63 S 2 BU 12	S 63 S 5 BU 12	S 63 S 12/15 BU 10/8	S 63 S 24 BU6
AUSGANG					
Nennwert	Spannung	2 V	5 V	15V	24V
	Strom	12 A	12 A	8 A	6 A
	Leistung	24 W	60 W	120 W	144 W
Einstellbereich	Spannung	1,5 ... 2,7 V	4 ... 6 V	11 ... 16 V	18 ... 26 V
Max. Ausgangsleistung bei forcierter Konvektion > 3 m/s bei natürlicher Konvektion Derating	0 ... 50 °C	24 W	60 W	120 W	144 W
	0 ... 50 °C	24 W	60 W	96 W	144 W
	50 ... 70 °C	2,5 %/K	2,5 %/K	2,5 %/K	2,5 %/K
BETRIEBSEIGENSCHAFTEN					
Einstellung bei Auslieferung	Spannung	2 V ± 1%	5 V ± 1%	15 V ± 1%	24 V ± 1%
	Strombegrenzung	13,2 A ± 5 %	13,2 A ± 5 %	8,8 A ± 5 %	6,6 A ± 5 %
Regelabweichung(statisch) bei Laständerung 0 ... 100 W	Spannung	10 mV	15 mV	45 mV	70 mV
Regelabweichung bei ΔUE im zulässigen Bereich	Spannung	10 mV	15 mV	45 mV	70 mV
Temperaturkoeffizient nach 30 Minuten Anwärmzeit	Spannung	1 mV/K	1 mV/K	3 mV/K	5 mV/K
Überlagerte Störgrößen Ripple (10 Hz ... 100 kHz) Ripple + Noise (10 Hz ... 10 MHz)	Spannung	50 mVp-p	50 mVp-p	50 mVp-p	50 mVp-p
	Spannung	70 mVp-p	70 mVp-p	70 mVp-p	70 mVp-p
Ausregelzeit der Ausgangsspannung bei Lastsprung	Toleranz 10 – 90 %	50 mV 1 ms	50 mV 1 ms	100 mV 1 ms	100 mV 1 ms
Dynam. Über-/Unterschwingen der Ausgangsspannung	bei Lastsprung bei Ein-/Ausschalten	± 200 mV ± 200 mV	± 200 mV ± 200 mV	± 200 mV ± 200 mV	± 200 mV ± 200 mV
Speicherzeit bei Ausfall der Versorgungsspannung (bei Nennlast)	ab Ausfall von UE Nenn	30 ms	30 ms	14 ms	28 ms
	ab Power-Fail-Signal	12 ms	12 ms	4 ms	6 ms

S 93 S 5 BV 25	S 93 S 2x 15 BU 4	
	Kanal 1	Kanal 2
5 V	15 V	15 V
25 A	4 A	4 A
125 W	60 W	60 W
4 ... 6 V	11 ... 16 V	11 ... 16 V
125 W 100 W 2,5 %/K	60 W 60 W 2,5 %/K	60 W 60 W 2,5 %/K
5 V ± 1% 27,5 A ± 5 %	15 V ± 1% 4,4 A ± 5 %	
15 mV	45 mV	
15 mV	45 mV	
1 mV/K	3 mV/K	
50 mVp-p 70 mVp-p	50 mVp-p 70 mVp-p	
50 mV 1 ms	100 mV 1 ms	
+400/-250 mV ± 200 mV	± 200 mV ± 200 mV	
20 ms 8,5 ms	10 ms 2 ms	

Elektrische Daten (Fortsetzung)

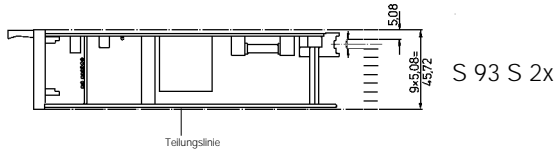
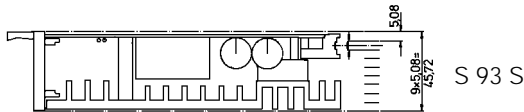
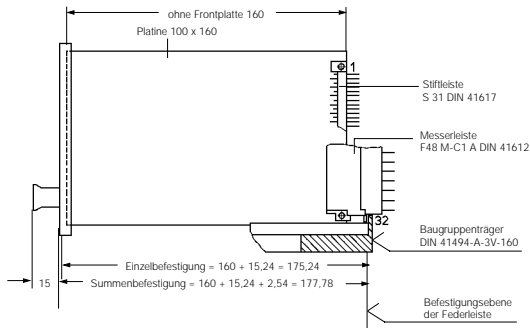
Type		S 63 S 2 BU 12	S 63 S 5 BU 12	S 63 S 12/15 BU 10/8	S 63 S 24 BU 6
EINGANG					
Versorgung					
Gleichspannung	Nennwert	24 V	30 V	30 V	48 V
	zul. Bereich	20 ... 32 V	24 ... 42 V	24 ... 42 V	38 ... 58 V
Wechselspannung 45 ... 65 Hz	Nennwert	(2x) 22 V	(2x) 27 V	(2x) 27 V	(2x) 38 V
	zul. Bereich	19 ... 25 V	20 ... 30 V	20 ... 30 V	30 ... 42 V
Leistungsaufnahme bei Nennlast	bei Gs-Versorgung	46 W	85 W	140 W	165 W
	bei Brückengleichrichter	75 VA	130 VA	210 VA	250 VA
	bei Zweiweggleichrichter	90 VA	160 VA	270 VA	320 VA
ZUSATZFUNKTIONEN					
Ausgangs-Überspannungsschutz („schwimmend“, nicht speichernd)	Ansprechwert	150 ± 5 %	120 ± 5 %	115 ± 5 %	110 ± 5 %
	Ansprechzeit	50 µs	50 µs	50 µs	50 µs
Übertemperaturschutz	Ansprechwert	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C
Fühlerbetrieb für Lastleitungskompensation	ausregelbarer Spannungsabfall	0,25 V	0,25 V	0,25 V	0,25 V
ALLGEMEIN					
Wirkungsgrad bei Nennlast	Bei Gs-Versorgung	> 50 %	> 70 %	> 85 %	> 87 %
Schaltfrequenz	typisch	75 kHz	75 kHz	100 kHz	80 kHz
MTBF-Zeit (nach SN 29500)	bei 40 °C	300 000 h	300 000 h	300 000 h	300 000 h
Sicherungen (6,3 x 35 mm)	Kennwerte	M6A	M8A	M10A	M8A

S 63 S 5 BU 25	S 93 S 2x 15 BU 4	
	Kanal 1	Kanal 2
30 V	30 V	30 V
24 ... 42 V	24 ... 42 V	24 ... 42 V
(2x) 27 V	(2x) 27 V	(2x) 27 V
20 ... 30 V	20 ... 30 V	20 ... 30 V
175 W	70 W	70 W
260 VA	115 VA	115 VA
310 VA	135 VA	135 VA
120 ± 5 %	115 ± 5 %	
50 µs	50 µs	
120 °C	---	
0,25 V	0,25 V	
> 70 %	> 85 %	
60 kHz	65 kHz	
300 000 h	300 000 h	
M12A	M6A	

2.3 Konstruktive Daten

Bauform	steckbare, offene Flachbaugruppe im Europa- karten-Format (100 x 160 mm) für den Einsatz in Baugruppenträger nach DIN 41 494 Teil 5
Abmessungen	siehe Maßzeichnungen
Gewicht	S 63 S: 0,45 kg S 93 S: 0,75 kg S 93 S 2x: 0,55 kg
Anschlüsse	48-polige Messerleiste nach DIN 41612 Bau- form F oder 32-polige Messerleiste nach DIN 41612 Bauform D oder 31-polige Stiftleiste nach DIN 41617
Schutzart	IP 00 nach DIN 40050
Mechanische Festigkeit	für allgemeinen industriellen Einsatz; Prüfbedingungen nach DIN 40046: Schock: 15 g/11 ms/Halbsinus/ 3 Schocks in 3 Achsen Vibration: 0,35 mm/10 ... 55 Hz/ 30 Minuten in Gebrauchslage

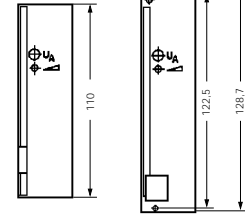
Maßzeichnungen



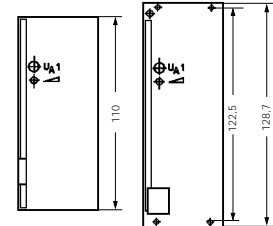
Frontplatten als Zubehör

Summenbefestigung Einzelbefestigung

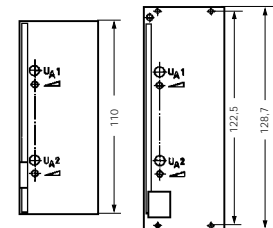
S 63 S
(6 TE)



S 93 S
(9 TE)

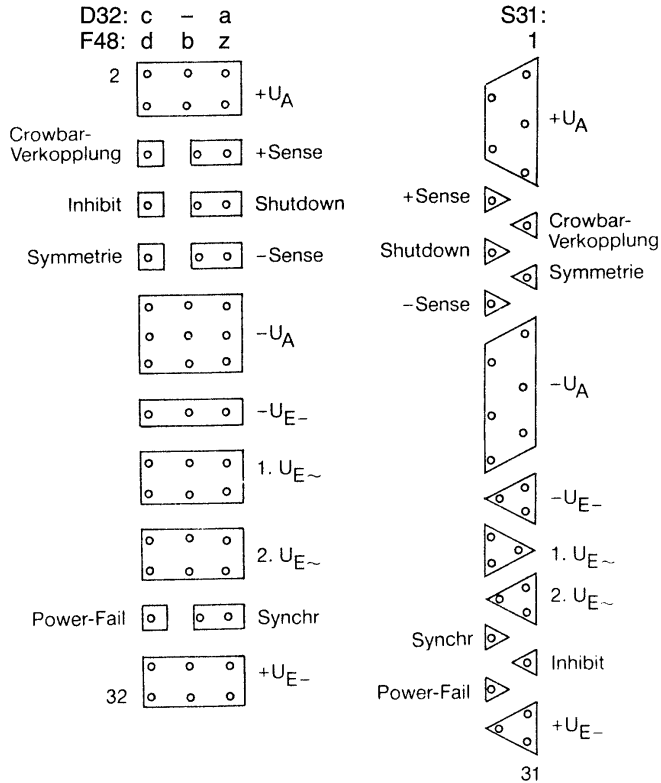


S 93 S 2x
(9 TE)

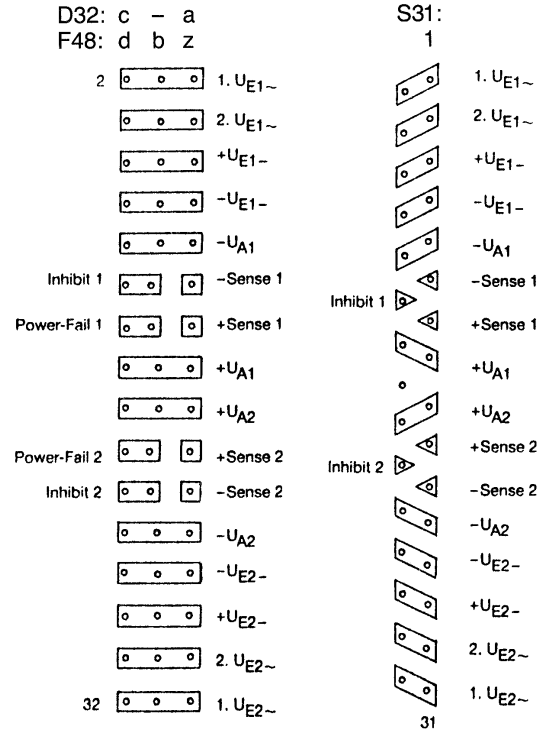


Anschlußbelegung

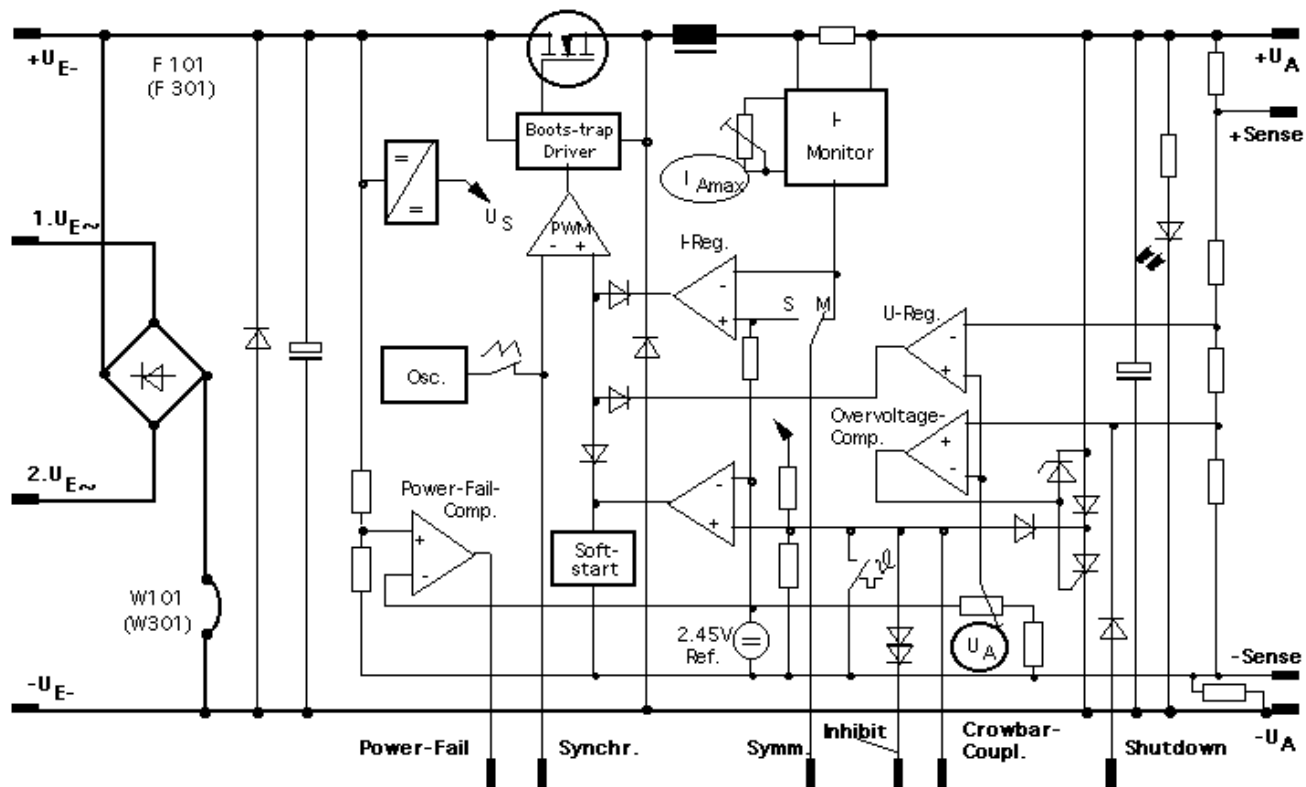
S 63 S, S 93 S



S 93 S 2x



2.4 Prinzipschaltbild



3 Aufstellung und Montage

3.1 Aus- und Einpacken

Achtung! Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB)

Handhabungsvorschriften beachten

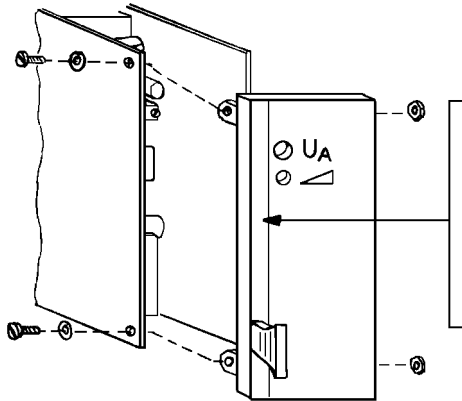
- Zuerst geerdete Teile anfassen
- Baugruppe an Kühlblech oder Frontplatte anfassen
- Baugruppe auf geerdete Unterlage legen
- Nur leitfähige Verpackung verwenden



3.2 Montage der Frontplatte

Die als Zubehör erhältliche Frontplatte wird mit zwei Schrauben an der Leiterplatte der Baugruppe befestigt.

Das erforderliche Montagematerial sowie selbstklebende Beschriftungsstreifen zur frontseitigen Kennzeichnung der Baugruppe liegen dem Frontplatten-Set bei.



3.3 Einbau in Baugruppenträger

3.3.1 Allgemein

Der als Zubehör erhältliche **Baugruppenträger** wird bereits fertig montiert geliefert.

Die Führungsleisten werden an der gewünschten Stelle zwischen den vorderen und hinteren Verbindungsschienen eingeschnappt. Die **Anschlußleisten** werden zwischen den hinteren Verbindungsschienen von innen angeschraubt (hierzu erforderlich: Zylinderkopfschrauben M 2,5 x 6 DIN 84).

Die **Baugruppen** können nun von vorne in den Träger eingeschoben und gleichzeitig kontaktiert werden.

Bei Ausführung **mit Einzelverriegelung** werden die Baugruppen mit ihren Frontplatten einzeln an den vorderen Verbindungsschienen angeschraubt; dazu haben sie Gewindeleisten mit Bohrungen M 2,5.

Bei Ausführung **mit Summenverriegelung** erfolgt die Fixierung aller Frontplatten gemeinsam durch zwei Verriegelungsschienen.

Weiteres **mechanisches Zubehör** wie z. B. Abdeckungen für Leerplätze, Codierung für Anschlußleisten, Anpaßleisten für 31-polige Federleisten sind von den System-Mechanik-Herstellern (z. B. SIEMENS) erhältlich.

3.3.2 SGR – spezifisch

Handhabung:

- EGB-Richtlinien beachten (siehe 3.1)
- Verdrahtung der Anschlußleisten nur bei herausgezogener Baugruppe vornehmen.
- Baugruppe nur in spannungslosem Zustand stecken oder ziehen.

Vor dem Einbau:

- Voreinstellungen der SGR bezüglich
 - Transformator-Typ (s. 4.2.1/4.2.2)
 - Master/Slave-Funktion (s. 4.3.3)
 - Synchronisation int/ext (s. 4.3.3) vornehmen.
- Versorgungsspannung prüfen

Einbaulage: Steckerleiste senkrecht, Pin 2 oben.

Sicherheitsvorschriften

Um die für den Einsatzfall zutreffenden elektrischen Sicherheitsvorschriften zu erfüllen, muß beim Einbau der SGR-Baugruppen besonders auf deren zulässige Umgebungsbedingungen (siehe 2.1) und auf Abstände zu anderen Baugruppen, Stromkreisen, berührbaren Teilen usw. geachtet werden.

3.4 Kühlung

Diagramm 1 zeigt die maximale Dauer-Ausgangsleistung im zulässigen Betriebstemperaturbereich von 0 ... 70 °C (gemessen ca. 1 cm unterhalb der Baugruppe) bei freier natürlicher oder forcierter Konvektionskühlung.

Bei behinderter Konvektion oder benachbartem Einbau mit anderen Wärmequellen ist derart zu kühlen, daß der Kühlkörpermittel-punkt eine Temperatur von 90 °C nicht überschreitet.

Da die SGR-Baugruppen mit einem Übertemperaturschutz ausgestattet sind (ausgenommen Type S 93 S 2x 15 BU 4) würde eine höhere Temperatur jedoch nicht zu einer Zerstörung, sondern nur zum Abschalten des Gerätes führen mit automatischem Wiedereinschalten nach entsprechender Abkühlung.

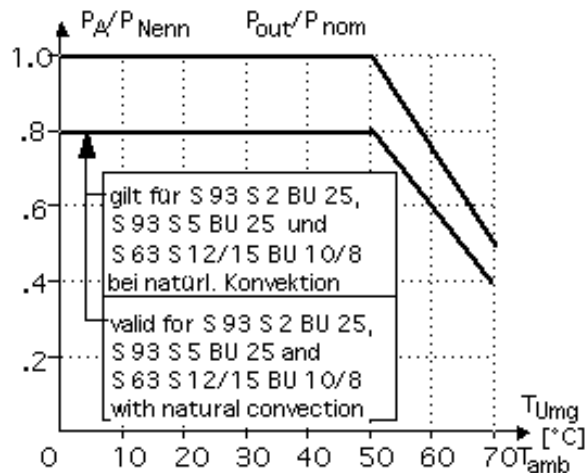
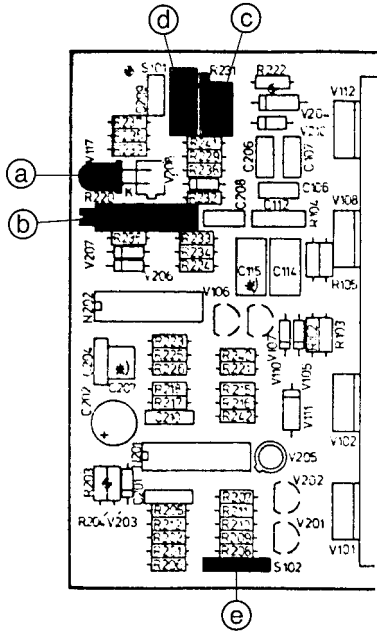


Bild 1: Maximale Dauer-Ausgangsleistung

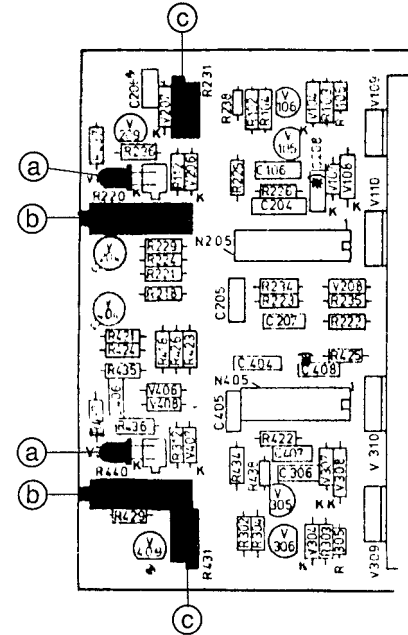
4 Funktionsbeschreibung und Anschlußhinweise

4.1 Bedien- und Anzeigeelemente

S 63 S, S 93 S



S 93 S 2x



- a Betriebsanzeige
- b Spannungseinsteller
- c Einsteller für Strombegrenzung
- d Master/Slave Wahlschalter
M = Master
S = Slave
- e Synchronisations-Wahlschalter
intern = geschlossen
extern = geöffnet

4.1.1 Betriebsanzeige

Die LED-Betriebsanzeige signalisiert, ob Spannung am Ausgang vorhanden ist, sie zeigt jedoch nicht, ob tatsächlich Spannungsregelung herrscht.

LED ein:

- Ausgangsspannung $> 2,4 \text{ V}$ (1,8 V ¹⁾;
variieren der Ausgangsspannung ändert auch die Helligkeit der Betriebsanzeige.

LED blinkt:

- pulsierende Überlastung oder
- zyklisches Ansprechen des Überspannungsschutzes z. B. wegen
 - ext. transienten Überspannungen oder
 - Lastleitungsbruch bei Fühlerbetrieb.

LED aus:

- Eingangsspannung fehlt oder
- Ausgang stark überlastet (Strombegrenzung aktiv) oder
- Fernabschaltung aktiv oder
- Übertemperaturschutz angesprochen oder
- Fühlerleitungen verpolt oder
- Lastleitungsbruch bei Fühlerbetrieb oder
- Gerät defekt.

4.1.2 Spannungseinstellung

Werkseitige Einstellung und Einstellbereich siehe unter 2.2

Am frontseitigen Trimpotentiometer kann mittels Schraubendreher die Ausgangsspannung eingestellt werden.

Die Einstellung kann bei unbelastetem Ausgang erfolgen;

1) bei 2 V-Typen

die Fühleranschlüsse (+Sense/–Sense) müssen jedoch mit ihren zugehörigen Ausgangsanschlüssen ($+U_A/-U_A$) verbunden werden.

Achtung!

Da die angegebene Nennleistung der Geräte auf Dauer nicht überschritten werden darf, ist bei Einstellung von $U_A > U_{A_{\text{Nenn}}}$ die maximale Stromentnahme entsprechend zu reduzieren; Leitungsverluste berücksichtigen!

4.1.3 Strombegrenzung

Die elektronische Strombegrenzung macht den Ausgang überlastungssicher und kurzschlußfest. Sie wird werkseitig bei Ausgangsnennspannung auf $110 \pm 5\%$ des Nennstromes eingestellt (siehe 2.2 Elektrische Daten). Der statische Kurzschlußstrom beträgt ca. 105 % von $I_{A_{\text{Nenn}}}$. Am internen Trimpotentiometer oder durch externe Beschaltung kann die Strombegrenzung verändert werden. Dabei muß zur Messung ein Amperemeter in Serie mit einer variablen Last am Ausgang angeschlossen werden.

Achtung! Einstellung auf höhere Werte ist nur zulässig, wenn die entnommene Dauerleistung den in Tabelle 2.2 angegebenen Grenzwert nicht überschreitet.

a) Einstellung durch internes Trimpotentiometer

Der interne Einsteller **c** (siehe 4.1) ändert den Einsatzpunkt der Strombegrenzung bei der eingestellten Ausgangsspannung; der Kurzschlußstrom bleibt nahezu unbeeinflusst (siehe Bild 2).

b) Einstellung durch externe(n) Spannung/Widerstand

(nicht möglich bei S 93 S 2x)

Achtung! Hierzu Wahlschalter **d** (siehe 4.1) auf „Slave“ stellen.

Durch eine(n) externe(n) Spannung/Widerstand zwischen den Anschlüssen „Symm.“ (= +) und „-Sense“ (= -) kann der durch Einsteller c vorgegebene Stromgrenzwert I_S , im Bereich 0 ... 100 % eingestellt werden (siehe Bild 3).

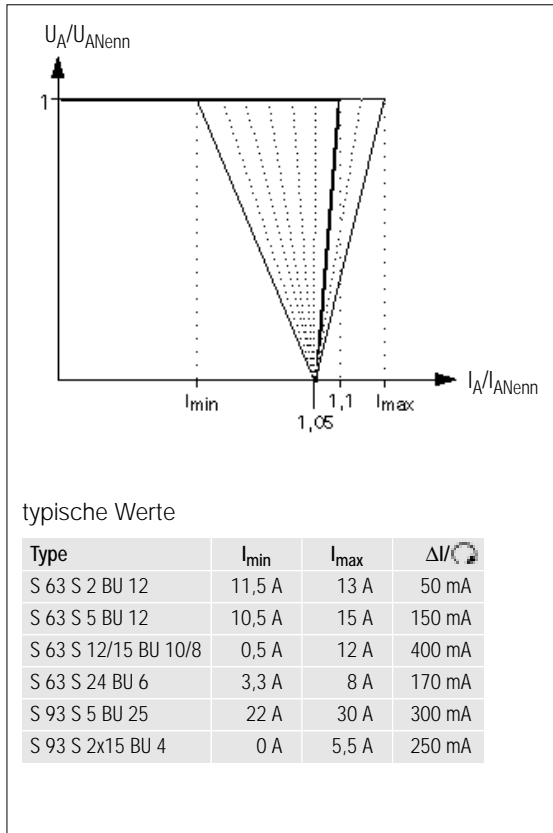


Bild 2:

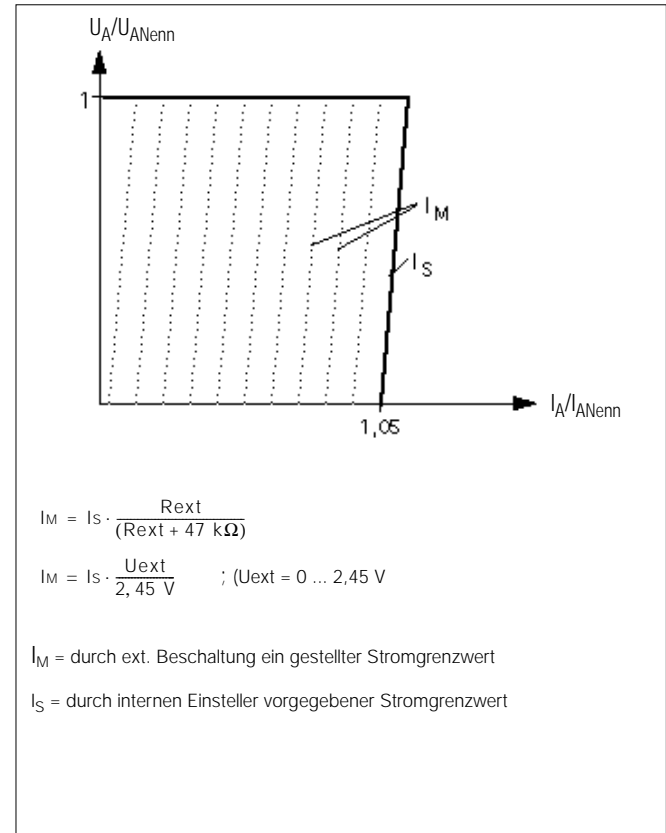


Bild 3:

4.2 Eingang (Versorgungsspannung)

Der Versorgungsspannungs-Eingang ist gegen den Ausgang nicht isoliert ($-U_{E-}$ verbunden mit $-U_A$) und kann mit Gleichspannung oder transformierter Wechselspannung gespeist werden. Die folgenden Abschnitte 4.2.1 bis 4.2.6 zeigen die verschiedenen Möglichkeiten und geben Dimensionierungshinweise.

Achtung!

Bei der konstruktiven und elektrischen Auslegung der Versorgungsspannungsquelle sind die für den Anwendungsfall zutreffenden elektrischen Sicherheitsvorschriften zu berücksichtigen. Um z. B. die Anforderungen an den „gestörten Betrieb“ zu erfüllen, muß bei WS-Speisung der Versorgungs-Eingang abgesichert werden: Speist ein Transformator nur eine SGR-Baugruppe, genügt hierzu meist die primärseitige Sicherung; andernfalls muß jede SGR-Baugruppe eingangsseitig separat abgesichert werden, wobei die Sicherungswerte denen der eingebauten Sicherung F101/F301 entsprechen soll (siehe Tabelle 2.2).

Bei GS-Versorgung wird diese Forderung durch die eingebaute Sicherung F101 (F301) erfüllt.

4.2.1 Netztransformator für Brückengleichrichtung

Achtung! Hierzu muß Drahtbrücke W 101 ¹⁾ geschlossen sein (= Lieferzustand) Der Transformator muß für die aufgenommene Scheinleistung S_{E-} dimensioniert sein. Diese bleibt bei Schwankung der Eingangswchelspannung nahezu konstant. Der Drahtquerschnitt der Transformatorwicklung sollte deshalb für den Strom ausgelegt werden, der bei der niedrigsten auftretenden Eingangsspannung fließt.

1) bei S 93 S 2x 15 BU 4: W 101 für Kanal 1 und W 301 für Kanal 2

Beispiel: S 93 S 5 BU 25

$U_A = 5,4 \text{ V}$ (bei Fühlerbetrieb)

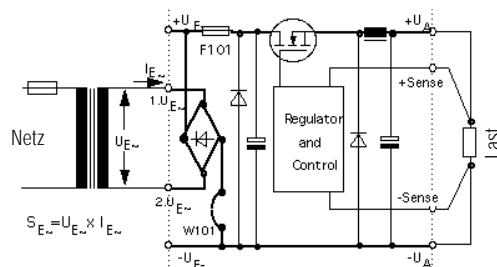
$I_A = 15 \text{ A}$

$U_{E-} = 27 \text{ V} \pm 10 \%$

$$S_{E-} \approx 260 \text{ VA} \left(\frac{81 \text{ W}}{125 \text{ W}} \cdot 0,95 + 0,05 \right) = 173 \text{ VA}$$

$$I_{E-} = 173 \text{ VA} / 27 \text{ V} = 6,4 \text{ A}$$

$$I_{E-\text{max}} = 173 \text{ VA} / 24,3 \text{ V} = 7,1 \text{ A}$$



P_A = entnommene Ausgangsleistung

P_{AN} = Ausgangsnennleistung

U_{E-} = Eingangswchelspannung

I_{E-} = Eingangswchelsstrom (Effektivwert)

S_{E-} = Leistungsaufnahme (Scheinleistung)

S_{EN-} = Leistungsaufnahme bei P_{AN}

Bild 4:

$$\text{Allgemein: } S_{E-} \approx S_{EN-} \cdot (0,95 P_A/P_{AN} + 0,05); I_{E-} = S_{E-}/U_{E-}$$

Type	S_{EN-}	P_{AN}	I_{E-}	U_{E-}
S 63 S 2 BU 12	75 VA	24 W	3,7...3,4...3,0 A	19...22...25 V
S 63 S 5 BU 12	130 VA	60 W	6,2...4,9...4,4 A	20...27...30 V
S 63 S 12/15 BU 10/8	210 VA	120 W	10,0...7,7...7,0 A	20...27...30 V
S 63 S 24 BU 6	250 VA	144 W	8,1...6,5...6,0 A	30...38...42 V
S 93 S 5 BU 25	260 VA	125 W	12,5...9,5...8,7 A	20...27...30 V
S 93 S 2x 15 BU 4 ^{a)}	115 VA	60 W	5,6...4,3...3,9 A	20...27...30 V

a) pro Kanal

4.2.2 Netztransformator für Zweiweg-Gleichrichtung

Achtung! Hierzu muß Drahtbrücke W 101 ¹⁾ geöffnet werden. Der Transformator muß für die aufgenommene Scheinleistung S_{E-} dimensioniert sein. Diese bleibt bei Schwankung der Eingangswchselspannung nahezu konstant. Der Drahtquerschnitt der Transformatorwicklung sollte deshalb für den Strom ausgelegt werden, der bei der niedrigsten auftretenden Eingangsspannung fließt.

Beispiel: S 93 S 5 BU 25

UA = 5,4 V (bei Fühlerbetrieb)

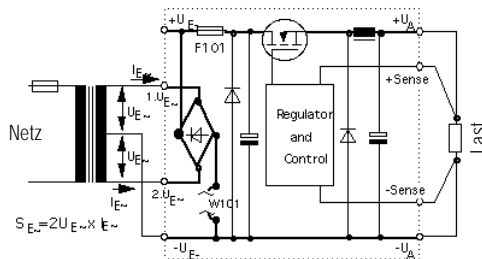
IA = 15 A

UE- = 27 V ± 10 %

$$S_{E-} \approx 310 \text{ VA} \left(\frac{81 \text{ W}}{125 \text{ W}} \cdot 0,95 + 0,05 \right) = 206 \text{ VA}$$

$$I_{E-} = (206 \text{ VA} / 2) / 27 \text{ V} = 3,8 \text{ A}$$

$$I_{E-\text{max}} = (206 \text{ VA} / 2) / 24,3 \text{ V} = 4,2 \text{ A}$$



P_A = entnommene Ausgangsleistung

I_{E-} = Eingangswechselstrom (Effektivwert)

P_{AN} = Ausgangsnennleistung

S_{E-} = Leistungsaufnahme (Scheinleistung VA)

U_{E-} = Eingangswechselspannung

S_{EN-} = Leistungsaufnahme bei P_{AN}

Bild 5:

1) bei S 93 S 2x 15 BU 4: W 101 für Kanal 1 und W 301 für Kanal 2

Allgemein: $S_{E-} \approx S_{EN-} (0,95 P_A/P_{AN} + 0,05)$; $I_{E-} = S_{E-}/2U_{E-}$

Type	S_{EN-}	P_{AN}	I_{E-}	U_{E-}
S 63 S 2 BU 12	90 VA	24 W	2,3...2,1...1,8 A	2x(19...22...25 V)
S 63 S 5BU 12	160 VA	60 W	3,7...2,9...2,7 A	2x(20...27...30 V)
S 63 S 12/15 BU 10/8	270 VA	120 W	6,2...4,9...4,5 A	2x(20...27...30 V)
S 63 S 24 BU 6	320 VA	144 W	5,1...4,2...3,9 A	2x(30...38...42 V)
S 93 S 5 BU 25	310 VA	125 W	7,6...5,8...5,1 A	2x(20...27...30 V)
S 93 S 2x 15 BU 4 ^{a)}	135 VA	60 W	3,3...2,5...2,3 A	2x(20...27...30 V)

a) pro Kanal

4.2.3 Batterie

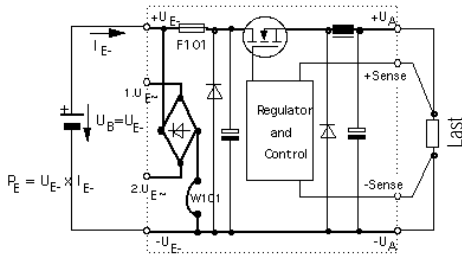
Achtung! Auf polrichtigen Anschluß achten. Bei Verpolung würde die eingebaute Schutzdiode zum Ansprechen der Schmelzsicherung F 101 ²⁾ führen.

Die Type S 63 S 24 BU 6 kann an 48 V-Batterien betrieben werden.

Obwohl für die anderen Typen U_{E-} mit minimal 24 V spezifiziert ist, können diese mit folgenden Einschränkungen auch an 24 V-Batterien mit $U_{E-} = 24 \text{ V} \pm 20 \%$ betrieben werden :

- $P_{A\text{max.}} = 0,9 P_{AN}$
- $U_{A\text{max.}} = 15 \text{ V}$ an Ausgangsklemmen
- bei $U_{E-} < 22 \pm 0,5 \text{ V}$ wird Power-fail-Signal erzeugt.

2) bei S 93 S 2x 15 BU 4: F 101 für Kanal 1 und F 301 für Kanal 2



P_A = entnommene Ausgangsleistung
 P_{AN} = Ausgangsnennleistung
 U_{E-} = Eingangsgleichspannung
 I_{E-} = Eingangsgleichstrom
 P_E = Leistungsaufnahme (W)
 P_{EO} = Leistungsaufnahme bei Leerlauf
 P_{EN-} = Leistungsaufnahme bei Nennlast

Bild 6:

Allgemein: $P_{E-} \approx (P_{EN} - P_{EO}) P_A / P_{AN} + P_{EO}$; $I_{E-} = P_E / U_{E-}$

Type	P_{EN}	P_{AN}	P_{EO}	I_{E-}	U_{E-}
S 63 S 2 BU 12	46 W	24 W	5 W	2,4...1,9...1,5 A	19...24...32 V
S 63 S 5 BU 12	85 W	60 W	5 W	3,6...2,8...2,0 A	24...30...42 V
S 63 S 12/15 BU 10/8	140 W	120 W	5 W	5,8...4,7...3,3 A	24...30...42 V
S 63 S 24 BU 6	165 W	144 W	5 W	4,4...3,4...2,8 A	38...48...50 V
S 93 S 5 BU 25	175 W	125 W	5 W	7,3...5,8...4,2 A	24...30...42 V
S 93 S 2x 15 BU 4 a)	70 W	60 W	5 W	2,9...2,3...1,7 A	24...30...42 V

a) pro Kanal

4.2.4 Netz-/Batterie-Pufferbetrieb

Diese Versorgungsart ermöglicht den Aufbau einer unterbrechungsfreien Stromversorgung. Im dargestellten Beispiel wurde die Versorgungs-Wechselspannung U_{E-} so gewählt, daß die daraus entstehende Gleichspannung

$U_{E-} \approx (U_{E-} - 2 V) \sqrt{2} - 1,5 V$ bei Netzennspannung ca. 1 V über der Batterie-Nennspannung von 24 V bzw. 48 V liegt. Da der Eingangsgleichrichter der SGR-Baugruppen nur ca. 10% zusätzliche Belastung verträgt, muß die Batterie über Diode D1 entkoppelt und der Batterieladestrom I_L durch einen Widerstand R1 begrenzt werden, wobei $I_L = (U_{E-} - U_B) / R1$. D1 muß für $I_{E-max.}$ bei U_{Bmin} dimensioniert sein und sollte eine geringe Durchlaßspannung besitzen (z.B. Schottky-Diode). Weitere Hinweise siehe Abschnitte 4.2.1 bis 4.2.3.

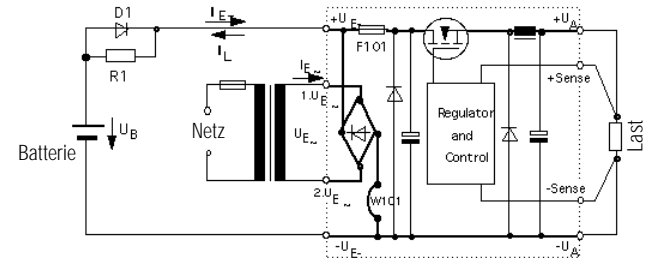


Bild 7:

Beispiel :

		S 63 S 2 BU 12		
		S 63 S 24 BU 6	S 63 S 5 BU 12	S 93 S 5 BU 25
		S 63 S 12/15 BU 10/8		S 93 S 2x 15 BU 4
Batt.	$U_B = 48 V \pm 20 \%$	$U_B = 24 V \pm 20 \%$		
Transf.	$U_{E-} = 38 V \pm 10 \%$	$U_{E-} = 21 V \pm 10 \%$		
	$I_{E-} = s. 4.2.1$	$I_{E-} = s. 4.2.1$		
D1	$I_{E-} = s. 4.2.3$	$I_{E-} = s. 4.2.3$		
R1	240 Ω ; 1,5 W	100 Ω ; 1,5 W		
	$I_{Lmax} = 70 \text{ mA}$	$I_{Lmax} = 100 \text{ mA}$		

4.2.5 Versorgung mehrerer SGR aus einer Batterie / einem Transformator

Da keine Eingangs-Ausgangs-Isolation vorhanden ist, wird im allgemeinen für jede SGR-Baugruppe eine separate Versorgungsspannung (Batterie / Trafowicklung) benötigt. Nur in Anwendungen, wo die SGR-Ausgänge mit ihrem $-U_A$ -Anschluß an einem gemeinsamen Bezugspunkt CP verbunden sind (z.B. bei Parallelschaltung), kann eine gemeinsame Versorgungsspannung benutzt werden. Bei Wechselspannungsspeisung muß dann ein Transformator für Mittelpunkt-Gleichrichtung verwendet werden. Um Stromschleifen zu vermeiden, erfolgt die Einspeisung der Versorgungsspannung über den $-U_A$ -Anschluß, der intern mit $-U_E$ verbunden ist (siehe Bild 8). Eine leichte Beeinflussung der Ausgangsspannung durch den über die Ausgangsleitung fließenden Eingangsstrom ist jedoch hierbei nicht gänzlich zu vermeiden.

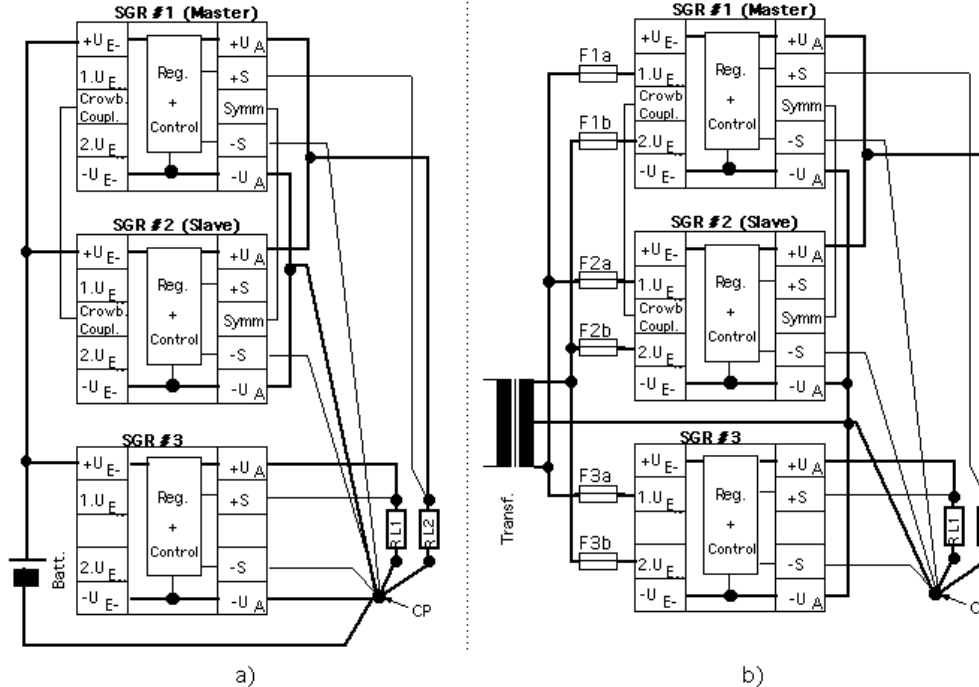


Bild 8:

4.2.6 Entstörung

Das Gerät ist konzipiert für den Einbau in 19-Zoll-Teileinschubsysteme. Beim Einbau ist extern ein zusätzliches Netzfilter (z.B. FN 321-10/5, Fa. Schaffner) vorzusehen, um Funkstörgrad „B“ nach EN 55022 zu erreichen.

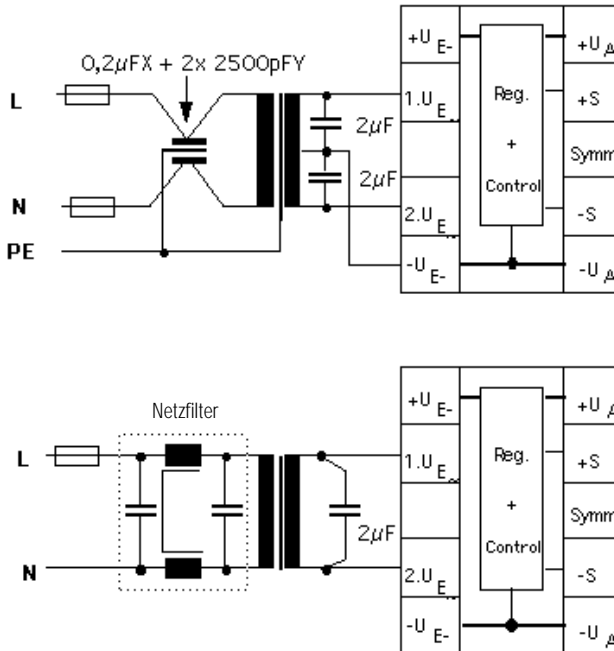


Bild 9:

4.3 Ausgang (Lastanschluß)

4.3.1 Verdrahtungshinweise

Für die Ausgang-Last-Verbindungen gelten allgemein folgende Verdrahtungshinweise:

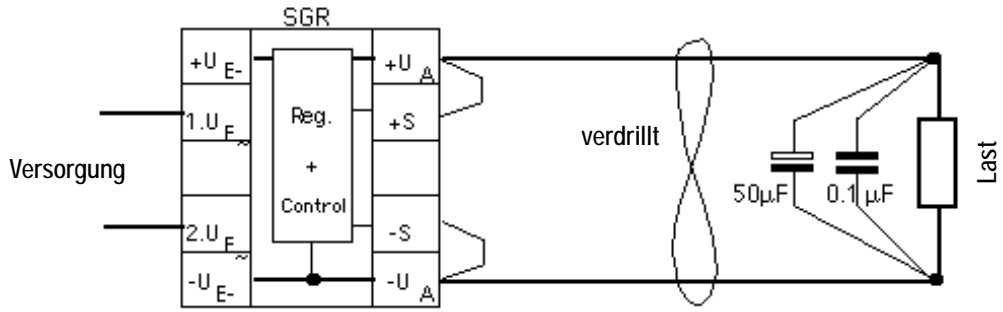
- Verdrahtungsarbeiten** nur bei herausgezogener SGR-Baugruppe durchführen.
- Jeweils alle **Steckverbinderkontakte** „+U_A“ und „-U_A“ untereinander verbinden (wegen Strombelastbarkeit).
- Lastleitungen** immer möglichst kurz und möglichst stark ausführen. Um die Einkopplung von HF-Störspannungen niedrig zu halten, ist es außerdem ratsam, die Lastleitungen zu verdrehen und direkt an der Last zwei Kondensatoren (ca. 50 µF Elektrolyt // 0,1 µF MKT oder Keramik) als Filter anzubringen.
- Fühler- und Signalleitungen** führen nur geringen Strom (< 100 mA) und sollten ebenfalls verdreht oder abgeschirmt werden (Schirm an „-U_A“ anschließen).
- Eine **Erdung** des Ausgangs darf am Plus- oder Minuspol erfolgen. Bei erdfreiem Verbraucher ist es vorteilhaft, beide Ausgangspole über je einen Kondensator von ca. 0,1 µF mit Erde zu verbinden, um Gleichtakt-Störspannungen abzublocken.

4.3.2 Lastanschluß mit/ohne Fühlerbetrieb

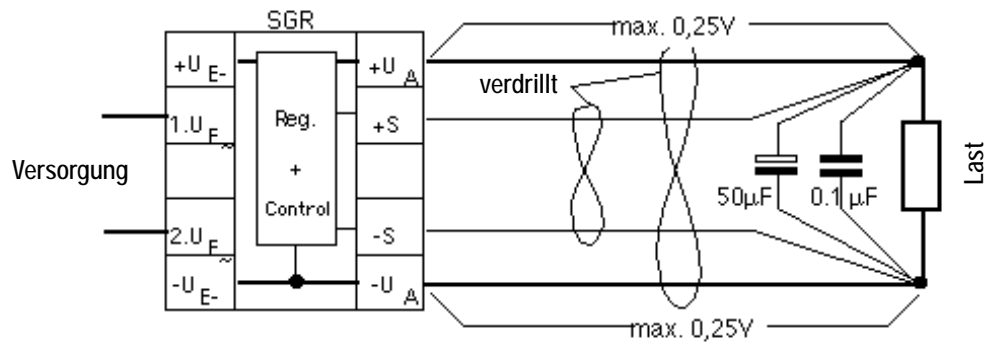
Die spezifizierten Ausgangsdaten beziehen sich auf die Lastanschlüsse unmittelbar an der Steckerleiste. Um die guten Spannungsregeldaten am Verbraucher nützen zu können, kann durch Fühlerbetrieb der auf den Lastzuleitungen auftretende Spannungsabfall kompensiert werden. Hierzu müssen die Fühleranschlüsse (+Sense/-Sense) direkt am Verbraucher mit den zugehörigen Lastleitungen ($+U_A/-U_A$) verbunden werden. Bei Betrieb ohne Fühlerleitungen müssen die Sense-Anschlüsse an der Steckerleiste mit den Ausgangspolen verbunden werden.

Achtung!

- Offene Fühlerleitungen führen zu einem Ansteigen der Ausgangsspannung, das vom Überspannungsschutz nicht erfaßt wird.
- Unterbrechen der Lastleitungen bei Fühlerbetrieb führt zu einem hohen Anstieg der Ausgangsspannung und (zyklischem) Ansprechen des Überspannungsschutzes ; die SGR-Baugruppe wird nicht beschädigt.



a) Lastanschluß ohne Fühlerbetrieb



b) Lastanschluß mit Fühlerbetrieb

Bild 10:

4.3.3 Parallelbetrieb

(nicht möglich mit S 93 S 2x!)

- Zur Erzielung höherer Ausgangsströme können bis zu 4 gleiche SGR-Baugruppen parallelgeschaltet werden. Hierbei ist generell zu beachten:
- Die **Versorgungsspannung** muß bei allen Baugruppen gleichzeitig ein-/ausgeschaltet werden; prinzipiell genügt eine gemeinsame Spannungsquelle (siehe 4.2.5), bei WS-Versorgung ist jedoch die Verwendung getrennter Transformator-Sekundärwicklungen vorteilhafter.
- Die „**Crowbar-Verkopplung**“-Anschlüsse aller Baugruppen müssen miteinander verbunden werden, damit beim Ansprechen des Überspannungsschutzes einer Baugruppe auch die anderen abgeschaltet werden.
- **Synchronisation** der Schaltfrequenzen ist möglich, um Schwebungen zu vermeiden. Hierzu erforderlich:
 - Alle „Synchr.“-Anschlüsse miteinander verbinden.
 - Bei einer Baugruppe Synchronisations-Wahlschalter in Stellung „intern“, alle anderen in Stellung „extern“ stellen (siehe 4.1).

a) Starrer Parallelbetrieb

Funktion: Bei Belastung starr parallelgeschalteter Ausgänge liefert die Baugruppe mit der höchst eingestellten Spannung so lange alleine den Laststrom, bis ihr eingestellter Stromgrenzwert erreicht wird und die Spannung auf den Wert der nächst niedriger eingestellten Baugruppe absinkt. Von hier an liefert auch deren Ausgang Strom usw. Um bei großen Lastschwankungen nur geringe Spannungsänderungen zu erhalten, ist deshalb exakt gleiche Spannungseinstellung Voraussetzung.

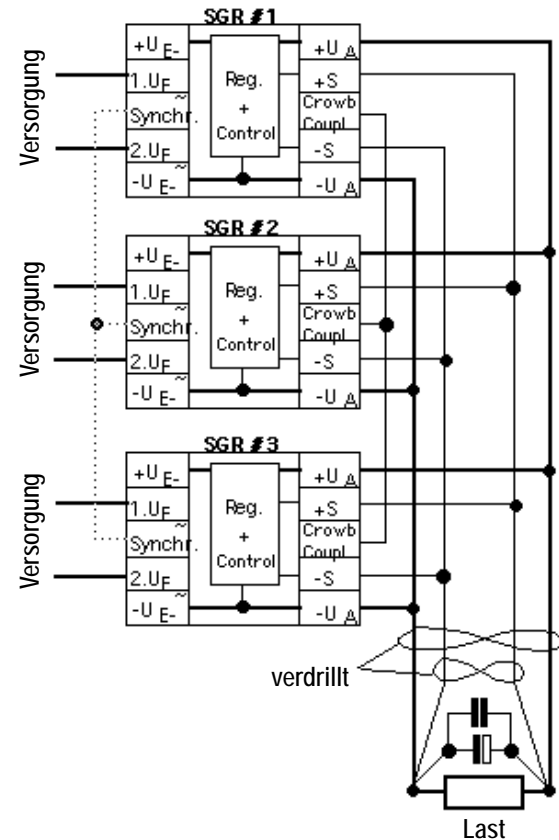


Bild 11:

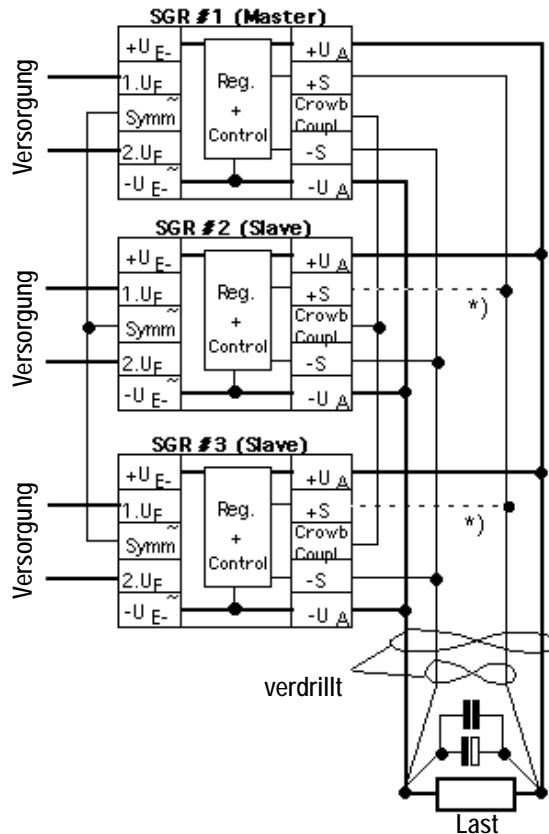


Bild 12:

b) Master-Slave-Parallelbetrieb

Funktion: Hierbei übernimmt ein Führungskanal (Master) die Spannungsregelung und steuert über ein Symmetrie-Signal den Ausgangsstrom parallelgeschalteter Ausgänge (Slaves). Dadurch wird ein größerer Spannungsregelbereich sowie eine etwa gleichmäßige Laststromaufteilung¹⁾ erreicht, was der Geräte-Lebensdauer zugute kommt. Voraussetzung für problemlosen Master-Slave-Parallelbetrieb ist jedoch, dass der Laststrom während des Betriebes einen Wert von ca. 15 % des Summen-Nennstromes nicht unterschreitet, da andernfalls die Ausgangsspannung der Slave-Kanäle über die vom Master-Kanal geregelte Betriebsspannung ansteigt.

Beispiel:

Das folgende Beispiel beschreibt den Master-Slave-Parallelbetrieb von drei S 93 S 5 BU 25-Baugruppen für einen angenommenen Laststrom von max. 60 A bei 5 V Betriebsspannung und 0,2 V Spannungsabfall pro Lastleitung. Als maximale Umgebungstemperatur wird 40 °C angenommen:

Leistungsbetrachtung:

Verbraucherleistung: $5 \text{ V} \times 60 \text{ A} = 300 \text{ W}$
 Leitungsverluste: $2 \times 0,2 \text{ V} \times 60 \text{ A} = 24 \text{ W}$

 Gesamt-Ausgangsleistung: 324 W

Ausgangsleistung pro Baugruppe
 – durchschnittlich $324 \text{ W} / 3 = 108 \text{ W}$

– maximal (wegen Unsymmetrie)
 $108 \text{ W} \times 1,1 = 119 \text{ W}$ bei 40 °C.

1) Unsymmetrie $\leq 10 \%$ bei I_{ANenn}

Ein Vergleich mit Tabelle 2.2 Elektrische Daten zeigt, daß dies noch im Ausgangs-Leistungsbereich der Baugruppe S 93 S 5 BU 25 liegt, jedoch forcierte Konvektion (Lüfterkühlung) erforderlich ist.

Vor dem Parallelschalten wird eine Baugruppe (willkürlich) als „Master“ definiert (SGR #1), die anderen als „Slaves“ (SGR #2, SGR #3), und folgende **Einstellungen** werden vorgenommen (Position der Einstellelemente siehe unter 4.1):

	SGR #1	SGR #2	SGR #3
Master/Slave-Wahlschalter	Master	Slave	Slave
Strombegrenzung	bei werkseitiger Einstellung belassen (= 110 % I_{Nenn})		
Ausgangsspannung	5,0 V	≥ 5,1 V ^{a)}	

a) Die Slave-Kanäle müssen bei Leerlauf eine mind. 2 % höhere Ausgangsspannung liefern als der Master-Kanal. Dies kann auch dadurch erreicht werden, daß die „+Sense“-Anschlüsse der Slave-Kanäle nicht mit „+UA“ verbunden werden, da auch dies zu einem Spannungsanstieg um ca. 1 % + 0,5 V führt; die Spannungseinstellung kann dann auf gleichen Werten belassen werden.

Verkopplung: siehe Bild 12

4.3.4 Serienschaltung (Bild 13)

Reicht die Ausgangsspannung einer einzelnen SGR-Baugruppe nicht aus, oder soll eine + Versorgungsspannung erzeugt werden (z. B. mit einer S 93 S 2x-Baugruppe), so können zwei oder mehr SGR-Ausgänge in Serie geschaltet werden.

Achtung!

- Gemäß den anzuwendenden elektrischen Sicherheitsvorschriften müssen Luft- und Kriechstrecken sowie Prüfspannungen eingehalten werden, deren Werte abhängig von der Höhe der Gesamtausgangsspannung sind (siehe auch „Ausgangs-Isolation“ unter 2.1 Funktionelle Daten).
- Jede SGR-Baugruppe / jeder Kanal benötigt eine separate Versorgungsspannung.
- Über jeden SGR-Ausgang muß in Sperrichtung eine Schottky-Diode als Verpolungsschutz angeschlossen werden. Diese muß für den Strom der stärksten verwendeten SGR-Baugruppe ausgelegt sein und im Einschaltmoment, bei Last-Kurzschluß oder bei Abschalten eines Ausgangs (z.B. durch Überspannungsschutz) eine Verpolungsspannung über – 0,45 V verhindern.

4.4 Fernabschaltung

Funktion:

Über die Fernabschalteingänge „Inhibit“ oder „Shutdown“ kann die Ausgangsspannung durch ein Logik-Signal oder einen Schaltkontakt ein- und ausgeschaltet werden.

Die Abschnitte 4.4.1 und 4.4.2 beschreiben diese Funktionen und zeigen Pegel, Zeitverhalten und Beschaltungsbeispiele.

Hinweis: Bei aktivierter Fernabschaltung erlischt auch die Betriebsanzeige; das Power-fail-Signal wird nicht beeinflusst.

Anwendungsbeispiele:

- Abschalten der Versorgungsspannung beim Wechsel angeschlossener Verbraucher (Prüflinge).
- In Systemen mit Verbrauchern, deren Funktionen nicht dauernd benötigt und nur bei Bedarf zugeschaltet werden; z. B. zur Energieeinsparung oder Lebensdauererhöhung oder bei Wartungsarbeiten
- Beim Ein- und Ausschalten von Systemen mit mehreren Versorgungsspannungen, wenn hierbei eine zeitliche Reihenfolge einzuhalten ist.

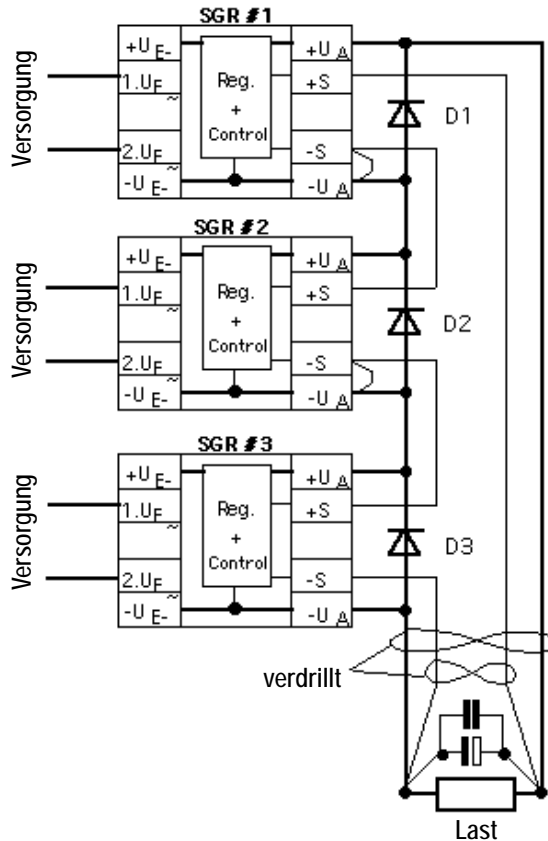


Bild 13:

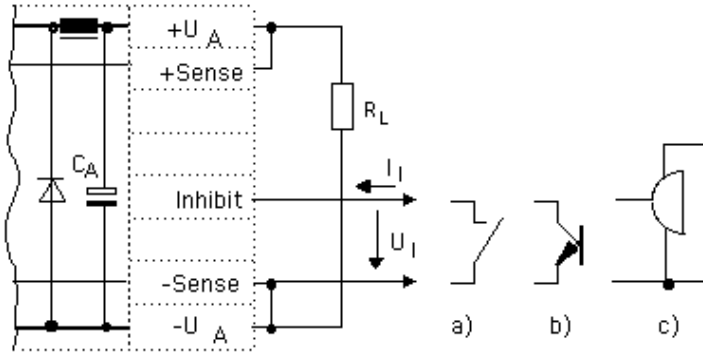
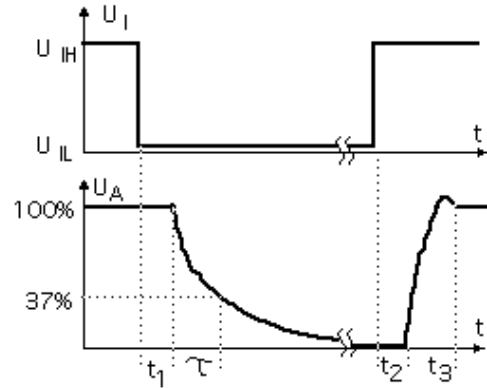


Bild 14:

4.4.1 Inhibit

Funktion: Low-Signal an Inhibit bezogen auf -Sense sperrt den Schaltregler -> Ausgangsspannung sinkt auf 0 V ab;
Abfallzeit ist lastabhängig.
Wird die Funktion nicht benutzt, kann der Inhibit-Anschluß ungeschaltet bleiben.



	Signal	Ausgang
High	$2\text{ V} \leq U_{IH} \leq 15\text{ V}; I_{IH} \approx 0\text{ mA}$ (0 ... 1,25 mA) ^{a)}	ein
Low	$0\text{ V} \leq U_{IL} \leq 0,8\text{ V}; I_{IL} \approx -1,5\text{ mA}$ (-0,25 mA)	aus

a) Werte für S 93 S 2x15 BU 4

typische Werte

Type	t ₁	t ₂	t ₃	T ≈ R _L x C _A	
S 63 S 2 BU 12	10 ms	35 ms	5 ms	2,0 s	2 ms
S 63 S 5 BU 12	10 ms	35 ms	10 ms	1,4 s	4 ms
S 63 S 12/15 BU 10/8	7 ms	25 ms	25 ms	2,1 s	9 ms
S 63 S 24 BU 6	10 ms	25 ms	25 ms	1,3 s	8 ms
S 93 S 5 BU 25	3 ms	10 ms	10 ms	0,9 s	3 ms
S 93 S 2x15 BU 4	30 μs	100 μs	30 ms	1,0 s	9 ms
				R _L = ∞	R _L = R _N

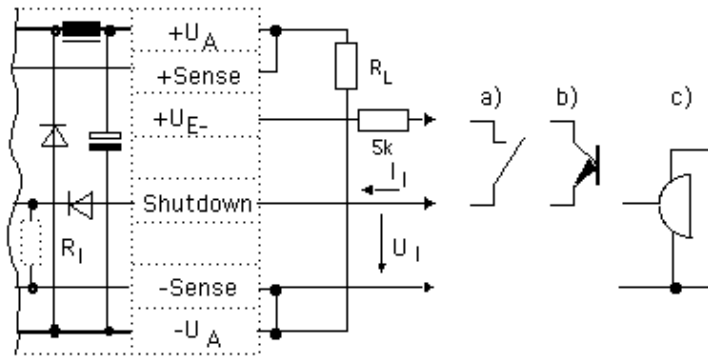
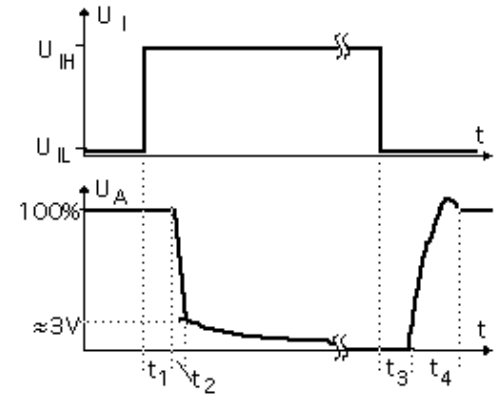


Bild 15:

4.4.2 Shutdown

Funktion: High-Signal an Shutdown bezogen auf –Sense zündet den Überspannungsschutz-Thyristor und sperrt den Schaltregler -> Schnellabschaltung: Ausgangsspannung fällt sofort auf $< 3\text{ V}$ ab; die Abfallzeit von $3\text{ V} \rightarrow 0\text{ V}$ ist lastabhängig. Wiedereinschalten durch Low-Signa).



	Signal	Ausgang
High	$3,5\text{ V} \leq U_{IH} \leq 15\text{ V}; I_{IH} \approx (U_{IH} - 0,7\text{ V}) / R_I$	aus
Low	$0\text{ V} \leq U_{IL} \leq 1,5\text{ V}; I_{IL} = 0\text{ mA}$	ein

typische Werte

Type	t_1	t_2	t_3	t_4	R_I
S 63 S 2 BU 12	$30\ \mu\text{s}$	–	35 ms	5 ms	1,8 k
S 63 S 5 BU 12	$30\ \mu\text{s}$	$50\ \mu\text{s}$	35 ms	10 ms	1,8 k
S 63 S 12/15 BU 10/8	$50\ \mu\text{s}$	$200\ \mu\text{s}$	25 ms	25 ms	1,3 k
S 63 S 24 BU 6	$60\ \mu\text{s}$	$100\ \mu\text{s}$	25 ms	25 ms	1,8 k
S 93 S 5 BU 25	$100\ \mu\text{s}$	$70\ \mu\text{s}$	10 ms	10 ms	1,8 k

4.5 Power-fail-Signal

Funktion:

Die Power-fail-Schaltung überwacht die Eingangs-Gleichspannung am Ladekondensator auf Unterspannungen oder Ausfall. Unterschreitet diese den fest eingestellten Ansprechwert U_{ES-} wird am Open-Collector-Ausgang „Power-fail“, bezogen auf –Sense, aktiv ein Low-Signal erzeugt, noch kurze Zeit vor Zusammenbrechen der Ausgangsspannung und bis zu einer Dauer von ca. 10 s. Bei Wiederkehr der Eingangsspannung wird solange „Power-fail“ gemeldet, bis der Wert U_{ES-} wieder überschritten wird.

Durch Verknüpfen des Signalausganges mit der eigenen Ausgangsspannung kann der Impuls bei Spannungswiederkehr unterdrückt und das Signal invertiert werden (siehe Bild 16).

Anwendungsbeispiele:

- In DV-Systemen zur Einleitung von Datenrettungsprogrammen.
- In Überwachungseinrichtungen zur Meldung von Spannungsausfällen.

4.6 Schutzfunktionen

Die SGR-Baugruppen sind mit zahlreichen Schutzeinrichtungen ausgestattet, die sowohl die Baugruppe selbst als auch angeschlossene Verbraucher vor Schaden bewahren sollen.

4.6.1 Ausgangs-Überspannungsschutz:

Diese Schutzschaltung wirkt bei folgenden Überspannungsursachen:

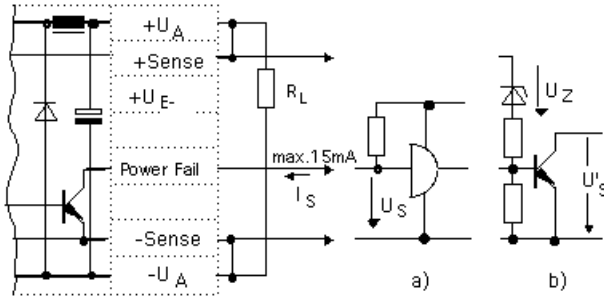
- a) Überspannung durch Bauteildefekt (z.B. bei Schalttransistor-Kurzschluß):
Der Überspannungsschutz zündet einen „Crowbar“-Thyristor,

der den Ausgang kurzschließt und evtl. zum Ansprechen der Eingangs-Schmelzsicherung führt.

- b) Überspannung durch Rückspeisen höherer Spannung gleicher Polarität:
Durch Sperren des Reglers und Zünden des „Crowbar“-Thyristors wird der SGR-Ausgang geschützt. Wird der Thyristor-Haltestrom (3 ... 50 mA) anschließend unterschritten, erfolgt automatisches Wiedereinschalten.
Achtung: Der statische Kurzschlußstrom parallelgeschalteter Spannungsquellen darf max. 3 A betragen.
Bei Parallelschaltung von SGR-Ausgängen müssen die „Crowbar-Verkopplung“-Anschlüsse miteinander verbunden werden.
- c) Transiente Überspannungen durch eingekoppelte Störungen:
Der Regler wird gesperrt und der „Crowbar“-Thyristor gezündet. Die Abschaltung ist nichtspeichernd und nach ca. 50 ms wird die Ausgangsspannung automatisch wieder eingeschaltet.

Hinweise :

- Der „schwimmende“ Überspannungs-Ansprechwert (siehe Tabelle 2.2) bezieht sich auf die von den Fühlerleitungen erfaßte Ausgangsspannung und muß bei Änderung der Spannungseinstellung nicht nachgestellt werden.
- Zu b) und c): Durch einen Widerstand $R_{ext} = U_{E-}/50 \text{ mA}$ zwischen „+ U_{E-} “ und „Crowbar-Verkopplung“ wird die Abschaltung speichernd. Rücksetzen ist dann durch kurzzeitiges Verbinden der Anschlüsse „Crowbar-Verkopplung“ und „-U“ oder Ausschalten der Versorgung möglich.



Eingangsspannung U_{E-}	Signal	
ausreichend	passiv High	$U_{SH} = \text{max. } 30 \text{ V}$
zu niedrig	activ Low	$U_{SL} \leq 0,4 \text{ V}$ $I_S = 4 \text{ mA}$

typische Werte

Type	t_1	t_2	t_3	U_{ES-}
S 63 S 2 BU 12	> 25 ms	> 8 ms	< 100 ms	$18 \pm 0,5 \text{ V}$
S 63 S 5 BU 12	> 30 ms	> 12 ms	< 100 ms	$22 \pm 0,5 \text{ V}$
S 63 S 12/15 BU 10/8	> 10 ms	> 3 ms	< 100 ms	$22 \pm 0,5 \text{ V}$
S 63 S 24 BU 6	> 28 ms	> 6 ms	< 100 ms	$36 \pm 1,0 \text{ V}$
S 93 S 5 BU 25	> 20 ms	> 8,5 ms	< 100 ms	$22 \pm 0,5 \text{ V}$
S 93 S 2x15 BU 4	> 10 ms	> 2 ms	< 100 ms	$22 \pm 0,5 \text{ V}$

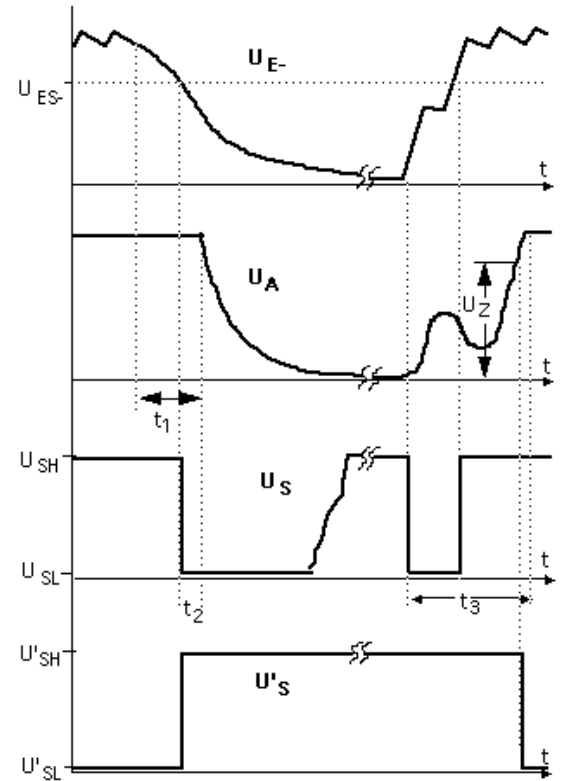


Bild 16:

4.6.2 Ausgangs-Kurzschluß / Überlastschutz

Dies wird durch die elektronische Strombegrenzung gewährleistet.

4.6.3 Ausgangs-Verpolungsschutz

Die durch das Schaltungsprinzip bedingte „Freilauf-Diode“ schützt auch den Ausgang bei Rückspeisen verpolter Spannung, z.B. beim Abschalten induktiver Lasten. Bei Serienschaltung ist jedoch eine externe Verpolungsschutzdiode mit niedriger Durchlaßspannung erforderlich, um zuverlässiges Einschalten sicherzustellen.

4.6.4 Übertemperaturschutz

(nicht vorhanden bei S 93 S 2x):

Ein Thermoschalter überwacht die Kühlertemperatur und schaltet bei zu starker Erwärmung, z.B. wegen schlechter Belüftung oder zu hoher Umgebungstemperatur, die Ausgangsspannung ab. Nach entsprechender Abkühlung erfolgt das Wiedereinschalten automatisch.

4.6.5 Eingangs-Verpolungsschutz

Wird bei GS-Versorgung der Baugruppe die Eingangsspannung verpolt, schließt eine Diode den Eingang kurz und führt zum Ansprechen der eingebauten Schmelzsicherung.

4.6.6 Eingangs-Unterspannungsschutz

(nicht vorhanden bei S 93 S 2x):

Bei zu niedriger Versorgungsspannung ($< \text{ca. } 0,5 U_{\text{ENenn}}$) wird der Regler gesperrt und damit ein Ausfall des Schalttransistors durch Linearbetrieb verhindert.

4.6.7 Weicher Anlauf (Softstart)

Beim Einschalten wird der Aufbau der Ausgangsspannung etwas verzögert, um eine Überlastung des Eingangsstromkreises durch zu hohen Einschaltstrom zu vermeiden und einen sicheren Anlauf zu gewährleisten (Einschaltverhalten siehe unter 4.5).

Bestell-Nummern

SGR-KONSTANTER	mit Messerleiste F 48 (DIN 41612/F)	mit Messerleiste D 32 (DIN 41612/D)	mit Stiftleiste S 31 (DIN 41617)
S 63 S 2 BU 12	J500A		
S 63 S 5 BU 12	J500B	J500C	J500D
S 63 S 12/15 BU 10/8	J500E	J500F	J500G
S 63 S 24 BU 6	J500H	J500J	J500K
S 93 S 5 BU 25	J504B		J504C
S 93 S 2x 15 BU 4	J503A		

Zubehör

Baugruppenträger 3 HE / 84 TE für Summenbefestigung	J900A		
Führungsleisten (1 Satz)	J911A		
Anschlussleisten	B	D	E
	J904A	J903A	J902A

Frontplatten-Sets

	S 63 S	S 93 S	S 93 S 2x
für Summenbefestigung	J906A	J910A	J908A
für Einzelbefestigung	J905A	J909A	

SGR-KONSTANTER “high sophisticated”

Secondary Switching Controller Power Supply Modules

Series S 63 S, S 93 S

7907-3063Y0
3 / 8.97



Contents	Page
1 General Information	3
1.1 Description and Applications Range	3
1.2 Options and Accessories	3
2 Technical Data	5
2.1 Functional Data	5
2.2 Electrical Data	6
2.3 Mechanical Data	10
2.4 Schematic Drawing	13
3 Set-Up and Assembly	14
3.1 Unpacking and Repacking	14
3.2 Mounting the Front Panel	14
3.3 Installation to the Mounting Rack	14
3.3.1 General	14
3.3.2 SGR – Specific	14
3.4 Cooling	15
4 Functional Description and Connection Instructions	16
4.1 Operating and Display Elements	16
4.1.1 status Display	17
4.1.2 Voltage Adjustment	17
4.1.3 Current Limiting	17
4.2 Input (supply voltage)	19
4.2.1 Mains Transformer for Bridge Rectification	19
4.2.2 Mains Transformer for Full-Wave Rectification	20
4.2.3 Battery	20
4.2.4 Mains/Battery Backup Operation	21
4.2.5 Power Supply for Several SGRs from a Single Battery / Transformer	22
4.2.6 Interference Suppression	23
4.3 Output (load connection)	23
4.3.1 Wiring Instructions	23
4.3.2 Load Connection with or without Sensor Mode	24
4.3.3 Parallel Operation	26
4.3.4 Series Connection	28
4.4 Remote Shut-Down	29
4.4.1 Inhibit	30
4.4.2 Shut-Down	31
4.5 Power Fail Signal	32
4.6 Protection Functions	32
4.6.1 Output Overvoltage Protection:	32
4.6.2 Output Short-Circuit / Overload Protection	34
4.6.3 Output Polarity Reversal Protection	34
4.6.4 Overheating Protection	34
4.6.5 Input Polarity Reversal Protection	34
4.6.6 Input Undervoltage Protection	34
4.6.7 Soft-Start	34
I Appendix	
Schematic diagrams	I-1

1 General Information

1.1 Description and Applications Range

Series "SGR high sophisticated" plug-in power supply modules are **secondary switched-mode plug-in DC power supplies** in the Euro-card format per DIN 41494 Part 5 **with current limited, stabilized output voltage without electrical isolation from the low-voltage input.**

In combination with a mains transformer, these devices still offer the most economical solution for the quick and trouble-free installation of a reliable, high performance power supply.

Because they can be driven with either direct or alternating voltage, they are also suited for mains/battery backup operation. The fulfillment of electrical **safety regulations** is accomplished for the most part through installation into a rack and the line-side transformer, if used. **Applications** for this device encompass a range of devices and systems for industrial electronics, medical technology, data processing and communications engineering etc.

The nominal **output voltage**, which is set with a tolerance of $\pm 1\%$, **can be varied** with the trim potentiometer at the front panel **or activated and deactivated** with an external signal; when output voltage is present, an **LED status display** lights up. Load line compensation is possible for **sensor operation**.

Protection against overheating and output overvoltages is integrated in order to protect load components as well as the device. Both functions are equipped with non-latching interruption and provide for automatic voltage recovery.

Because either **series or parallel connection** is possible, greater output voltages or currents can be generated. **Master/slave linking** provides for almost equal load current distribution, and thus greater reliability for parallel connection.

If supply voltage fails, a **power fail signal** is generated for external processing before the output voltage drops.

1.2 Options and Accessories

Options: none
Included Accessories: Operating Instructions, German / English

Available Accessories:

In most cases SGR modules are installed into standardized mounting racks along with other plug-in modules. The following accessories are available (see back cover page for order numbers) .

3 HE/84 TE mounting rack for the installation of plug-in modules in Euro-format 100 mm x 160 mm; for combined mounting.

Dimensions: per DIN 41494 / IEC 297;

Material: aluminum profile

Guide supports for snap on fastening to mounting racks; for pc-boards with a thickness of up to 1.6 mm

Material: Plastic

1 set (2 pcs.) required per SGR module.



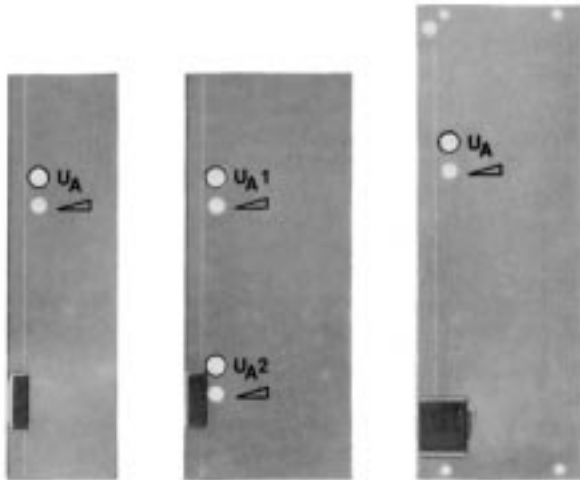
Front panel set for covering SGR modules within the mounting rack;

either combined or individual mounting.

Material: fiberglass reinforced polycarbonate

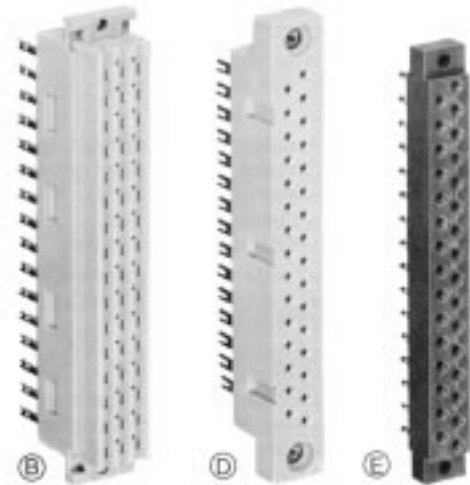
Color: RAL 7032, pebble gray

Shipped as: Set (includes front panel + fastening materials + printed labels)



Terminal Strips:

- B F48F-C1L socket connector, 48 pole, solder connections, DIN 41612 type F, mounting dimension: 90 mm
- D FL31 socket connector, 31 pole, , DIN 41617, mounting dimension: 90 mm
- E Same as D, but with 85 mm mounting dimension



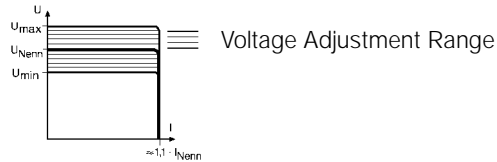
2 Technical Data

2.1 Functional Data

Controller Secondary switched-mode switching controller (downward control)

Operating Modes Adjustable constant voltage source with current limiting

Output Working Range



Output Isolation Earth-free output, not isolated from input, blower isolated from circuit:

- Test voltage 500 V-
- Clearance > 1 mm
- Creeping distance > 1.2 mm

Additional Functions

- Output overvoltage protection
- Protection against overheating ¹⁾
- Sensor mode
- Power fail signal
- Remote shut-down
- Protection against input pole reversal
- Parallel master/slave connection ¹⁾
- Series connection
- Synchronization ¹⁾
- Soft-Start

Displays 1 LED per output for status display

Operating Elements 1 output voltage adjuster

Internal:

- 1 current limit adjuster
- 1 master/slave selector switch ¹⁾
- 1 synchronization selector switch ¹⁾

Power Supply Direct or alternating voltage (low-voltage)

Electrical Safety e.g. from battery or transformer
Dependent upon application because no input-output isolation provided for; UL listed module for UL 478

Radio Interference Level Dependent upon application, see 4.2.6, Interference Suppression

Ambient Conditions

Operating Temp. Range 0 ... 70 °C

Storage Temp. Range -25 ... +85 °C

Cooling Natural or forced convection

Implementation Permanently installed

Terminal Strip Vertical

Atmos. Humidity max. 95 % rel. humidity, no condensation

Atmos. Pressure 800 ... 1060 hPa (elevation max. 2000 m)

1) not with S 93 S 2x

2.2 Electrical Data

(% values with reference to adjustment values)

Type		S 63 S 2 BU 12	S 63 S 5 BU 12	S 63 S 12/15 BU 10/8	S 63 S 24 BU6
OUTPUT					
Nominal value	Voltage	2 V	5 V	15V	24V
	Current	12 A	12 A	8 A	6 A
	Power	24 W	60 W	120 W	144 W
Adjustment range	Voltage	1.5 ... 2.7 V	4 ... 6 V	11 ... 16 V	18 ... 26 V
Max. output power with forced convection > 3 m/s with natural convection Derating	0 ... 50 °C	24 W	60 W	120 W	144 W
	0 ... 50 °C	24 W	60 W	96 W	144 W
	50 ... 70 °C	2.5 %/K	2.5 %/K	2.5 %/K	2.5 %/K
OPERATING CHARACTERISTICS					
Factory settings	Voltage	2 V ± 1%	5 V ± 1%	15 V ± 1%	24 V ± 1%
	Current limiting	13.2 A ± 5 %	13.2 A ± 5 %	8.8 A ± 5 %	6.6 A ± 5 %
Control deviation (static) at load change: 0 ... 100 W	Voltage	10 mV	15 mV	45 mV	70 mV
Control deviation at ΔUE within allowable range	Voltage	10 mV	15 mV	45 mV	70 mV
Temperature coefficient after 30 minutes warm-up time	Voltage	1 mV/K	1 mV/K	3 mV/K	5 mV/K
Superimposed interference magnitudes	Ripple (10 Hz ... 100 kHz)	50 mVp-p	50 mVp-p	50 mVp-p	50 mVp-p
	Ripple + Noise (10 Hz ... 10 MHz)	70 mVp-p	70 mVp-p	70 mVp-p	70 mVp-p
Output voltage correction time at load step	Tolerance	50 mV	50 mV	100 mV	100 mV
	10 – 90 %	1 ms	1 ms	1 ms	1 ms
Dynamic output voltage overswing / subharmonics	at load step	± 200 mV	± 200 mV	± 200 mV	± 200 mV
	when switching on or off	± 200 mV	± 200 mV	± 200 mV	± 200 mV
Storage time in case of supply voltage failure (at nominal load)	after failure of UE nominal	30 ms	30 ms	14 ms	28 ms
	after power fail signal	12 ms	12 ms	4 ms	6 ms

S 93 S 5 BV 25	S 93 S 2x 15 BU 4	
	Channel 1	Channel 2
5 V	15 V	15 V
25 A	4 A	4 A
125 W	60 W	60 W
4 ... 6 V	11 ... 16 V	11 ... 16 V
125 W 100 W 2.5 %/K	60 W 60 W 2.5 %/K	60 W 60 W 2.5 %/K
5 V ± 1% 27.5 A ± 5 %		15 V ± 1% 4.4 A ± 5 %
15 mV		45 mV
15 mV		45 mV
1 mV/K		3 mV/K
50 mVp-p 70 mVp-p		50 mVp-p 70 mVp-p
50 mV 1 ms		100 mV 1 ms
+400/-250 mV ± 200 mV		± 200 mV ± 200 mV
20 ms 8.5 ms		10 ms 2 ms

Electrical Data (continued)

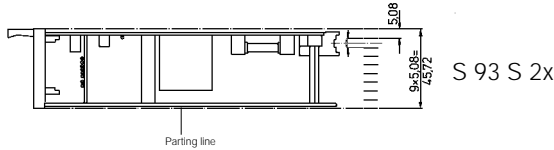
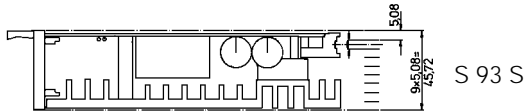
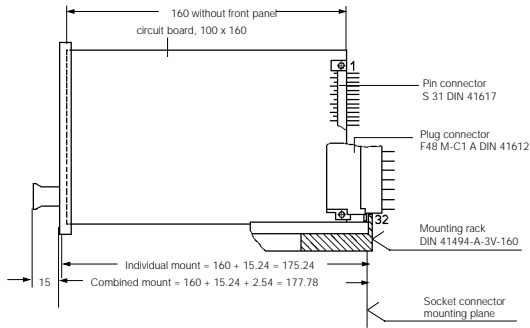
Type		S 63 S 2 BU 12	S 63 S 5 BU 12	S 63 S 12/15 BU 10/8	S 63 S 24 BU 6
INPUT					
Power supply					
Direct voltage	Nominal value	24 V	30 V	30 V	48 V
	Allowable range	20 ... 32 V	24 ... 42 V	24 ... 42 V	38 ... 58 V
Alternating voltage 45 ... 65 Hz	Nominal value	(2x) 22 V	(2x) 27 V	(2x) 27 V	(2x) 38 V
	Allowable range	19 ... 25 V	20 ... 30 V	20 ... 30 V	30 ... 42 V
Power consumption at nominal load	with DC supply	46 W	85 W	140 W	165 W
	with bridge rectifier	75 VA	130 VA	210 VA	250 VA
	with full-wave rectifier	90 VA	160 VA	270 VA	320 VA
ADDITIONAL FUNCTIONS					
Output overvoltage protection (floating non-latching)	Responding value	150 ± 5 %	120 ± 5 %	115 ± 5 %	110 ± 5 %
	Response time	50 µs	50 µs	50 µs	50 µs
Protection against overheating	Responding value	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C
Sensor mode for load line compensation	Correctable voltage drop	0.25 V	0.25 V	0.25 V	0.25 V
GENERAL					
Efficiency at nominal load	with DC supply	> 50 %	> 70 %	> 85 %	> 87 %
Switching frequency	Typical	75 kHz	75 kHz	100 kHz	80 kHz
MTBF (per SN 29500)	at 40 °C	300 000 h	300 000 h	300 000 h	300 000 h
Fuses (6.3 x 35 mm)	Characteristic values	M6A	M8A	M10A	M8A

S 63 S 5 BU 25	S 93 S 2x 15 BU 4	
	Channel 1	Channel 2
30 V	30 V	30 V
24 ... 42 V	24 ... 42 V	24 ... 42 V
(2x) 27 V	(2x) 27 V	(2x) 27 V
20 ... 30 V	20 ... 30 V	20 ... 30 V
175 W	70 W	70 W
260 VA	115 VA	115 VA
310 VA	135 VA	135 VA
120 ± 5 %	115 ± 5 %	
50 µs	50 µs	
120 °C	---	
0.25 V	0.25 V	
> 70 %	> 85 %	
60 kHz	65 kHz	
300 000 h	300 000 h	
M12A	M6A	

2.3 Mechanical Data

Design	open, plug-in flat-type module in Euro-card format (100 x 160 mm) for use with mounting racks per DIN 41 494 Part 5
Dimensions	See dimensional drawings
Weight	S 63 S: 0.45 kg S 93 S: 0.75 kg S 93 S 2x: 0.55 kg
Connections	48 pole plug connector per DIN 41612, type F or 32 pole plug connector per DIN 41612, type D or 31 pole plug connector per DIN 41617
Protection	IP 00 per DIN 40050
Mechanical Stability	For general industrial use; test conditions per DIN 40046: Shock: 15 g/11 ms/half-sinusoid/ 3 shocks at 3 axes Vibration: 0.35 mm/10 ... 55 Hz/ 30 min in installed condition

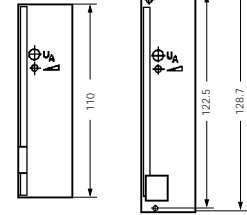
Dimensional Drawings



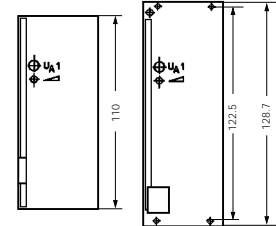
Accessory Front Panels

Combined mount Individual mount

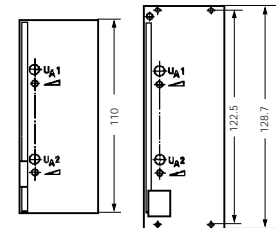
S 63 S
(6 TE)



S 93 S
(9 TE)

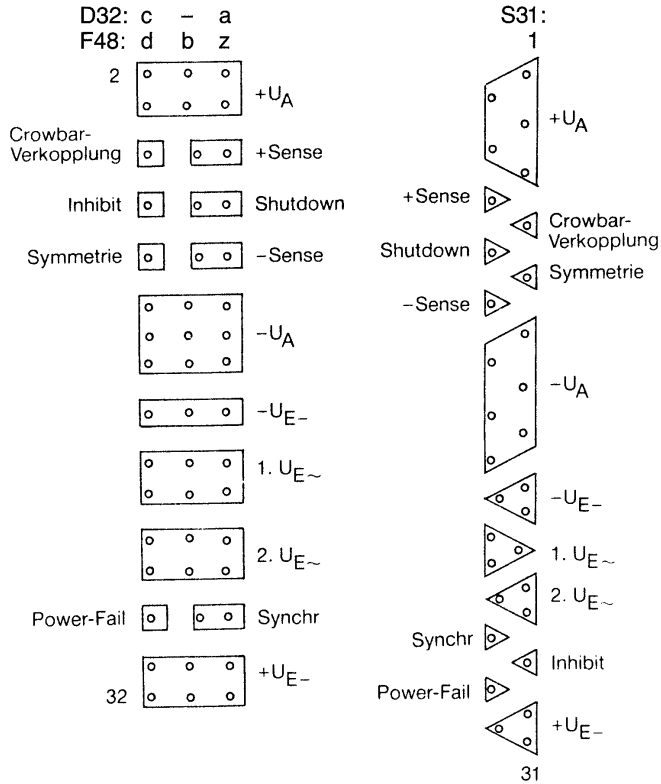


S 93 S 2x
(9 TE)

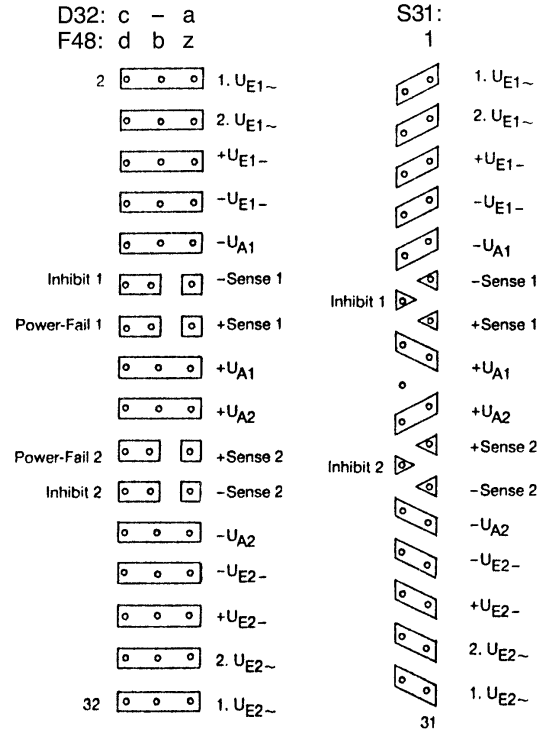


Connector Pin Assignment

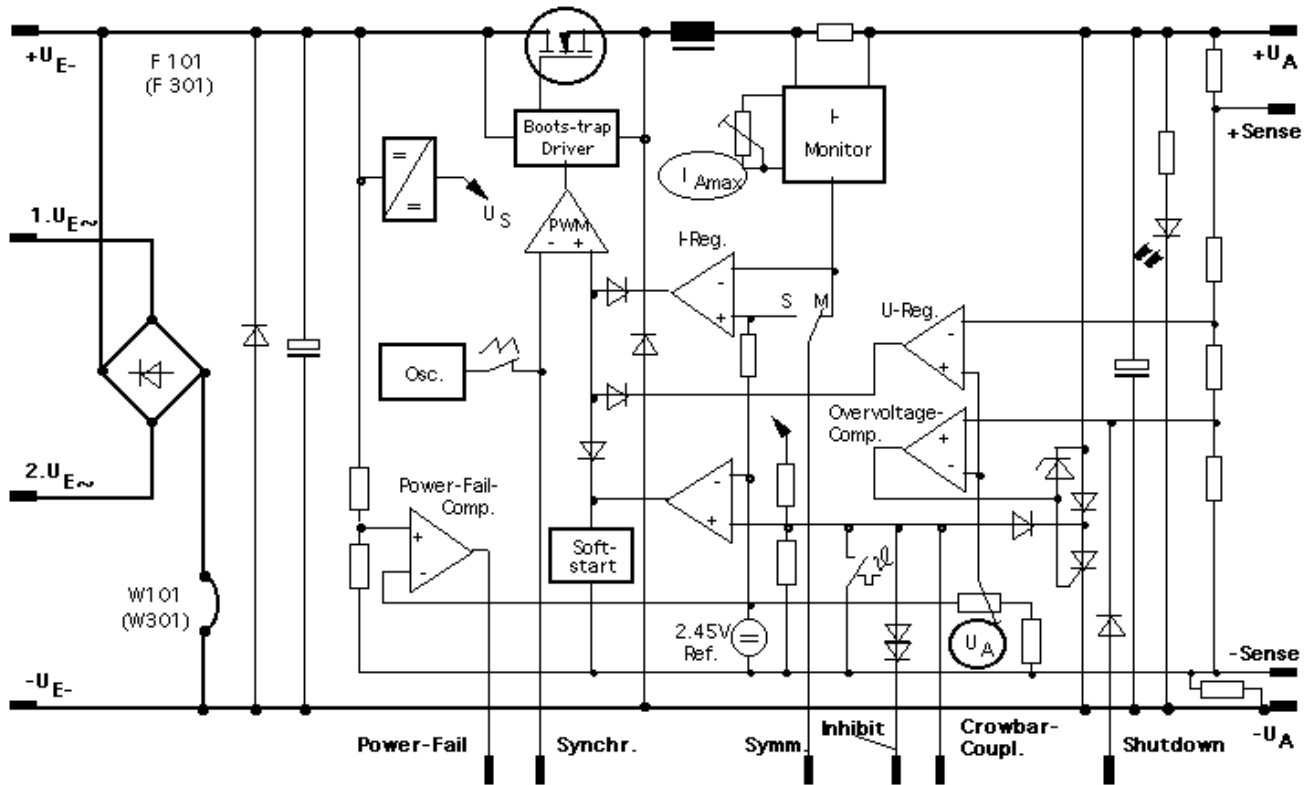
S 63 S, S 93 S



S 93 S 2x



2.4 Schematic Drawing



3 Set-Up and Assembly

3.1 Unpacking and Repacking

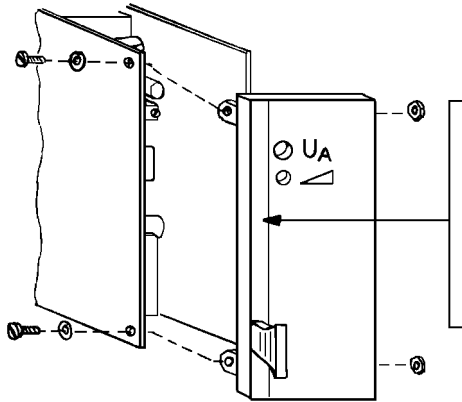
- Attention!** Electrostatic Sensitive Devices (ESD)
Observe handling precautions
- Grip or touch grounded parts first
 - Grip module at cooling plate or front panel
 - Place module onto a grounded subsurface
 - Use conductive packaging only



3.2 Mounting the Front Panel

The front panel, which is available as an accessory, is fastened to the module's pc-board with two screws.

The required assembly materials, as well as adhesive backed printed labels for identification of the module at the front panel are included with the front panel set.



3.3 Installation to the Mounting Rack

3.3.1 General

The **mounting rack**, which is available as an accessory, has been pre-assembled before shipment.

The guide supports are snapped into place at the desired location between the front and rear cross-members.

The **terminal strips** are screwed into place between the rear cross-members from the inside (M 2.5 x 6 DIN 84 fillister-head screws required).

The **modules** can now be inserted into the rack from the front, and plugged into place.

For models **with individual mounting**, the modules are screwed to their front panels at the front cross-members; these are provided with mounting strips with M 2.5 tapped holes for this purpose.

For models **with combined mounting**, all front panels are fastened together with two locking bars.

Additional mechanical accessories such as covers for empty slots, coding for terminal strips and adapter strips for 31 pole socket connectors are available from mechanical systems manufacturers (e.g. SIEMENS).

3.3.2 SGR – Specific

Handling:

- Observe ESD guidelines (see 3.1)
- Terminal strips may only be wired when the respective module has been removed from the mounting rack.
- Modules may only be installed or removed in voltage-free condition.

Before Installation:

- SGR pre-settings must be selected for:
 - Transformer type (see 4.2.1/4.2.2)
 - Master/slave function (see 4.3.3)
 - Synchronization int./ext. (see 4.3.3)
- Check supply voltage

Installation Position: push-on terminal strip vertical, Pin 2 at top.

Safety Regulations

In order to fulfill specific electrical safety regulations for the particular application, allowable ambient conditions (see 2.1) and clearances to other modules, electrical circuits, exposed components etc., must be observed for the installation of SGR modules.

3.4 Cooling

Diagram 1 shows maximum continuous output power within the allowable operating temperature range of 0 ... 70 °C (measured approx. 1 cm beneath the module) with natural or forced convection cooling.

If convection is impeded or modules have been installed in proximity to other sources of heat, cooling must be accomplished such that the center point of the heat sink does not exceed a temperature of 90 °C.

Because SGR modules are equipped with protection against overheating (except for type S 93 S 2x 15 BU 4), excessive temperatures do not lead to destruction, but rather only to shut-down of the device with automatic recovery after an appropriate period of cooling.

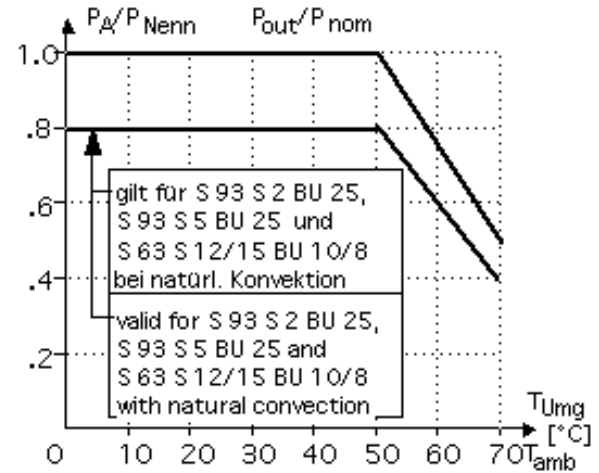
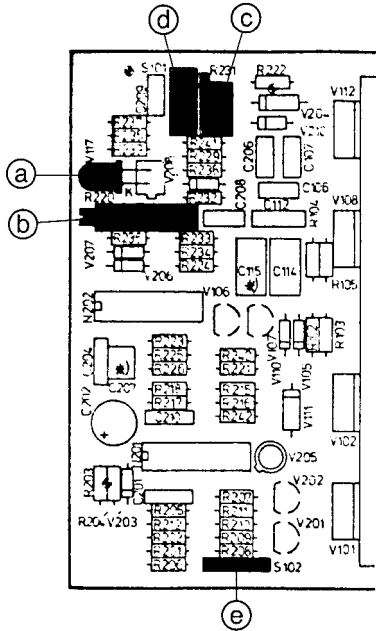


Figure 1: Maximum Continuous Output Power

4 Functional Description and Connection Instructions

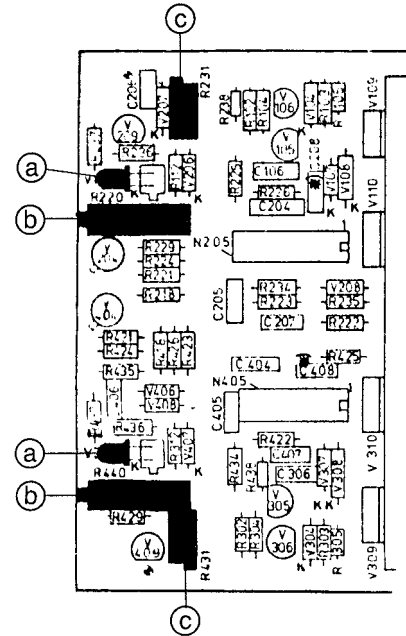
4.1 Operating and Display Elements

S 63 S, S 93 S



- a Status Display
 - b Voltage Adjuster
 - c Current Limiting Adjuster
 - d Master/Slave Selector Switch
 - e Synchronization Selector Switch
- M = Master
S = Slave
- intern = closed
extern = open

S 93 S 2x



4.1.1 Status Display

The LED status display indicates whether or not voltage is present at the output, but does not indicate if voltage regulation is actually functional.

LED On:

- Output voltage $> 2.4 \text{ V}$ (1.8 V)¹⁾;
If the output voltage is varied, the brightness of the status display is changed accordingly.

LED Blinks:

- Pulsating overload or
- Cyclical response at overvoltage protection due to, for example:
 - external transient overvoltages or
 - load line interruption in sensor mode.

LED Off:

- No input voltage or
- Excessive output overload (active current limiting) or
- Remote shut-down active or
- Response at overheating protection or
- Pole reversal at sensor cables or
- Load line interruption in sensor mode or
- Defective device

1) for 2 V types

4.1.2 Voltage Adjustment

See 2.2 for factory default settings and setting ranges.

The output voltage can be adjusted at the trim potentiometer on the front panel with a screwdriver.

Adjustment can be made with output in no-load operation; however, the sensor terminals (+Sense/–Sense) must be connected to their respective output terminals (+ U_A /– U_A).

Attention!

Because the indicated nominal power of the device may not be continuously exceeded, maximum current drain must be adjusted accordingly for the setting of $U_A > U_{ANom}$; line losses must be taken into consideration!

4.1.3 Current Limiting

Electronic current limiting assures that the output is overload-proof and short-circuit-proof. Limiting is set at the factory to $110 \pm 5 \%$ of nominal current at nominal output voltage. Static short-circuit current is equal to approx. 105 % of I_{ANom} . Current limiting can be changed with the internal trim potentiometer or with external circuit elements. In this case, an ammeter must be connected in series with a variable load to the output for measurement.

Attention! Adjustment to greater values is only allowable if drawn continuous power does not exceed the limit value shown in table 2.2.

a) Adjustment with Internal Trim Potentiometer

Internal adjuster **c** (see 4.1) changes the current limiting threshold for the selected output voltage; short-circuit current remains almost unchanged (see figure 2).

b) Adjustment with External Voltage or Resistance (not possible with S 93 S 2x)

Attention! Set selector switch **d** (see 4.1) to "Slave".

The current limiting value I_S , which is determined by adjuster C, can be adjusted within a range of 0 ... 100 % through the use of an external voltage or resistance connected between terminals "Symm." (= +) and "-Sense" (= -) (see figure 3).

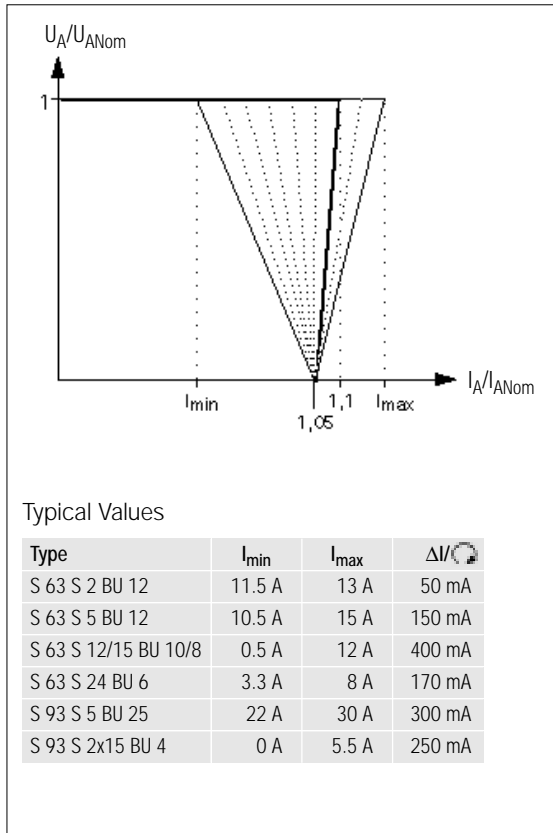


Figure 2:

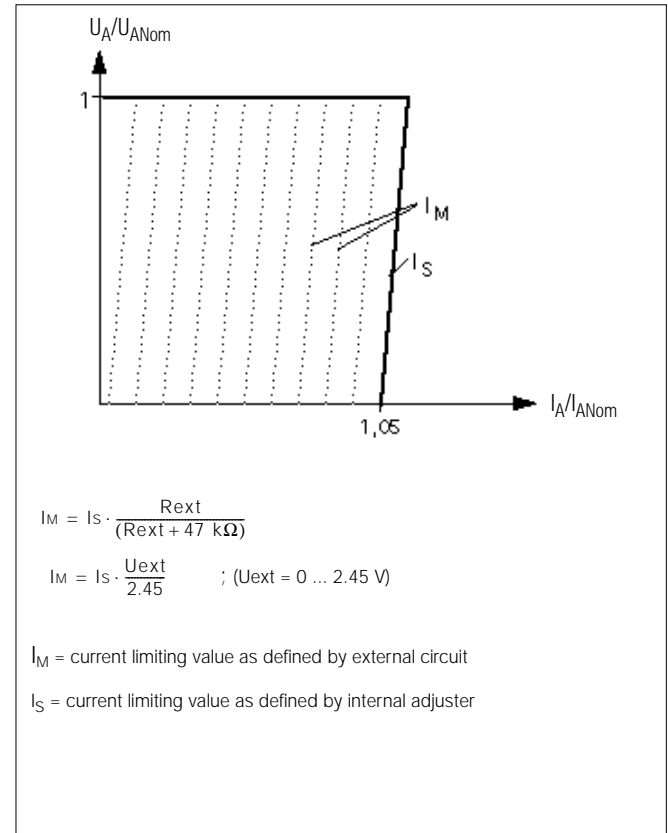


Figure 3:

4.2 Input (supply voltage)

The supply voltage input is not isolated from the output ($-U_{E-}$ connected to $-U_A$), and can be fed with direct voltage or transformed alternating voltage. The following chapters, 4.2.1 through 4.2.6, demonstrate the various possibilities and provide dimensioning instructions.

Attention!

Electrical safety regulations applicable to the particular application must be taken into consideration in the mechanical and electrical design of the supply voltage source.

For example, in order to fulfill the requirements for "operation under fault conditions" the power supply input must be fused for AC power supply: if power is supplied by a transformer to only one SGR module, fusing at the primary side is usually sufficient, otherwise each SGR module must be separately fused at the input side, and fuse values should correspond to those of the integrated F101/F301 fuse (see table 2.2).

This requirement is fulfilled by the integrated F101 (F301) fuse for DC power supply.

4.2.1 Mains Transformer for Bridge Rectification

Attention! Jumper W 101 ¹⁾ must be closed for this purpose (= factory preset). The size of the transformer must be suitable for drawn apparent power S_{E-} . Drawn apparent power remains almost constant when fluctuations to alternating input voltage occur. The cross section of the transformer coil wire should therefore be suitable for the current which is applied for the lowest occurring input voltage.

1) for S 93 S 2x 15 BU 4: W 101 for channel 1 and W 301 for channel 2

Example: S 93 S 5 BU 25

U_A = 5.4 V (for sensor mode)

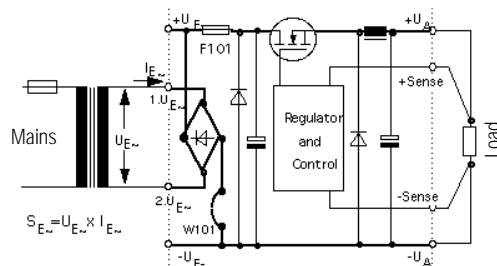
I_A = 15 A

U_{E-} = 27 V \pm 10 %

$$S_{E-} \approx 260 \text{ VA} \left(\frac{81 \text{ W}}{125 \text{ W}} \cdot 0.95 + 0.05 \right) = 173 \text{ VA}$$

$$I_{E-} = 173 \text{ VA} / 27 \text{ V} = 6.4 \text{ A}$$

$$I_{E-\text{max}} = 173 \text{ VA} / 24.3 \text{ V} = 7.1 \text{ A}$$



P_A = drawn output power

P_{AN} = nominal output power

U_{E-} = alternating input voltage

I_{E-} = alternating input current (effective value)

S_{E-} = power consumption (apparent power VA)

S_{EN-} = power consumption at P_{AN}

Figure 4:

In general: $S_{E-} \approx S_{EN-} \cdot (0.95 P_A / P_{AN} + 0.05)$; $I_{E-} = S_{E-} / U_{E-}$

Type	S_{EN-}	P_{AN}	I_{E-}	U_{E-}
S 63 S 2 BU 12	75 VA	24 W	3.7...3.4...3.0 A	19...22...25 V
S 63 S 5 BU 12	130 VA	60 W	6.2...4.9...4.4 A	20...27...30 V
S 63 S 12/15 BU 10/8	210 VA	120 W	10.0...7.7...7.0 A	20...27...30 V
S 63 S 24 BU 6	250 VA	144 W	8.1...6.5...6.0 A	30...38...42 V
S 93 S 5 BU 25	260 VA	125 W	12.5...9.5...8.7 A	20...27...30 V
S 93 S 2x 15 BU 4 ^{a)}	115 VA	60 W	5.6...4.3...3.9 A	20...27...30 V

a) per channel

4.2.2 Mains Transformer for Full-Wave Rectification

Attention! Jumper W 101 ¹⁾ must be open for this purpose. The size of the transformer must be suitable for drawn apparent power S_{E-} . Drawn apparent power remains almost constant when fluctuations to alternating input voltage occur. The cross section of the transformer coil wire should therefore be suitable for the current which is applied for the lowest occurring input voltage.

Example: S 93 S 5 BU 25

$U_A = 5.4 \text{ V}$ (for sensor mode)

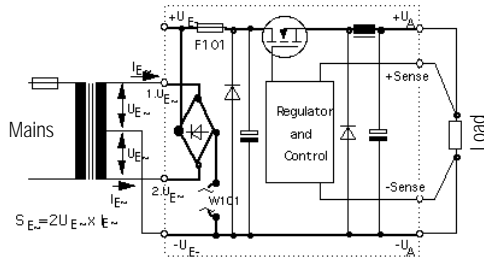
$I_A = 15 \text{ A}$

$U_{E-} = 27 \text{ V} \pm 10 \%$

$$S_{E-} \approx 310 \text{ VA} \left(\frac{81 \text{ W}}{125 \text{ W}} \cdot 0,95 + 0,05 \right) = 206 \text{ VA}$$

$$I_{E-} = (206 \text{ VA} / 2) / 27 \text{ V} = 3.8 \text{ A}$$

$$I_{E-\text{max}} = (206 \text{ VA} / 2) / 24.3 \text{ V} = 4.2 \text{ A}$$



P_A = drawn output power
 P_{AN} = nominal output power
 U_{E-} = alternating input voltage

I_{E-} = alternating input current (effective value)
 S_{E-} = power consumption (apparent power VA)
 S_{EN-} = power consumption at P_{AN}

Figure 5:

1) for S 93 S 2x 15 BU 4: W 101 for channel 1 and W 301 for channel 2

In general: $S_{E-} \approx S_{EN-} \cdot (0.95 P_A / P_{AN} + 0.05)$; $I_{E-} = S_{E-} / 2U_{E-}$

Type	S_{EN-}	P_{AN}	I_{E-}	U_{E-}
S 63 S 2 BU 12	90 VA	24 W	2.3...2.1...1.8 A	2x(19...22...25 V)
S 63 S 5BU 12	160 VA	60 W	3.7...2.9...2.7 A	2x(20...27...30 V)
S 63 S 12/15 BU 10/8	270 VA	120 W	6.2...4.9...4.5 A	2x(20...27...30 V)
S 63 S 24 BU 6	320 VA	144 W	5.1...4.2...3.9 A	2x(30...38...42 V)
S 93 S 5 BU 25	310 VA	125 W	7.6...5.8...5.1 A	2x(20...27...30 V)
S 93 S 2x 15 BU 4 ^{a)}	135 VA	60 W	3.3...2.5...2.3 A	2x(20...27...30 V)

a) per channel

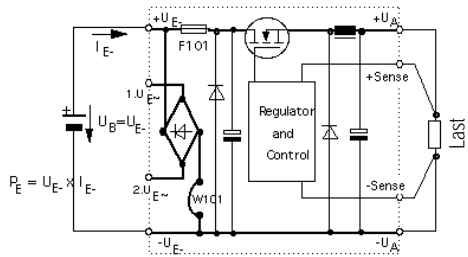
4.2.3 Battery

Attention! Observe correct poling during installation. If poles are reversed the integrated damping diode causes fuse F 101 ²⁾ to blow.

Type S 63 S 24 BU 6 can be operated with 48 V batteries. Although a minimum U_{E-} of 24 V is specified for other types, they can be operated with 24 V batteries where $U_{E-} = 24 \text{ V} \pm 20 \%$ with the following limitations:

- $P_{A\text{max.}} = 0.9 P_{AN}$
- $U_{A\text{max.}} = 15 \text{ V}$ to output terminals
- at $U_{E-} < 22 \pm 0.5 \text{ V}$ a power fail signal is generated.

2) for S 93 S 2x 15 BU 4: F 101 for channel 1 and F 301 for channel 2



P_A = drawn output power
 P_{AN} = nominal output power
 U_{E-} = direct input voltage
 I_{E-} = direct input current
 P_E = power consumption (W)
 P_{EO} = power consumption at idle
 P_{EN-} = power consumption at nominal load

Figure 6:

In general: $P_{E-} \approx (P_{EN-} - P_{EO}) P_A/P_{AN} + P_{EO}$; $I_{E-} = P_E/U_{E-}$

Type	P_{EN}	P_{AN}	P_{EO}	I_{E-}	U_{E-}
S 63 S 2 BU 12	46 W	24 W	5 W	2.4...1.9...1.5 A	19...24...32 V
S 63 S 5 BU 12	85 W	60 W	5 W	3.6...2.8...2.0 A	24...30...42 V
S 63 S 12/15 BU 10/8	140 W	120 W	5 W	5.8...4.7...3.3 A	24...30...42 V
S 63 S 24 BU 6	165 W	144 W	5 W	4.4...3.4...2.8 A	38...48...50 V
S 93 S 5 BU 25	175 W	125 W	5 W	7.3...5.8...4.2 A	24...30...42 V
S 93 S 2x 15 BU 4 a)	70 W	60 W	5 W	2.9...2.3...1.7 A	24...30...42 V

a) per channel

4.2.4 Mains/Battery Backup Operation

This operating mode allows for interruption free power supply. In the following example the alternating supply voltage U_{E-} has been selected such that the resulting direct voltage $U_{E-} \approx (U_{E-} - 2 V) \cdot \sqrt{2} - 1.5 V$ is approx. 1 V greater than nominal battery

voltage of 24 V or 48 V at nominal mains voltage. Because the input rectifier for SGR modules can only withstand an additional load of approx. 10 %, the battery must be decoupled with diode D1, and battery charging current I_L must be limited with resistor R1 where:

$$I_L = (U_{E-} - U_B)/R1.$$

D1 must be suitable for $I_{E-max.}$ at U_{Bmin} and should have a minimal forward voltage value (e.g. Schottky diode). For additional information see chapters 4.2.1 through 4.2.3.

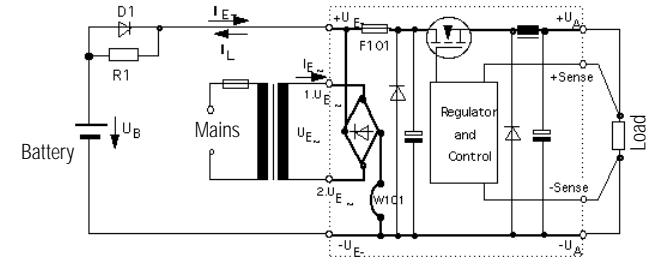


Figure 7:

Example :

	S 63 S 24 BU 6	S 63 S 5 BU 12	S 93 S 5 BU 25
Batt.	$U_B = 48 V \pm 20 \%$	$U_B = 24 V \pm 20 \%$	$U_B = 24 V \pm 20 \%$
Transf.	$U_{E-} = 38 V \pm 10 \%$	$U_{E-} = 21 V \pm 10 \%$	$U_{E-} = 21 V \pm 10 \%$
D1	$I_{E-} = \text{see 4.2.1}$	$I_{E-} = \text{see 4.2.1}$	$I_{E-} = \text{see 4.2.1}$
R1	$I_{E-} = \text{see 4.2.3}$	$I_{E-} = \text{see 4.2.3}$	$I_{E-} = \text{see 4.2.3}$
	240 Ω ; 1.5 W	100 Ω ; 1.5 W	100 Ω ; 1.5 W
	$I_{Lmax} = 70 \text{ mA}$	$I_{Lmax} = 100 \text{ mA}$	$I_{Lmax} = 100 \text{ mA}$

4.2.5 Power Supply for Several SGRs from a Single Battery / Transformer

Because no electrical isolation exists between input and output, a separate supply voltage (battery / transformer coil) is generally required for each SGR module. A common supply voltage can only be used for applications, in which the SGR $-U_A$ output terminals are connected to a common control point CP (e.g. with parallel connection). For alternating voltage supply, a transformer must be used for center point rectification. In order to avoid current loops, supply voltage is fed via the $-U_A$ terminal, which is internally connected to $-U_E$ (see figure 8). Minimal influences on output voltage caused by flow of input current through the output line cannot, however, be avoided in this case.

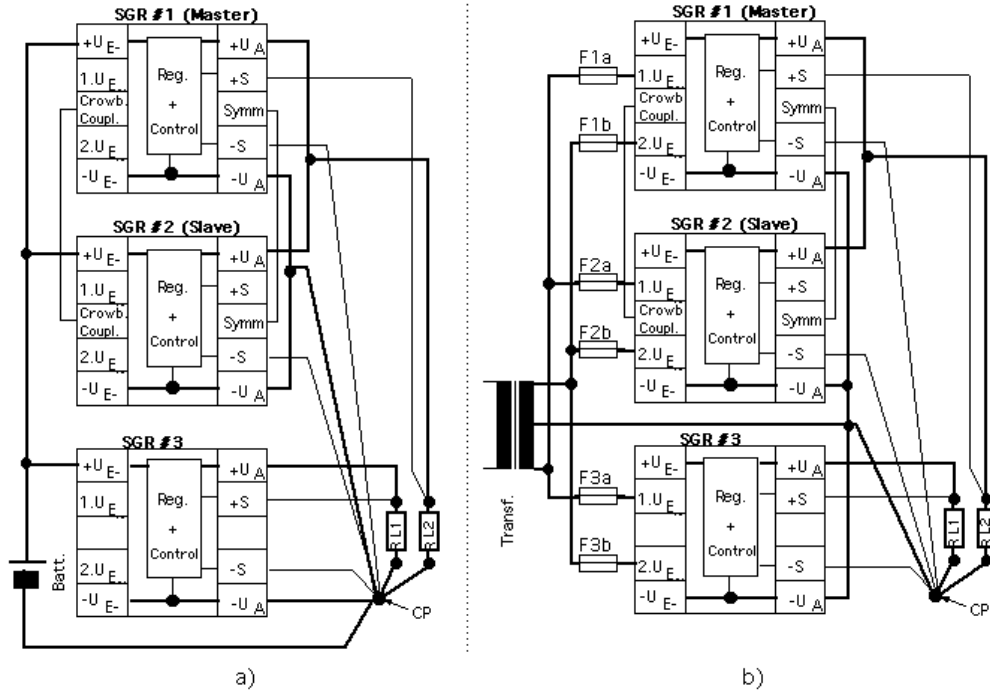


Figure 8:

4.2.6 Interference Suppression

The device is designed for installation into a 19 inch rack system. During installation an additional mains filter must be provided for (e.g. FN 321-10/5, mfg.: Schaffner) in order to comply with radio interference level "B" per EN 55022.

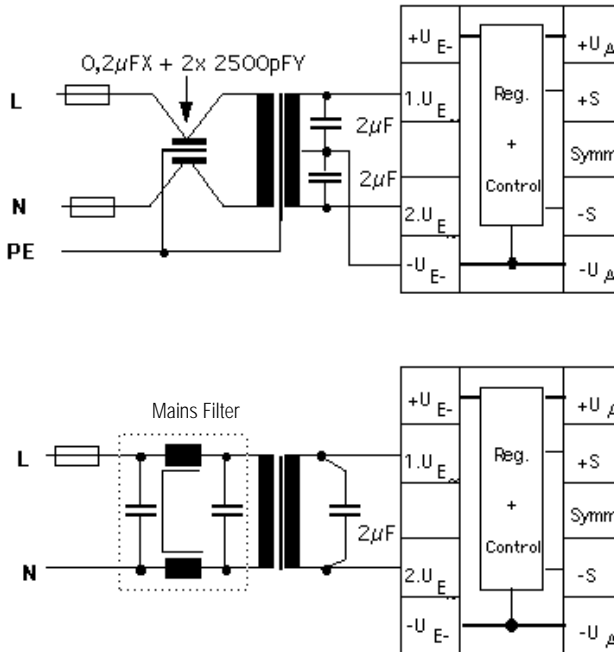


Figure 9:

4.3 Output (load connection)

4.3.1 Wiring Instructions

The following wiring instructions apply in general to output load connections:

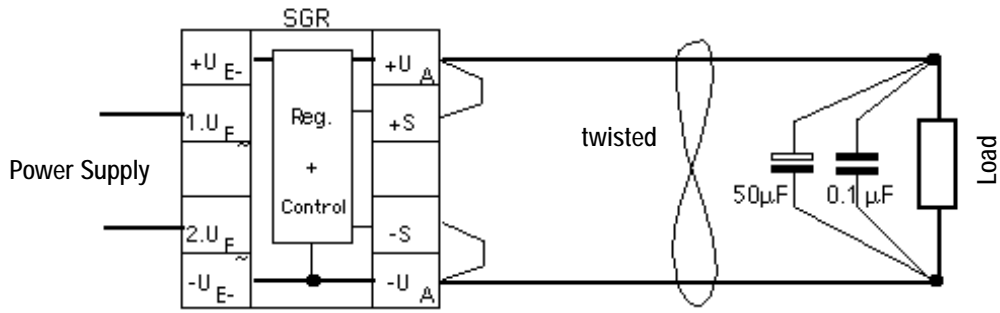
- Wiring** may only be carried out when the SGR module has been removed from the rack.
- Connect all $+U_A$ and $-U_A$ **connector terminals** to one another (due to current carrying capacity).
- Load lines** must be as short and heavy as possible. It is also advisable to twist the load lines and to connect two capacitors (approx. $50\mu F$ electrolytic // $0,1\mu F$ metallized plastic or ceramic) directly to the load as filters, in order to minimize decoupling of HF interference voltages.
- Sensors and signal cables** carry only minimal current ($< 100\text{ mA}$), and should also be twisted or shielded (connect shield to $-U_A$).
- Grounding** of the output may be made at the plus or the minus pole. For earth-free load components it is advantageous to connect both output poles to earth with a capacitor of approx. $0,1\mu F$ at each pole, in order to block common-mode interference voltages.

4.3.2 Load Connection with or without Sensor Mode

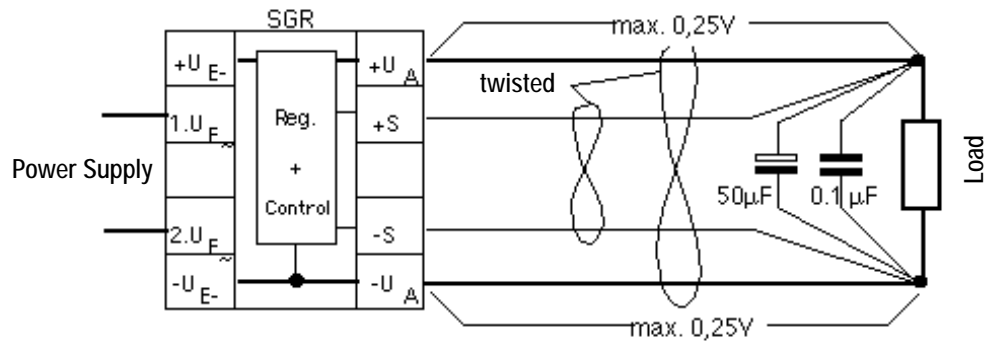
The specified output data make reference to load connections directly at the terminal strip. In order to take advantage of a good voltage regulation curve at the load component, the voltage drop which occurs at the load lines can be compensated for with the sensor mode. The sensor terminals (+Sense/–Sense) must be connected directly to the load component via the appropriate load line ($+U_A/-U_A$). For operation without sensor cables, the sensor terminals at the terminal strip must be connected to the output poles.

Attention!

- Open sensor cables lead to a rise in output voltage, which is not detected by the overvoltage protector.
- Interruption of the load lines during sensor mode operation leads to an extreme rise in output voltage and (cyclic) triggering of overvoltage protection; the SGR module is not damaged.



a) Load connection without sensor mode



b) Load connection with sensor mode

Figure 10:

4.3.3 Parallel Operation

(not possible with S 93 S 2x!)

- In order to achieve greater output currents, up to 4 SGR modules can be connected in parallel. The following must be observed:
- **Supply voltage** must be switched on and off simultaneously for all modules; in principle a common voltage source is sufficient (see 4.2.5), although the use of separate secondary transformer coils is advantageous for AC power supply.
- **Crowbar coupling** terminals for all modules must be connected to one another, so that when overvoltage protection is triggered for one module, all other modules are also deactivated.
- **Synchronization** of switching frequencies is possible, in order to minimize vibration. The following is required:
 - All "Synchr." terminals must be connected to one another.
 - The synchronization selector switch for one module must be set to "intern", and to "extern" for all other modules (see 4.1).

a) Fixed Parallel Operation

Function: When fixed, parallel connected outputs are loaded, only the module with the highest voltage setting supplies load current until its preset current value is reached and voltage drops to the value of the module with the next lowest voltage setting. From this point on its output also supplies current, and so forth. In order to achieve only minimal voltage changes where great load fluctuations occur, voltage settings for all modules must be exactly identical.

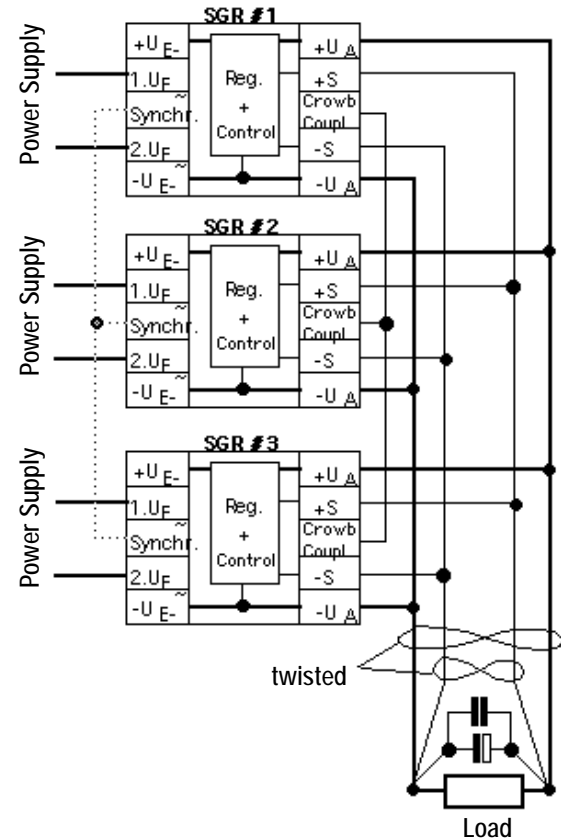


Figure 11:

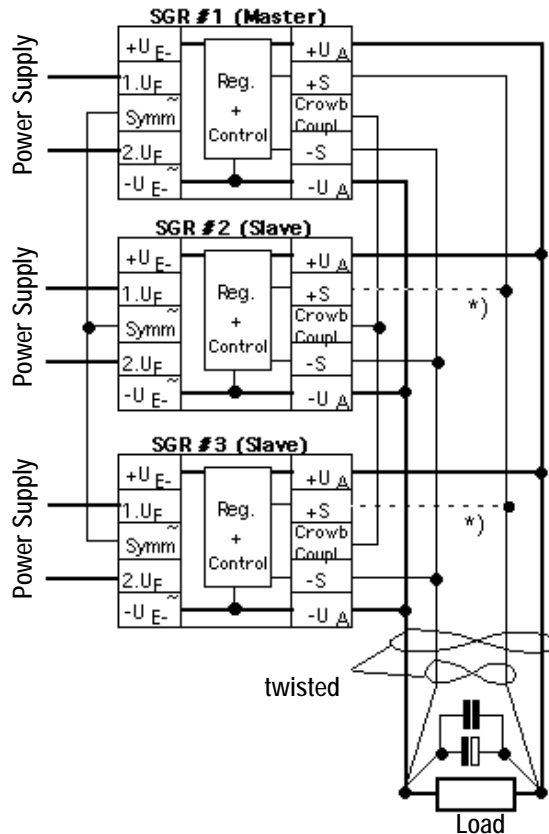


Figure 12:

b) Master/Slave Parallel Operation

Function: Here, a reference channel (master) assumes the task of voltage regulation and controls the output current of parallel outputs (slaves) with a balancing signal. Thus a greater voltage control range, as well as a somewhat more uniform distribution of load ¹⁾ is obtained, which extends the service life of the device. However, in order to achieve trouble-free master/slave parallel operation, the load current may not fall below a value of approx. 15 % of net nominal current during operation, because otherwise output voltage from the slave channels rises to above the operating voltage which is regulated by the master channel.

Example:

The following example describes master/slave parallel operation for three S 93 S 5 BU 25 modules for an assumed load current of max. 60 A at 5 V operating voltage with a voltage drop of 0.2 V per load line. A maximum ambient temperature of 40 °C is assumed:

Power Characteristics:

Load component power: $5 \text{ V} \times 60 \text{ A} = 300 \text{ W}$
 Power loss: $2 \times 0.2 \text{ V} \times 60 \text{ A} = 24 \text{ W}$

 Total output power: 324 W

Output power per module

– average $324 \text{ W} / 3 = 108 \text{ W}$

– maximum

(due to imbalance) $108 \text{ W} \times 1.1 = 119 \text{ W}$ at 40 °C.

A comparison with table 2.2, Electrical Data, shows that this value is still within the output power range for the S 93 S 5 BU 25 module, although forced convection (cooling with a fan) is required.

Before parallel connection, one module (selected at random) is defined as the “master” (SGR #1), and the others as “slaves” (SGR #2, SGR #3), and the following **settings** are made (see 4.1 for location of the adjusting elements):

	SGR #1	SGR #2	SGR #3
Master/Slave Selector Switch	Master	Slave	Slave
Current Limiting	leave at factory default setting (= 110 % I_{ANom})		
Output Voltage	5.0 V	$\geq 5.1 \text{ V}^a)$	

a) In no-load operation the slave channels must supply a voltage which is at least 2 % higher than that of the master channel. This can also be achieved if the “+Sense” terminals at the slave channels are not connected to “+UA”, because this also leads to a voltage rise of approx. 1 % + 0.5 V; the voltage settings can thus be left at equal values.

Connection: see figure 12

4.3.4 Series Connection (figure 13)

If the output voltage of a single SGR module is not sufficient, or if a positive supply voltage needs to be generated (e.g. with a S 93 S 2x-module), two or more SGR outputs can be connected in series.

Attention!

- Clearances and creeping distances, as well as test voltages must be maintained in accordance with applicable electrical safety regulations, whose values are dependent upon the level of total output voltage (see also “Output Isolation” in chapter 2.1, Functional Data).
- Each SGR module (each channel) requires a separate supply voltage.
- A Schottky diode must be connected in the reverse direction at each SGR output to protect against pole reversal. The diode must be selected in accordance with the current of the most powerful SGR module in use, and must prevent reverse voltages of greater than -0.45 V (e.g. via overvoltage protection) at start-up, in the event of load short-circuiting or in the event that an output is deactivated.

4.4 Remote Shut-Down

Function:

Output voltage can be activated and deactivated with a logic signal or switch contact via the "Inhibit" or "Shutdown" remote switching inputs.

Chapters 4.4.1 and 4.4.2 describe these functions and show levels, response times and wiring examples.

Note: When remote shut-down is active, the status display is deactivated; the power fail signal is not affected.

Applications Examples:

- Disconnection of supply voltage for the exchanging of connected load components (devices under test).
- In systems with load components, whose functions are not continuously required, and which are only activated as needed; e.g. for energy saving measures, extension of service life or during maintenance work.
- For the switching on and off of systems with several supply voltages, if a specific time sequence must be observed.

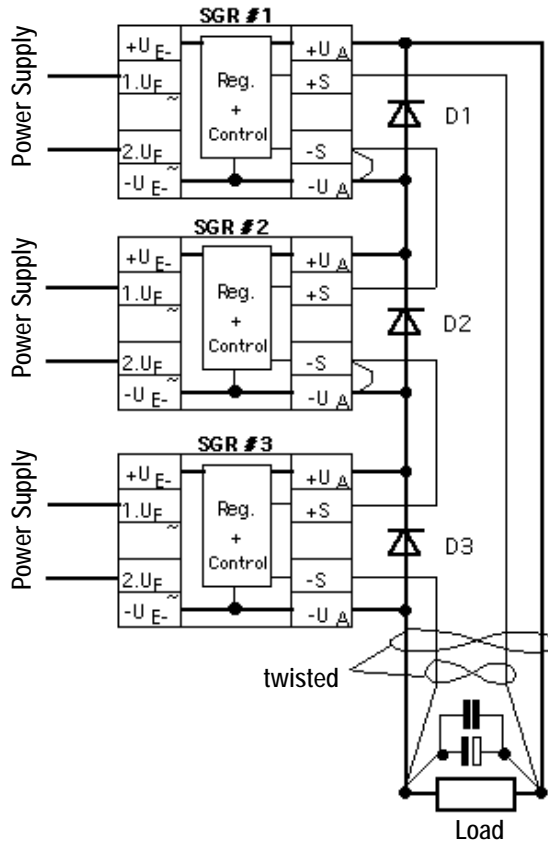


Figure 13:

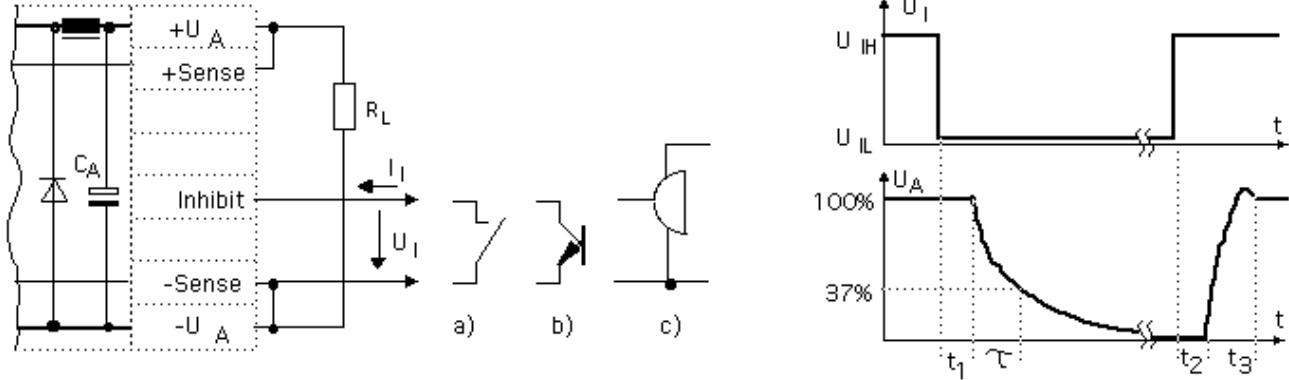


Figure 14:

4.4.1 Inhibit

Function:

A low level signal applied to Inhibit with reference to $-Sense$ blocks the switching controller \rightarrow output voltage drops to 0 V; decay time depends upon load. If this function is not used, the inhibit terminal need not be wired.

	Signal	Output
High	$2\text{ V} \leq U_{IH} \leq 15\text{ V}$; $I_{IH} \approx 0\text{ mA}$ (0 ... 1.25 mA) ^{a)}	on
Low	$0\text{ V} \leq U_{IL} \leq 0.8\text{ V}$; $I_{IL} \approx -1.5\text{ mA}$ (-0.25 mA)	off

a) Values for S 93 S 2x15 BU 4

Typical Values

Type	t_1	t_2	t_3	$T \approx R_L \times C_A$	
S 63 S 2 BU 12	10 ms	35 ms	5 ms	2.0 s	2 ms
S 63 S 5 BU 12	10 ms	35 ms	10 ms	1.4 s	4 ms
S 63 S 12/15 BU 10/8	7 ms	25 ms	25 ms	2.1 s	9 ms
S 63 S 24 BU 6	10 ms	25 ms	25 ms	1.3 s	8 ms
S 93 S 5 BU 25	3 ms	10 ms	10 ms	0.9 s	3 ms
S 93 S 2x15 BU 4	30 μ s	100 μ s	30 ms	1.0 s	9 ms
				$R_L = \infty$	$R_L = R_N$

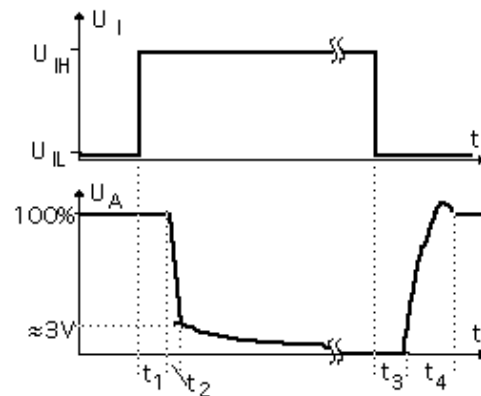
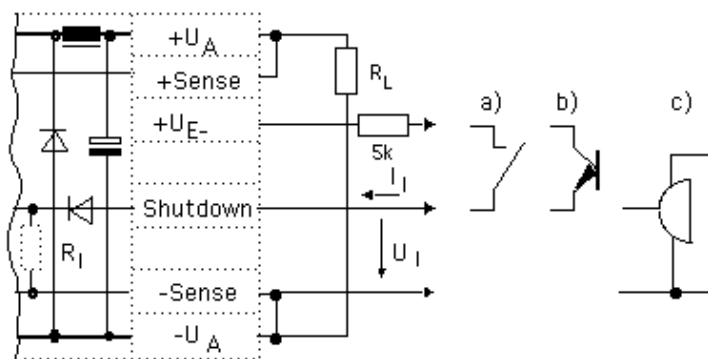


Figure 15:

4.4.2 Shut-Down

Function:

A high level signal to Shutdown with reference to -Sense triggers the overvoltage protection thyristor and blocks the switching controller -> rapid shut-down: output voltage drops immediately to < 3 V; decay time from 3 V -> 0 V is dependent upon load. Recovery is activated with the low level signal.

	Signal	Output
High	$3.5 \text{ V} \leq U_{IH} \leq 15 \text{ V}; I_{IH} \approx (U_{IH} - 0.7 \text{ V}) / R_I$	off
Low	$0 \text{ V} \leq U_{IL} \leq 1.5 \text{ V}; I_{IL} = 0 \text{ mA}$	on

Typical Values

Type	t_1	t_2	t_3	t_4	R_I
S 63 S 2 BU 12	30 μs	-	35 ms	5 ms	1.8 k
S 63 S 5 BU 12	30 μs	50 μs	35 ms	10 ms	1.8 k
S 63 S 12/15 BU 10/8	50 μs	200 μs	25 ms	25 ms	1.3 k
S 63 S 24 BU 6	60 μs	100 μs	25 ms	25 ms	1.8 k
S 93 S 5 BU 25	100 μs	70 μs	10 ms	10 ms	1.8 k

4.5 Power Fail Signal

Function:

The power fail circuit monitors direct input voltage at the charging capacitor for undervoltages or failure. If this voltage falls below the preset threshold value U_{ES-} , a low level signal with reference to –Sense is actively generated for a duration of up to approx. 10 s at the “power fail” open collector output shortly before output voltage fails. When output voltage recovery occurs, the “power fail” message is read out until the value U_{ES-} is again exceeded. By linking the signal output to its own output voltage, the pulse which occurs at voltage recovery can be suppressed, and the signal inverted (see figure 16).

Applications Examples:

- In data processing systems for the implementation of data recovery programs.
- In monitoring systems for the read out of voltage failure messages.

4.6 Protection Functions

SGR modules are equipped with a variety of protective devices, which protect the module itself, as well as connected load components against damage.

4.6.1 Output Overvoltage Protection:

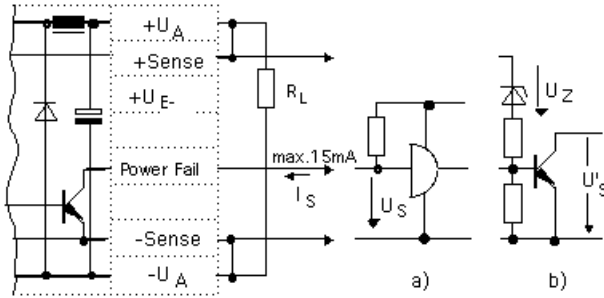
This protective circuit is effective against the following causes of overvoltage:

- a) Overvoltage due to component defect (e.g. short circuit at switching transistor):
The overvoltage protector triggers a crowbar thyristor, which short circuits the output and possibly leads to blowing of the input fuse.

- b) Overvoltage due to feedback of high-voltages with like polarity:
Blocking of the controller and triggering of the crowbar thyristors protect the SGR output. If the current value subsequently falls below thyristor holding current (3 ... 50 mA), recovery occurs automatically.
Attention: Static short-circuit current of parallel connected voltage sources may not exceed 3 A.
If SGR outputs are parallel connected, the crowbar coupling terminals must be connected to one another.
- c) Transient overvoltages due to interference:
The controller is blocked and the crowbar thyristor is triggered. Non-latching interruption ensues and output voltage is automatically reactivated after approx. 50 ms.

Notes :

- The floating overvoltage threshold value (see table 2.2) makes reference to the output voltage detected by the sensor cables and does not have to be reset if the voltage settings are changed.
- In reference to b) and c): Latching interruption occurs if a resistor $R_{ext} = U_{E-}/50 \text{ mA}$ is connected between “+ U_{E-} ” and the crowbar coupling. Brief connection of the crowbar coupling and the “–U” terminals, or interruption of the power supply, allows for resetting.



Input Voltage U_{E-}	Signal	
adequate	Passive High	$U_{SH} = \text{max. } 30 \text{ V}$
too low	Active Low	$U_{SL} \leq 0.4 \text{ V}$ $I_S = 4 \text{ mA}$

Typical Values

Type	t_1	t_2	t_3	U_{ES-}
S 63 S 2 BU 12	> 25 ms	> 8 ms	< 100 ms	$18 \pm 0.5 \text{ V}$
S 63 S 5 BU 12	> 30 ms	> 12 ms	< 100 ms	$22 \pm 0.5 \text{ V}$
S 63 S 12/15 BU 10/8	> 10 ms	> 3 ms	< 100 ms	$22 \pm 0.5 \text{ V}$
S 63 S 24 BU 6	> 28 ms	> 6 ms	< 100 ms	$36 \pm 1.0 \text{ V}$
S 93 S 5 BU 25	> 20 ms	> 8.5 ms	< 100 ms	$22 \pm 0.5 \text{ V}$
S 93 S 2x15 BU 4	> 10 ms	> 2 ms	< 100 ms	$22 \pm 0.5 \text{ V}$

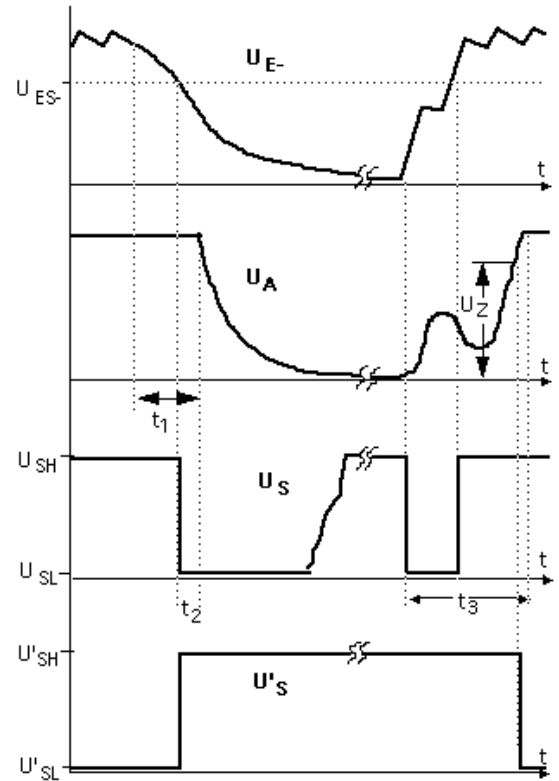


Figure 16:

4.6.2 Output Short-Circuit / Overload Protection

This function is assured by electronic current limiting.

4.6.3 Output Polarity Reversal Protection

The free-wheeling diode which is necessitated by the switching concept protects the output against polarized voltage feedback, e.g. when inductive loads are switched off. However, an external reverse voltage protection diode with a low forward voltage is required for series connection, in order to assure reliable making operation.

4.6.4 Overheating Protection

(not available for S 93 S 2x):

A thermostatic switch monitors temperature at the heat exchanger and interrupts output voltage if excessive temperatures occur, for example due to poor ventilation or excessive ambient temperature. Recovery occurs automatically after an appropriate cooling period.

4.6.5 Input Polarity Reversal Protection

If input voltage polarity is reversed for modules with DC power supply, a diode short circuits the input, which causes the integrated fuse to blow.

4.6.6 Input Undervoltage Protection

(not available for S 93 S 2x):

If supply voltage is inadequate ($< \text{approx. } 0.5 U_{ENom}$), the controller is blocked, and failure of the switching transistor is thus avoided through the activation of linear operation.

4.6.7 Soft-Start

After the module is switched on, output voltage is built-up in a somewhat delayed fashion in order to avoid overloading of the input current circuit caused by an excessive making current, and to assure reliable starting (see 4.5 regarding making capacity).

Ordering Numbers

SGR-KONSTANTER	with F 48 connector (DIN 41612/F)	with D 32 connector (DIN 41612/D)	with S 31 pin connector (DIN 41617)
S 63 S 2 BU 12	J500A		
S 63 S 5 BU 12	J500B	J500C	J500D
S 63 S 12/15 BU 10/8	J500E	J500F	J500G
S 63 S 24 BU 6	J500H	J500J	J500K
S 93 S 5 BU 25	J504B		J504C
S 93 S 2x 15 BU 4	J503A		

Accessories

3 HE / 84 TE Module Mounting Rack for Combined Mounting	J900A		
Guide Supports (1 Set)	J911A		
Terminal Strips	B	D	E
	J904A	J903A	J902A

Front Panel Sets

	S 63 S	S 93 S	S 93 S 2x
for Combined Mounting	J906A	J910A	J908A
for Individual Mounting	J905A	J909A	

Gedruckt in Deutschland · Änderungen vorbehalten
Printed in Germany · Subject to change without notice



Hausanschrift / Company address:
Thomas-Mann-Straße 16 - 20
D-90471 Nürnberg
Telefon (0911) 8602-0
Telefax (0911) 8602-669

GOSSEN-METRAWATT GMBH
D-90327 Nürnberg