Technische Daten

Stromversorgung zum Betrieb der SIEMENS-Richtfunkwanderfeldröhren wie RW 248, RW 289, RW 290, RW 1127, RW 1538 und RW 2135.

Sonderausführung mit gedrehter (180°) Hochspannungsbuchse.

Die Stromversorgung ist für einen Nenn-Eingangsspannungbereich von 24 bis 60 V (ohne Umschaltung) ausgelegt und enthält die erforderlichen Sicherheits-, Überwachungs- und Kontrollfunktionen.

Durch interne Umschaltung kann die Stromversorgung auf die Betriebsspannungen der einzelnen Röhrentypen umgestellt werden.

Die Verlustwärme wird über die Oberfläche der Montageseite abgeführt.

Zur Stromversorgung ist ein aufsteckbares Bedienteil lieferbar, das Netzschalter, Bereitschaftsschalter, Wiedereinschalttaste, Alarm- und Voralarmanzeige sowie Ausgänge für Fern-Voralarm, Fern-Reset, Kathoden- und Wendelstrom-Messung enthält.

Stromversorgung RWN 322P:	**Bestell-Nr. Q87-X317**
Gewicht:	netto etwa 2,8 kg, brutto etwa 4,3 kg
Abmessungen der Stromversorgung:	etwa 340 mm x 50 mm x 190 mm
Abmessungen der Versandverpackung:	etwa 550 mm x 160 mm x 310 mm
Niederspannungsstecker:	D-Subminiatursteckverbinder, 15pol.
Hochspannungsbuchse:	MRAC 66SJ, Litton/Winchester
Einbaulage:	beliebig

Elektrische Kenndaten, Eingang

Nennspannungsbereich	U_B	24...60	V-
Betriebsspannungsbereich	U_B	20...75	V-
Leistungsaufnahme	P_B	max.150	W
Interne Eingangssicherung (Picofuse)		15	A

Der Eingang ist erdfrei aufgebaut. Plus- oder Minus-U_B und das Stromversorgungsgehäuse müssen geerdet werden.

Achtung! Einschalten ohne Erdung zerstört das Gerät.

Elektrische Kenndaten, Ausgänge
(Betriebsspannungen für die Röhre)

Heizspannung	U_F	6,3 ± 0,2	V	
Heizstrom	I_F	0,5...0,6	A	
Gitter-2-Spannung	U_{G2}	2300...4700	V	1)
Gitter-2-Strom	I_{G2}	-0,2...+0,5	mA	
Wendelspannung	U_H	3600...5100	V	2)
Wendelstrom	I_H	max. 3	mA	
Kollektor-1-Spannung	U_{C1}	1600/1800/2000/2400	V	2)
Kollektor-1-Strom	I_{C1}	max. 30	mA	3)
Kollektor-2-Spannung	U_{C2}	270/300/330/400	V	2)
Kollektor-2-Strom	I_{C2}	max. 140	mA	3)

Eine fehlerhafte Röhre führt nicht zum Ausfall der Stromversorgung.

1) An der Frontplatte kontinuierlich regelbar (innerhalb von Teilbereichen, die im Gerät je nach Röhrentyp einstellbar sind).

2) In Stufen im Gerät einstellbar.

3) Die Summe Kollektor-1- plus Kollektor-2-Strom darf 140 mA nicht überschreiten.

Umweltbedingungen

Betriebstemperatur an der Frontplatte 1) (siehe Temperaturmeßpunkt)		
Dauerbetrieb	0...65	°C
kurzzeitig für maximal 8 Stunden und für maximal 96 Stunden im Jahr	max. 70	°C
Einschalttemperatur	min. -20	°C
Lagertemperatur	-40...+75	°C
Rel. Luftfeuchtigkeit (in Betrieb)	max. 95 (keine Betauung)	%
Einsatzhöhe	max. 4500	m

1) Für die Festlegung der Raumtemperatur gelten die in FTZ A 01 AN 1 festgelegten Klima-Anforderungen an fernmeldetechnischen Einrichtungen der Deutschen Bundespost. Durch geeignete Maßnahmen zur Wärmeableitung muß sichergestellt werden, daß an den oberen Eckpunkten des angewendeten Klimatogrammes - z.B. nach Klimamodell R12 (FTZ A 01 AN 1) - die maximale Meßstellen-Temperatur von 70°C nicht überschritten wird.

Abführung der Verlustwärme

Die Verlustwärme wird über die Oberfläche der Montageseite abgeführt. Dabei ist unbedingt zu beachten, daß die maximal zulässige Temperatur an der Montagefläche der Stromversorgung (heißeste Stelle) von 65 °C auch bei der maximalen Umgebungstemperatur nicht überschritten wird.

Im Hinblick auf erhöhte Lebensdauer und Zuverlässigkeit empfiehlt es sich jedoch, die Stromversorgungstemperatur so weit wie möglich unter dem Grenzwert zu halten.

Eine wärmeleitende Verbindung zwischen Röhre und Stromversorgung ist aus Zuverlässigkeitsgründen zu vermeiden.

Ansprechen der Schutzeinrichtungen

Die Stromversorgung schaltet automatisch ab, wenn
- die maximal zulässige Wendelbelastung der Röhre überschritten wird bzw.
- der Kollektor-1-Strom auf über 31 ± 2 mA ansteigt (z.B. infolge von HF-Übersteuerung der Röhre).

Nach dem Ansprechen dieser Schutzeinrichtungen wird die Stromversorgung 8mal wiedereingeschaltet und erst danach bei Weiterbestehen der Überlast endgültig abgeschaltet. Ein neuer Aufprüfzyklus kann durch Drücken der Taste "RESET" ausgelöst werden. Alle zwei Stunden setzt ein automatischer Reset-Befehl den Fehlerzähler auf Null zurück.
Bei Netzausfällen oder Abschaltung als Folge oben genannter Fehlerzustände mit einer Ausfalldauer von ≤ 5 s ist die Röhre nach automatischem Wiedereinschalten sofort wieder betriebsbereit.
Dauern Ausfall oder Abschaltung länger als 5 s, wird die Verzögerung der Gitter-2-Spannung wirksam.

Niederspannungsseitige Anschlüsse

Ground oder COM: Stift 8	Dieser Anschluß ist mit dem Gehäuse elektrisch leitend verbunden. Er dient ausschließlich als Bezugspotential für die I_K- und I_H-Messung und nicht zur Erdung des Gerätes.
U_B: + Stift 7, 14 - Stift 6, 13	Versorgungsspannungszuführung (potentialfrei)
Stby/Trm: + Stift 4 Stift 12	Über diesen Eingang wird nach Anlegen einer Gleichspannung von 6...30 V die Gitter-2-Spannung (nach Ablauf der Vorheizzeit) an die Röhre geschaltet. Der Eingang ist potentialfrei und hat eine Impedanz von ca. 3,3 kΩ.
Reset: + Stift 3 Stift 11	Kurzes Anlegen einer Gleichspannung von 6...30 V an diesen Eingang setzt den Fehlerzähler auf Null und schaltet die Stromversorgung nach automatischer Abschaltung wieder ein. Der Eingang ist potentialfrei und hat eine Impedanz von ca. 3,3 kΩ.
Aux.: Stift 5	Positive Ausgangsspannung gegen $-U_B$ von ca. 15 bis 25 V (Ri ca. 47 Ω) zum Betrieb der Funktionen Stby/Trm, Reset, Indic.
Indic: + Stift 2, - Stift 10	Ein NPN-Transistor (U_{CE} max 35 V/I_C max 100 mA) wird durchgesteuert (potentialfrei - offener Kollektor) wenn a) die Stromversorgung das letztemal automatisch aufprüft, b) die Stromversorgung total ausgeschaltet hat, c) der Wendelstrom 2,5 ± 0,3 mA übersteigt, d) der Kollektor-1-Strom 31 ± 2 mA überschreitet.

I_K: Stift 9

Anschluß zur Messung des Kathodenstromes gegen Masse. 1 V Meßspannung entspricht 10 mA Kathodenstrom bei einem äußeren Belastungswiderstand von 100 kΩ (Fehler max. ± 3 mA bei I_K = 100 mA).
Die Impedanz des Meßausganges beträgt ca.2,2 kΩ
Bei Verwendung des Bedienteiles BT 300 ändert sich die Eichung des I_K-Meßausganges. Die Anpassung des I_K-Meßausganges in der Stromversorgung wird vom Hersteller vorgenommen.

I_H: Stift 1

Anschluß zur Messung des Wendelstromes gegen Masse. 1 V Meßspannung entspricht 1 mA Wendelstrom bei einem äußeren Belastungswiderstand von ≥ 100 kΩ. Durch die Temperaturkompensation wird ein um bis zu 0,3 mA zu hoher Wert des Wendelstromes angezeigt.
Die Impedanz des Meßausganges beträgt 1 kΩ.

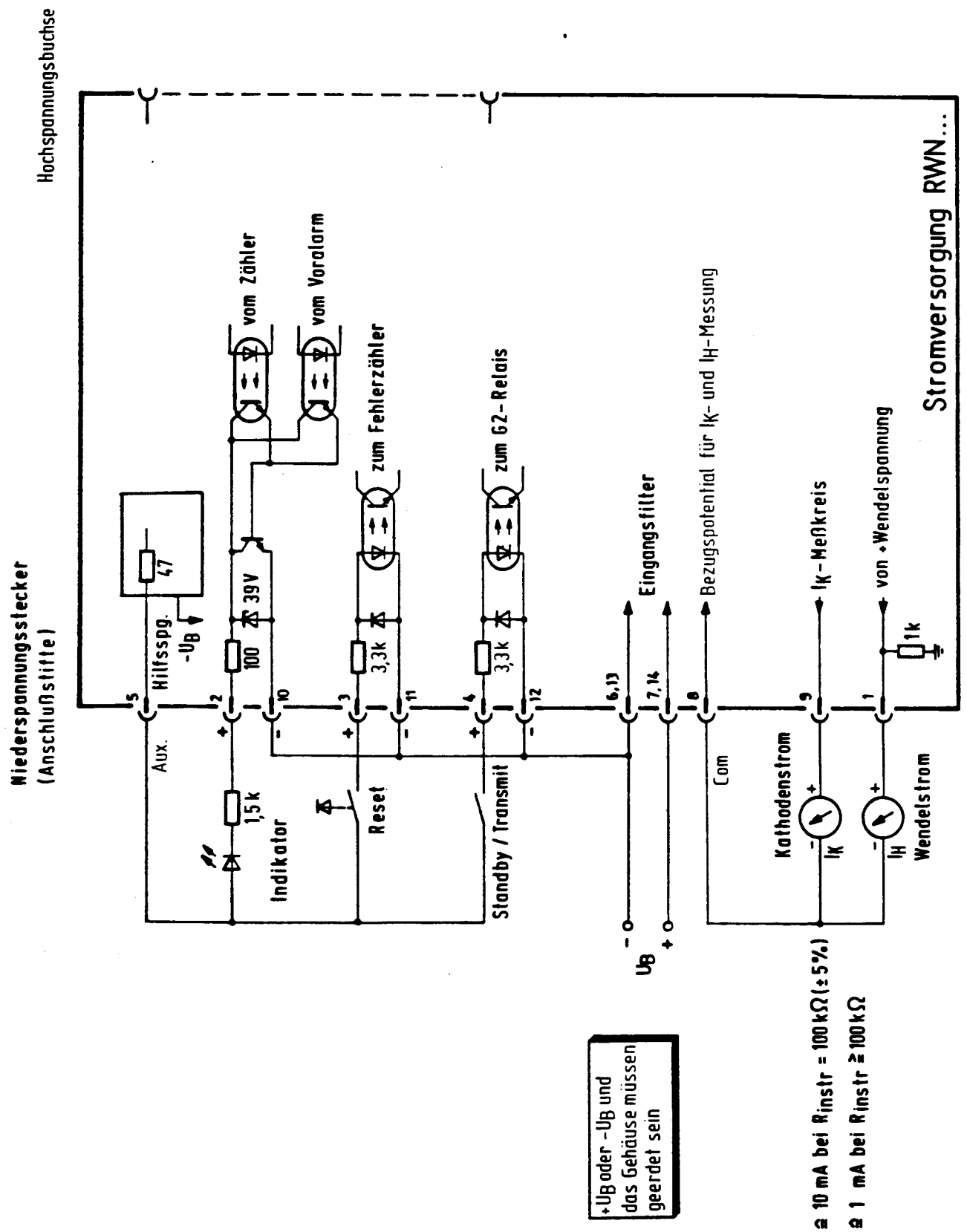
Hochspannungsseitige Anschlüsse

		Stift
+Heizer/Kathode	+F/K	21
-Heizer	-F	22
Gitter 2	G2	38
Wendel, Masse	H, ⏚	64/65
Kollektor 1	C1	51
Kollektor 2	C2	34
Blockschleife		54-60
Temperaturkompensation		61

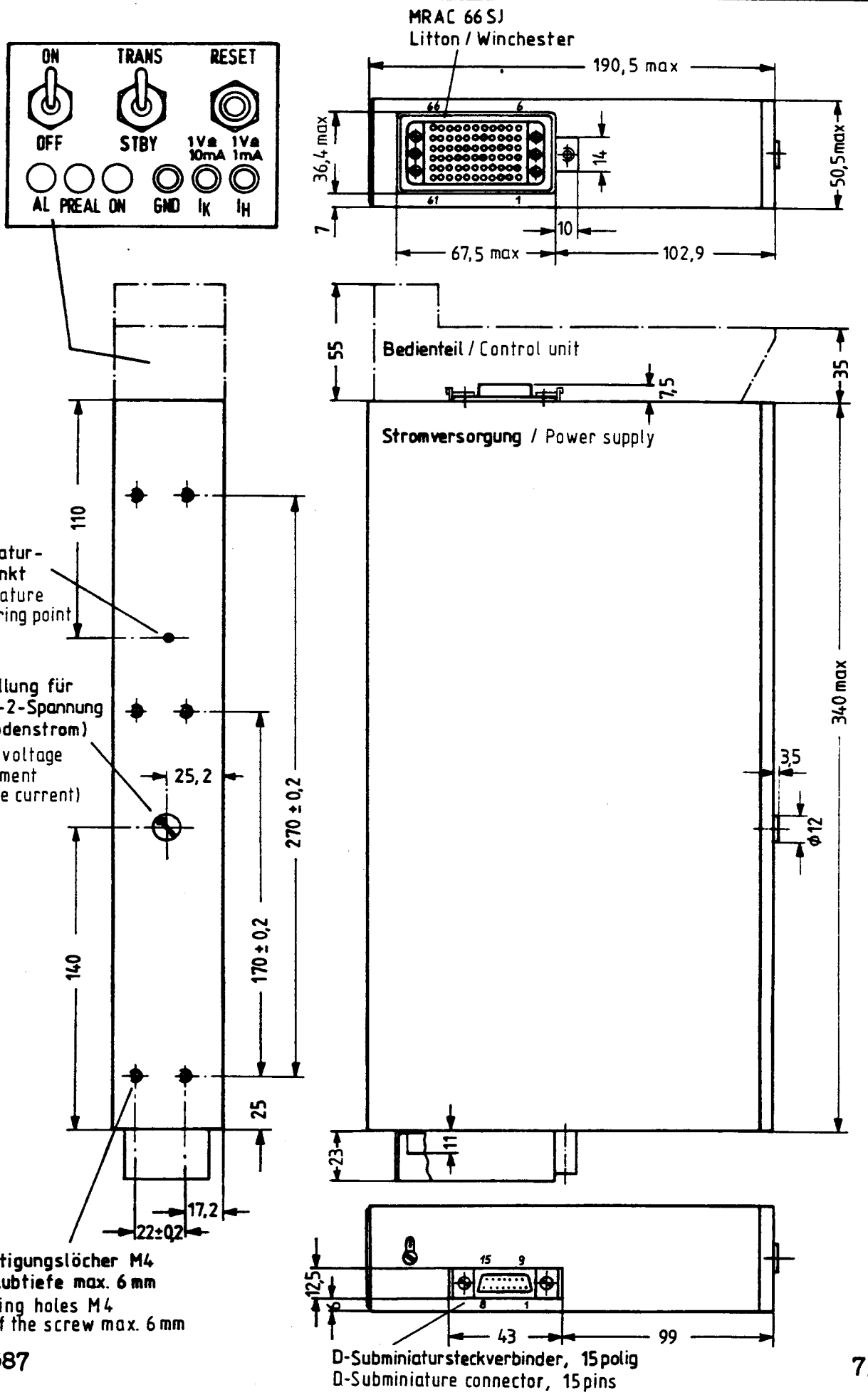
Lagerung

Die Lagerfähigkeit der Stromversorgung ist abhängig von den Umgebungsbedingungen während der Lagerung. Bei Einlagerung unter den spezifizierten Bedingungen ist ein sicheres Einschalten bis zu einer Lagerzeit von einem Jahr stets gewährleistet. Nach längeren Lagerzeiten wird empfohlen, die Stromversorgung mindestens 1x jährlich für meherere Stunden in Betrieb zu nehmen (formieren der Kondensatoren). Die Inbetriebnahme muß mit einer geeigneten Ersatzlast oder einer Röhre erfolgen.

Bitte beachten Sie, daß bei höherer Temperatur und Luftfeuchtigkeit die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Geräte abnehmen. Es sollen daher längere Lagerzeiten bei Temperaturen über 40 °C und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von größer 70 % vermieden werden.



Anschlußbeispiel für den Niederspannungsstecker


MRAC 66 SJ
Litton / Winchester
190,5 max
36,4 max
50,5max
14
7
10
67,5 max
102,9
ON
TRANS
RESET
OFF
STBY
1Vø 10mA
1Vø 1mA
AL PREAL ON GND IK IH
55
Bedienteil / Control unit
7,5
35
Stromversorgung / Power supply
110
Temperatur-meßpunkt
Temperature measuring point
Einstellung für Gitter-2-Spannung (Kathodenstrom)
Grid 2 voltage adjustment (cathode current)
25,2
270 ± 0,2
170 ± 0,2
140
340 max
3,5
ø12
25
23
11
17,2
22±0,2
Befestigungslöcher M4
nschraubtiefe max. 6 mm
6 Mounting holes M4
reach of the screw max. 6 mm
12,5
15
9
8
1
43
99
D-Subminiatursteckverbinder, 15polig
D-Subminiature connector, 15pins

Funktionsbeschreibung
(siehe Blockschaltbild)

Über das Eingangsfilter gelangt die Batteriespannung an den Hochsetzwandler, der zusammen mit den Stufen Treiber, Modulator und Regler als Vorregler arbeitet.

Die am Ausgang des Hochsetzwandlers entstehende Spannung +V ist konstant, jedoch in 4 Stufen veränderbar.

Diese sogenannte Zwischenkreisspannung wird einem Halbbrückenwandler (Zerhacker) zugeführt, der als selbstschwingender Umrichter mit einem Sättigungstransformator TR501 im Ansteuerkreis der Leistungstransistoren bestückt ist.

In den Brückenzweig dieses Wandlers ist die Primärseite des Kollektortransformators TR 101 geschaltet. Der Halbbrückenwandler arbeitet mit einer Frequenz von ca. 30 kHz, wobei an der Primärwicklung eine Rechteckspannung von ca. 0,5 x der Amplitude der Zwischenkreisspannung entsteht.

Die so erhaltene Wechselspannung dient über den Transformator TR 102 gleichzeitig der Erzeugung von in anderen Baugruppen benötigten Hilfsspannungen und der Entlastung der ursprünglich aus $+V_{Batt}$ gespeisten Hilfsspannung zur Inbetriebnahme der gesamten Einheit.

Der Halbbrückenwandler ist über den Steuerausgang "HV Aus" der Steuereinheit ein- und ausschaltbar.

Auf der Sekundärseite des Transformators TR 101 entstehen:

- an der Wicklung C2 eine Rechteckwechselspannung, die gleichgerichtet und gefiltert als U_{C2}-Spannung der Röhre zwischen Kathode (-) und Kollektor 2 (+) zugeführt wird.

- an der Wicklung C1 eine Rechteckwechselspannung, die gleichgerichtet, gefiltert als U_{C1} und gleichspannungsmäßig hintereinandergeschaltet mit U_{C2} der Röhre zwischen Kathode (-) und Kollektor 1 (+) zugeführt wird.

Die I_{C1}-Überwachung dient zum Schutz der Röhre und Stromversorgung gegen Überlastung. Übersteigt der Kollektor-1-Strom einen Wert von 31 $\pm$ 2 mA - z.B. verursacht durch HF-Überlast - wird ein Signal zwei Komparatoren und einem Integrator zugeführt. Die Komparatoren 1 und 2 ändern ihren Ausgangszustand, Komparator 1 leitet die Funktion Voralarm an den Stift IND des Niederspannungssteckers, gleichzeitig schaltet Komparator 2 den Integrator ein und bei Weiterbestehen der Überlast länger als 0,5 s schaltet der Integrator die Stromversorgung über die Steuereinheit ab.

Der gesamte Kathodenstrom der Röhre durchfließt wechselspannungsmäßig die C2-Wicklung des Transformators TR 101.
Ein Strom-Spannungswandler-Transformator TR 601 gibt an seiner Sekundärseite eine Wechselspannung ab, deren Mittelwert gleichgerichtet als I_K-Meßspannung zur Telemetrierung des Kathodenstromes an einem Anschluß des Eingangssteckers zu Meßzwecken zur Verfügung steht.

Zur Vermeidung von Kollektor-Überspannung im unbelasteten Zustand (MAIN = ON, STDBY/TRANS-Schalter = STDBY) wird die Zwischenkreisspannung über einen Indikator auf den niedrigsten Einstellwert abgesenkt.

Die an der C2-Wicklung des TR 101 entstehende Rechteckwechselspannung speist über den Heiztransformator TR 801 die Heizspannungsquelle. Diese besteht aus einer Gleichrichterschaltung und einem Serienregler mit Anheizstrombegrenzung.

Die gesamte Wendelspannung (Spannung zwischen Kathode und Wendel) wird erzeugt aus einer gleichspannungsmäßigen Hintereinanderschaltung von U_{C2}, U_{C1} und einer Δ Wendelspannung.
Die Spannungsverdopplerschaltung der Δ-Wendelspannung bezieht ihre Energie aus dem Transformator TR 802, der primärseitig mit einem Anschluß direkt, mit dem zweiten Anschluß über das Stellglied des Wendelreglers mit der Primärseite des Kollektortransformators TR 101 verbunden ist.
Da U_{C1} und U_{C2} ungeregelt sind, die Wendelspannung jedoch extrem stabil sein muß, wird entsprechend den Lastverhältnissen die Δ-Wendelspannung nachgeregelt.
Über den Wendelspannungsmeßwiderstand R 142 wird der Istwert des Kathodenpotentials dem Regelverstärker zugeführt. Die Sollwertvorgabe dieses Regelverstärkers kann zwecks Angleichung an die verschiedenen Röhrendaten bzw. Betriebszustände in Stufen verändert werden.

Die Regelgrößenabweichung wird über den Regelverstärker dem Stellglied Transistor T 003 zugeführt, der den Energiefluß durch TR 802 steuert.
R 120 dient in Verbindung mit der in der Wendelsteuerung enthaltenen Elektronik der Überwachung des in der Röhre fließenden Wendelstromes.
Der Spannungsabfall am R 120, hervorgerufen durch den Wendelstrom (I_H) wird zwei Komparatoren und einem Integrator zugeführt.
Komparator 1 ändert seinen Ausgangszustand, wenn ein bestimmter Wendelstromwert überschritten wird und bringt die Funktion Voralarm am Ausgang IND des Eingangssteckers.
Komparator 2 ändert seinen Ausgangszustand bei Erreichen des max. zulässigen Wendelstromes und schaltet damit den ihm nachgeschalteten Integrator ein. Dieser mißt das Produkt aus Stromamplitude mal Zeit und schaltet nach Erreichen der max. Ladungsmenge $\int Q_H$, die auf die Wendel ohne Zerstörung derselben auftreffen kann, das Netzgerät über die Steuereinheit ab.

Die G2-Spannung wird erzeugt über einen Hochspannungs-Widerstandsteiler mit nachfolgendem Stromverstärker. Die G2-Spannung ist kontinuierlich einstellbar in den von den Röhren benötigten Bereichen.

Für den Betrieb der hochlinearen Wanderfeldröhren ist es erforderlich, die Gitter-2-Spannung automatisch in Abhänigkeit von der Röhrentemperatur nachzuregeln um thermische Effekte in der Röhre auszugleichen und damit die Röhrenausgangsleistung nahezu konstant zu halten. Die Nachregelung erfolgt über einen NTC-Widerstand in der Röhre der in den Gitter-2-Kreis in der Stromversorgung geschaltet wird.

Die Steuereinheit beinhaltet folgende Funktionsgruppen:

- Block-System
  Dieses verhindert, daß bei nicht angeschlossener Röhre Ausgangsspannungen erzeugt werden.

- Vorheizzeit
  Nach Ablauf der Vorheizzeit von ca. 60 sec. ist es möglich, über den Kommandoeingang STDBY/TRANS die Röhre durch Anlegen der G2-Spannung über das Relais S103 einzuschalten.
  Bei Versorgungsspannungsausfällen, die länger als 5 sec dauern wird die Vorheizzeit wirksam, der Verstärker schaltet selbsttätig nach ca.60 sec wieder ein, sofern der Befehl TRANS anliegt.
  Ist der Ausfall $\leq$ 5 sec, wird die Vorheizzeit unterdrückt, d.h. nach Vorhandensein von U_B schaltet der Verstärker wieder selbsttätig ein, vorausgesetzt das Signal TRANS bleibt angelegt.

- G2-Verzögerung nach Hochspannungsstart
  verhindert einen gleichzeitigen Hochlauf von G2 mit der Wendelspannung, da sonst ungünstige Wendelbelastungen auftreten können.

- Überlast-Zähler
  Bei automatischen Abschaltvorgängen infolge von Wendelstromüberlast (Defokussierung, Arcing, etc.) oder Kollektor-1-Überlast (zu hohe HF-Ansteuerung) wird jeder Einschaltvorgang für den Hochspannungswandler gezählt. Erfolgen 8 solche automatischen Einschaltvorgänge in kurzer Zeit, schaltet die Stromversorgung total aus.
  Der letzte Einschaltvorgang aktiviert Indikator IND so daß an dessen Zustand erkennbar ist, daß beim nächsten Fehlerfall eine Totalabschaltung eintritt.
  Bei erfolgter Totalabschaltung bleibt Indikator weiter aktiv.

- Automatischer Reset-Befehl
  Alle 2 Stunden wird über die eingebaute Elektronik ein automatischer Null-Setz-Befehl für den Fehlerzähler gegeben, so daß frühere Fehlerfälle, die gezählt wurden, wieder gelöscht werden.