

V 735

Leistungsverstärker

LV 70 II

DEUTSCHE POST - RUNDFUNK- UND FERNSEHTECHNISCHES ZENTRALAMT

Berlin-Adlershof, AgasträÙe

Leistungsverstärker V 735

0. Inhaltsverzeichnis
1. Beschreibung
 - 1.1. Verwendungszweck
 - 1.2. Aufbau
 - 1.3. Arbeits- und Wirkungsweise
 - 1.3.1. Klangregelnetzwerk KL-M0- V 735
 - 1.3.2. Vorverstärker UV-II
 - 1.3.3. Leistungsverstärker LV 70-II
 - 1.3.4. Netzteil NF LV 70-II
 - 1.4. Technische Daten
2. Bedienungsanleitung
 - 2.1. Außenansicht
3. Instandhaltungsanleitung
 - 3.1. Prüf- und Meßanweisung
 - 3.1.1. Benötigte Prüf- und Meßgeräte
 - 3.1.2. Arbeitspunkteinstellung
 - 3.1.3. Messung der Übertragungseigenschaften
4. Schaltteillisten
5. Stromlaufpläne

Leistungsverstärker V 735

1. Beschreibung

1.1. Verwendungszweck

Der Leistungsverstärker V 735 ist zur Verwendung in der stationären und mobilen Ela-Technik vorgesehen.

1.2. Aufbau

Das Gerät wird aus Kartenbausteinen in einem 2/4-Einschub nach RFZ-Werkstandard 50 702 aufgebaut. Es hat folgende Abmessungen:

Breite	Höhe	Tiefe
239 mm	134 mm	275 mm

Masse: ca. 13 kg

Zeichnungssatz: V 735 (VEB Musikelectronic Geithain)

Der V 735 besteht aus einem Klangregelnetzwerk, einem Vorverstärker, dem Leistungsverstärker mit Ausgangsübertrager und einem Netzteil. Hinter der Frontplatte sind an der Montageplatte, der Eingangsübertrager und zwei Leiterkarten mit dem Klangregelnetzwerk und dem Vorverstärker befestigt. Die beiden Karten werden durch einen Arretierungswinkel gehalten. Dahinter wird von der Seite der Leistungsverstärkerbaustein eingeschoben. Er wird ebenfalls durch einen Metallwinkel gesichert. Im hinteren Teil der Kassette befinden sich rechts der Netztransformator und daneben der Ausgangsübertrager. Neben dem Ausgangsübertrager ist das Netzteil mit Ausnahme der Ladeelkos, die einzeln angeordnet sind, mit Schrauben befestigt. Die Verbindung der einzelnen Baugruppen miteinander geschieht z.T. über 12- und 24-polige Stecker- bzw. Buchsenleisten nach TGL 200-3604. Das gesamte Gerät wird mit Hilfe zweier 26-poliger Steckerleisten nach TGL 10 395 angeschlossen.

1.3. Wirkungsweise

1.3.1. Klangregelnetzwerk KL-MO-V 735

Das Signal gelangt über den erdfreien, symmetrischen Eingang zunächst an das Klangregelnetzwerk, ein passives Filter, das eine getrennte Höhen- und Tiefenregelung gestattet. Die Anhebung bzw. Absenkung ist in ca. 3-dB-Stufen wählbar. Sie kann bei 100 Hz und 10 kHz gegenüber 1000 Hz maximal etwa 10 dB betragen.

1.3.2. Vorverstärker UV-II

Dem Klangregelnetzwerk folgt der Vorverstärker UV-II. Er ist ein vierstufiger Verstärker mit einem Eingangsscheinwiderstand $R_E \cong 100 \text{ k}\Omega$ und einem niederohmigen Ausgang. Mit Hilfe eines in den Gegenkopplungszweig eingeschalteten Schichtdrehwiderstandes R 6 kann seine Verstärkung und damit der an seinem Ausgang lt. Funktionsschaltplan geforderte Pegel eingestellt werden.

1.3.3. Leistungsverstärker LV 70-II

Dem Vorverstärker nachgeschaltet ist der Leistungsverstärker LV 70-II. Parallel zu seinem Eingang befindet sich ein Schichtdrehwiderstand R 1 (s. Funktionsschaltplan) zur Lautstärkeregelung. Der Leistungsverstärker LV 70-II ist ein Reihengegengentaktverstärker in quasikomplementärer Schaltung. Das Signal wird über eine Differenzverstärkerstufe am Eingang (T1, T2) und eine weitere Verstärkerstufe (T3) den Treiber- und Endtransistoren (T9 - T14) zugeführt. Von dort gelangt es über einen Koppelkondensator an den Ausgangsübertrager. Sämtliche Stufen sind gleichspannungsgekoppelt. Die Differenzverstärkerstufe bewirkt einen hohen Eingangsscheinwiderstand. Der Ausgangsscheinwiderstand liegt bei ca. 0,2 Ohm. Die Verstärkung kann mit einem im Gegenkopplungszweig befindlichen Schichtdrehwiderstand R5 verändert werden. Der Arbeitspunkt wird mit dem Schichtdrehwiderstand R3, der Ruhestrom mit dem Schichtdrehwiderstand R9 eingestellt. Der Transistor T4 dient zur Arbeitspunktstabilisierung. Der Leistungsverstärker LV 70-II ist mit einer elektronischen Sicherung (T5 - T8 und D1 - D6) gegen eingangsseitige Übersteuerung und ausgangsseitige Überlastung ausgerüstet. Die Schaltung vereint eine verzögerungsfreie Strombegrenzung für unzulässig hohe Stromspitzen mit einer zeitverzögerten Verlustleistungsbegrenzung für den Fall der ausgangsseitigen Überlastung (Grenzfall - Kurzschluß).

1.3.4. Netzteil NT LV 70-II

Der Leistungsverstärker LV 70-II ist ein Verstärker mit mittenangezapfter Speisespannung. Die beiden symmetrischen Gleichspannungen werden mit Hilfe einer Brückenschaltung (Gr1 - Gr8) gewonnen. Die einer Zweiweggleichrichterschaltung (Gr9, Gr10) entnommene Gleichspannung für den Vorverstärker wird mit T1, Gr11 stabilisiert. Auf der Netzteilplatine befindet sich außerdem das Boucherotglied für den Leistungsverstärker und ein in Reihe zum Verstärkerausgang geschalteter Widerstand R4.

1.4. Technische Daten

Anschlußbedingungen	
Nennbetriebsspannung	220 V / 50 Hz ~
Stromaufnahme	
ohne Aussteuerung	\approx 100 mA
bei Vollaussteuerung und $f = 1$ kHz	\approx 500 mA
Nenneingangsspannung	1,55 V
Nennquellwiderstand	200 Ohm
Nennabschlußwiderstand	200 Ohm
Übertragungseigenschaften	
Nennübertragungsbereich	40 Hz...15 kHz
Eingangsscheinwiderstand	$>$ 10 kOhm
Ausgangsscheinwiderstand	$<$ 80 Ohm
Verstärkung bei 1 kHz (einstellbar)	36 dB \pm 0,5 dB
Abweichung der Verstärkung von dem bei $f = 1$ kHz eingestellten Wert im Nennübertragungsbereich	\pm 3 dB

Klirrfaktor

bei $u_A = 100$ V an 200 Ohm im
Frequenzbereich $f = 100$ Hz...10 kHz

$$k \leq 2 \%$$

Fremdspannung

$$\approx - 30 \text{ dB}$$

gemessen mit GSM 2 (J 14) in
Stellung "ü und Fremdspannung,

20 Hz...20 kHz"

Eingangsabschluß 200 Ohm

Bedienungsanleitung

Außenansicht

In der Abbildung 1 ist die Frontansicht des Leistungsverstärkers V 735 dargestellt.

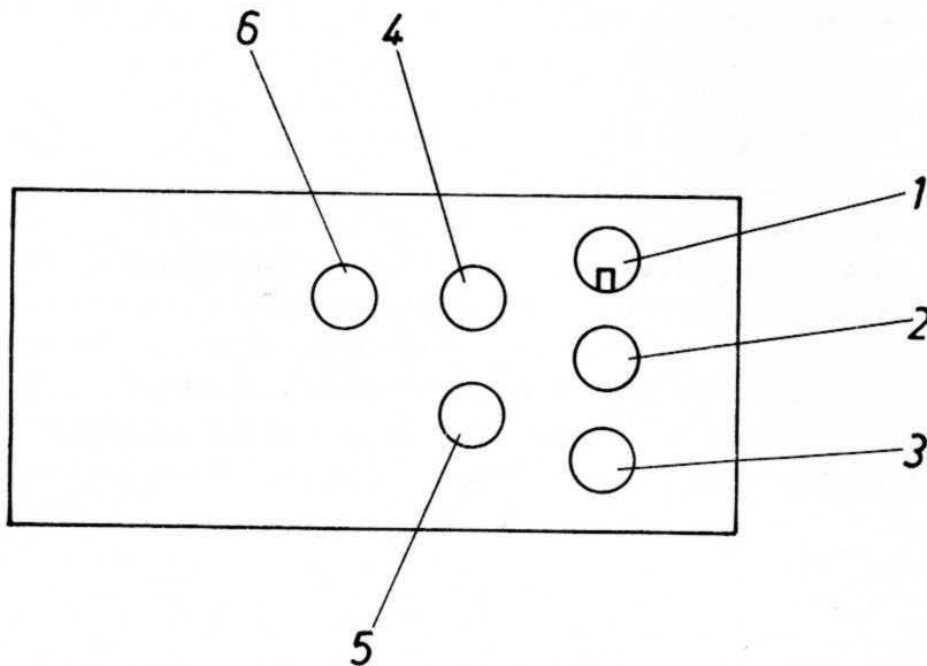


Abbildung 1

- 1 Netzschalter
- 2 Betriebsanzeige
- 3 Sicherung
- 4 Höhenregelung
- 5 Tiefenregelung
- 6 Pegelregler

Für die Bedienung des Gerätes sind keine besonderen Hinweise erforderlich.
Bei voll aufgedrehtem Pegelregler sollte darauf geachtet werden, daß das
Klangregelnetzwerk linearen Frequenzverlauf gewährleistet.

3. Instandhaltungsanleitung

3.1. Prüf- und Meßanweisung

3.1.1. Benötigte Prüf- und Meßgeräte

- 1 Vielfachmeßinstrument 100 kOhm/V
- 1 RC-Generator GF 71 (H 27) VEB Präcitronic Dresden
- 1 Geräuschspannungsmesser GSM 2 (J 14) VEB RFT MeBelektronik Dresden
- 1 Oszillograf
- 1 Klirrfaktormeßbrücke Typ 3013 VEB Funkwerk Erfurt

3.1.2. Arbeitspunkteinstellung

Zu Beginn der Prüfung sollen zunächst die Leiterkarten mit Ausnahme des Klangregelnetzwerkes entfernt und die vom Netzteil gelieferten Versorgungsspannungen kontrolliert werden. Sie müssen mit den im Funktionsschaltplan angegebenen Werten übereinstimmen. Danach werden die Baugruppen über Adapterkarten wieder angesteckt und die Arbeitspunkte der einzelnen Transistorstufen an beiden Verstärkern nachgemessen. Die erforderlichen Werte können den Stromlaufplänen entnommen werden. Der Arbeitspunkt des Leistungsverstärkers LV 70-II wird mit dem Schichtdrehwiderstand R3 so eingestellt, daß am Abschlußwiderstand keine Gleichspannung abfällt. Die Regulierung des Ruhestromes geschieht mit dem Schichtdrehwiderstand R9. Zur Messung des Ruhestromes wird an der Buchsenleiste des Leistungsverstärkers LV 70-II die Brücke zwischen den Anschlüssen 13, 14 und 15, 16 durch ein Vielfachmeßinstrument ersetzt. Der Ruhestrom soll ≈ 100 mA betragen. Bei optimal eingestelltem Ruhestrom muß sich bei kleiner Aussteuerung (40 dB unter Nenneingangsspegel) ein Klirrfaktorminimum ergeben.

3.1.3. Messung der Übertragungseigenschaften

Die Überprüfung der Übertragungseigenschaften geschieht, wenn nicht anders angegeben, mit der halben Nenn Eingangsspannung bei vorgeschriebenem Eingangs- und Ausgangsabschluß (s. 1.4.), wobei das Klangregelnetzwerk linear und mit dem Schichtdrehwiderstand R1 maximale Lautstärke eingestellt werden muß. Zur PegelEinstellung wird zunächst der Ausgangspegel am Vorverstärker UV-II gemessen und mit dem Schichtdrehwiderstand R6 auf den im Funktionsschaltplan geforderten Wert gebracht. Danach wird die Verstärkung des gesamten Gerätes gemessen und eventuell mit dem auf dem Leistungsverstärker LV 70-II befindlichen Schichtdrehwiderstand R5 nachgeregelt. Zur Messung der übrigen Übertragungseigenschaften werden die Adapterkarten entfernt und die Baugruppen in die Kasette eingeschoben. Die Messungen müssen die unter 1.4. angeführten Werte ergeben.

Da die Klirrfaktormessung bei Sinusdauer- und Vollaussteuerung erfolgt, sollte hierbei der Verstärker nicht länger als 10 min ununterbrochen betrieben werden.

4. Schaltteillisten

Kurz- bez.	Benennung	Elektrische Werte	Sach-Nr. und Bemerkungen
<u>Klangregelnetzwerk KL-MO-V 735</u>			
C 1	Polyester-Kondensator	4,7 nF 160 V TGL 200-8424	
C 2	Polyester-Kondensator	22 nF 160 V TGL 200-8424	
C 3	Lackfilm-Kondensator	0,47 µF 63 V TGL 10 793/2	
C 4	Polyester-Kondensator	0,1 µF 63 V TGL 200-8424	
R 1	Schichtwiderstand	4,7 k 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 2	Schichtwiderstand	22 k 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 3	Schichtwiderstand	4,7 k 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 4	Schichtwiderstand	1,4 k 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 5	Schichtwiderstand	560 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 6	Schichtwiderstand	390 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 7	Schichtwiderstand	220 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 8	Schichtwiderstand	150 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 9	Schichtwiderstand	110 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 10	Schichtwiderstand	220 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 11	Schichtwiderstand	1 k 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 12	Schichtwiderstand	2,2 k 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 13	Schichtwiderstand	4,7 k 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 14	Schichtwiderstand	1,6 k 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 15	Schichtwiderstand	820 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 16	Schichtwiderstand	300 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 17	Schichtwiderstand	150 0,125 W TGL 8728 1 %	
R 18	Schichtwiderstand	220 0,125 W TGL 8728 1 %	
S 1	Drehschalter	8 A 1/12-6/12 Au/A 6 x 20/MK	Rastkopf: Ferti- gungsprogramm 1 Schaltebene: Fer- tigungsprogramm 4
S 2	Drehschalter	8 A 1/12-6/12 Au/A 6 x 20/MK	Rastkopf: Ferti- gungsprogramm 1 Schaltebene: Fer- tigungsprogramm 4
M	Stecklötöse	1 G 1/10	
M	Stecklötöse	1 G 1/10	
M	Stecklötöse	1 G 1/10	

Vorverstärker UV-II

C 1	Elektrolyt-Kondensator	5 µF 15 V TGL 200-8308
C 2	Rohrkondensator	47 pF 160 V TGL 5345
C 3	Rohrkondensator	22 pF 160 V TGL 5345
C 4	Elektrolyt-Kondensator	50 µF 25 V TGL 200-7198
C 5	Elektrolyt-Kondensator	100 µF 10 V TGL 200-8308
C 6	Elektrolyt-Kondensator	100 µF 25 V TGL 200-7198
C 7	Elektrolyt-Kondensator	100 µF 10 V TGL 200-8308
C 8	Elektrolyt-Kondensator	50 µF 15 V TGL 200-8308
C 10	Elektrolyt-Kondensator	5 µF 15 V TGL 7198

Kurz. bez.	Benennung	Elektrische Werte			Sach-Nr. und Bemerkungen
R 1	Schichtwiderstand	470 Ω	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 2	Schichtwiderstand	390 k	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 3*	Schichtwiderstand	22 k	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 4	Schichtwiderstand	220 k	0,125 W	5 %	TGL 8728 (200k)
R 5	Schichtwiderstand	470 Ω	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 6	Schichtdrehwiderstand	500 Ω	Gr 0,5		TGL 11 886 S
R 7	Schichtwiderstand	10 k	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 8	Schichtwiderstand	47 Ω	0,125 W	5 %	TGL 8728 (49)
R 9	Schichtwiderstand	2,7 k	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 10	Schichtwiderstand	1,6 k	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 11	Schichtwiderstand	680 Ω	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 12	Schichtwiderstand	680 Ω	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 13	Schichtwiderstand	47 k	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 15	Schichtwiderstand	2,7 k	0,125 W	5 %	TGL 8728
R 16	Schichtwiderstand	470 Ω	0,125 W	5 %	TGL 8728
T 1	Transistor	SC 207	c...e		
T 2	Transistor	SC 207	b...e		
T 3	Transistor	SC 207	c...e (206)		
T 4	Transistor	SC 207	b...e (206)		
	Zeibinaleiste	AZ 12 AU			bei spr 6 Ag

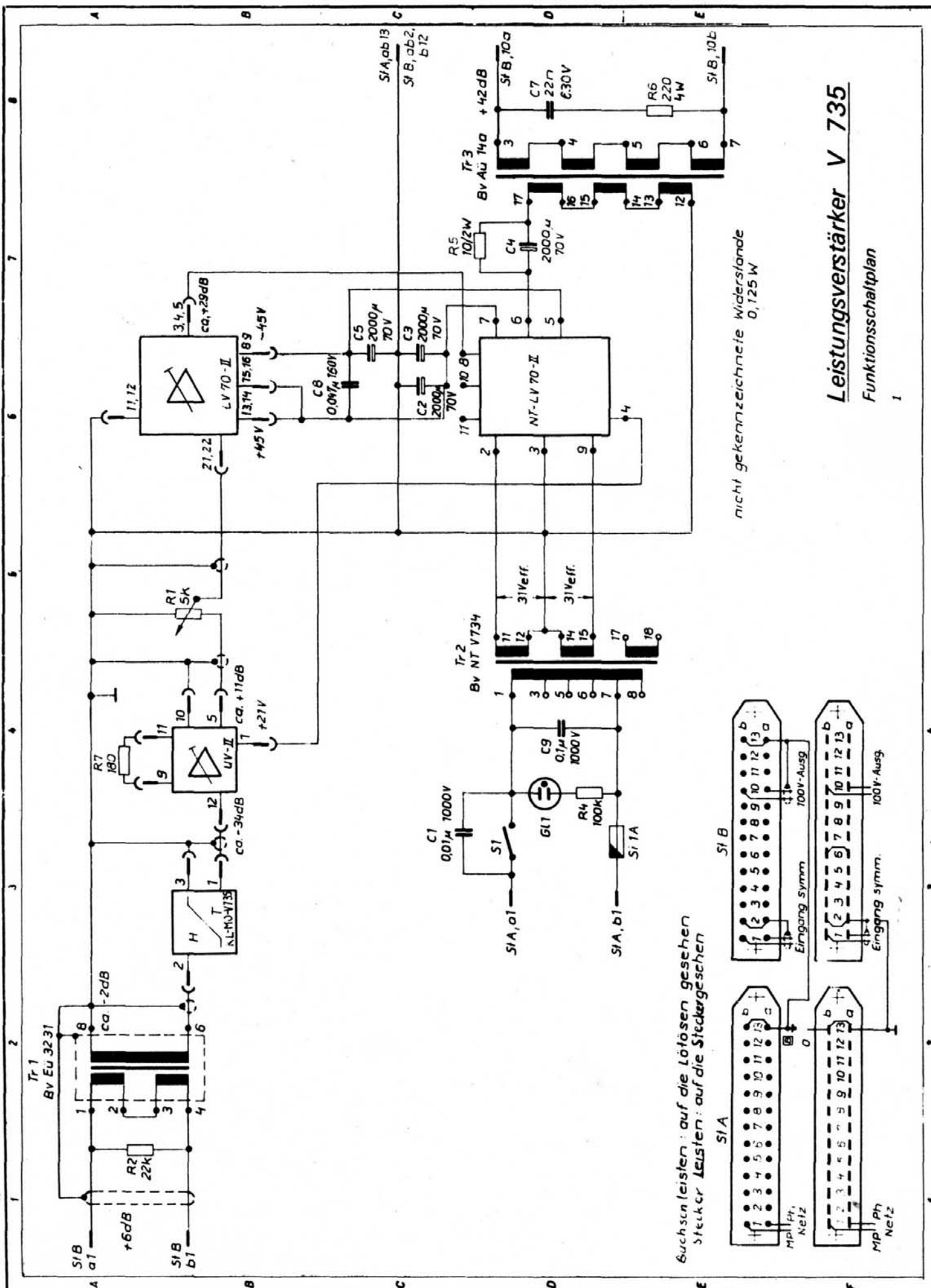
Leistungsverstärker LV 70-II

C 1	Elektrolyt-Kondensator	1 μF	15 V		TGL 200-8308
C 2	Polyester-Kondensator	470 pF	630 V		TGL 200-8424
C 3	Polyester-Kondensator	1000 pF	63 V		TGL 200-8424
C 4	Polyester-Kondensator	10 nF	160 V		TGL 200-8424
C 5	Polyester-Kondensator	10 nF	160 V		TGL 200-8424
C 6	Elektrolyt-Kondensator	0,5 μF	50 V		TGL 7198
C 7	Elektrolyt-Kondensator	100 μF	10 V		TGL 200-8308
C 8	Elektrolyt-Kondensator	100 μF	50 V		TGL 7198
C 9	Rohrkondensator	47 pF	160 V		TGL 24 098
C 10	Elektrolyt-Kondensator	100 μF	10 V		TGL 200-8308
C 11	Elektrolyt-Kondensator	100 μF	10 V		TGL 200-8308
D 1	Diode	GAY 64			
D 2	Diode	GAY 64			
D 3	Diode	GAY 64			
D 4	Diode	GAY 64			
D 5	Diode	GAY 64			
D 6	Diode	GAY 64			
D 7	Diode	GAY 64			
D 8	Diode	GAY 64			
D 9	Diode	SY 222			SY 202
D 10	Diode	SY 222			SY 202

Kurz- bez.	Benennung	Elektrische Werte				Sach-Nr. und Bemerkungen
R 1	Schichtwiderstand	1,6 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 2	Schichtwiderstand	18 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 3	Schichtdrehwiderstand	Gr 1 500		TGL 11 886 P		
R 4	Schichtwiderstand	15 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 5	Schichtdrehwiderstand	G r 1 500		TGL 11 886 P		
R 6	Schichtwiderstand	270	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 7	Schichtwiderstand	4,7 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 8	Schichtwiderstand	390 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 9	Schichtdrehwiderstand	Gr 1 2,5		TGL 11 886 P		
R 10	Schichtwiderstand	1,6 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 11	Schichtwiderstand	10 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 12	Schichtwiderstand	1,6 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 13	Schichtwiderstand	4,7 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 14	Schichtwiderstand	270	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 15	Schichtwiderstand	10 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 16	Schichtwiderstand	3,9 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 17	Schichtwiderstand	470	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 18	Schichtwiderstand	1 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 19	Schichtwiderstand	470	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 20	Schichtwiderstand	470	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 21	Schichtwiderstand	100	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 22	Schichtwiderstand	100	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 23	Schichtwiderstand	220	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 24	Schichtwiderstand	4,7 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 25	Schichtwiderstand	4,7 k	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 26	Schichtwiderstand	220	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 27	Schichtwiderstand	220	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 28	Schichtwiderstand	220	0,125 W	TGL 8728	5 %	
R 29	Schichtwiderstand	220	0,25 W	TGL 8728	5 %	
R 30	Schichtwiderstand	220	0,25 W	TGL 8728	5 %	
R 31	Schichtwiderstand	22	0,25 W	TGL 8728	5 %	
R 32	Schichtwiderstand	22	0,25 W	TGL 8728	5 %	
R 33	Drahtwiderstand	0,3 10 % Konstantan blank d 0,5 mm L 120 mm auf Widerstandskörper mit achsialen Anschluß 25.518				
R 34	Drahtwiderstand	0,3 10 % Konstantan blank d 0,5 mm L 120 mm auf Widerstandskörper mit achsialen Anschluß 25.518				

T 1	Transistor	BC 177 B
T 2	Transistor	BC 177 B
T 3	Transistor	BFJ 47
T 4	Transistor	SF 127 E
T 5	Transistor	SF 127 E
T 6	Transistor	BC 177 B
T 7	Transistor	CC 301
T 8	Transistor	GC 301
T 9	Transistor	BFJ 48
T 10	Transistor	40† 10
T 11	Transistor	KU 605
T 12	Transistor	KU 605
T 13	Transistor	2 N 3773
T 14	Transistor	2 N 3773

Kurz. bez.	Benennung	Elektrische Werte	Sach-Nr. und Bemerkungen
St	Steckerleiste	AZ 24 Au	
M	Lötöse	B 3x12	
M	Lötöse	B 3x12	
<u>Netzteil NT LV 70-II</u>			
C 1	Elektrolyt-Kondensator	500 µF 50 V TGL 7198	
C 2	Elektrolyt-Kondensator	100 µF 25 V TGL 7198	
C 3	Polyester-Kondensator	0,1 µF 160 V TGL 200-8424	
Gr 1	Diode	SY 222 oder SY 202	
Gr 2	Diode	SY 222 oder SY 202	
Gr 3	Diode	SY 222 oder SY 202	
Gr 4	Diode	SY 222 oder SY 202	
Gr 5	Diode	SY 222 oder SY 202	
Gr 6	Diode	SY 222 oder SY 202	
Gr 7	Diode	SY 222 oder SY 202	
Gr 8	Diode	SY 222 oder SY 202	
Gr 9	Diode	SY 222 oder SY 202	
Gr 10	Diode	SY 222 oder SY 202	
Gr 11	Diode	ZA 250/24 oder SZX 19/24	
R 1	Schichtwiderstand	300 Ω 1 W 5 % TGL 8728	
R 2	Schichtwiderstand	1 k 0,125 W 5 %	
R 3	Schichtwiderstand	20 Ω 2 W 5 %	
R 4	Drahtwiderstand	0,1 Ω 10 W	
T 1	Transistor	SF 128 c...e	
M	Stecklötöse	1 G 10 TGL 0-41496	
M	Stecklötöse	1 G 10 TGL 0-41496	
M	Stecklötöse	1 G 10 TGL 0-41496	
M	Stecklötöse	1 G 10 TGL 0-41496	
M	Stecklötöse	1 G 10 TGL 0-41496	
M	Stecklötöse	1 G 10 TGL 0-41496	
M	Stecklötöse	1 G 10 TGL 0-41496	
M	Stecklötöse	1 G 10 TGL 0-41496	

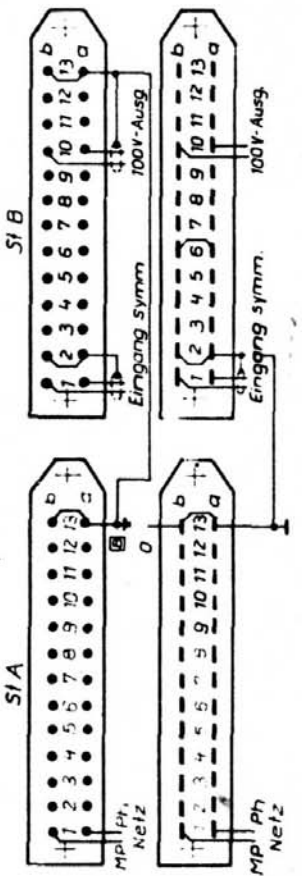


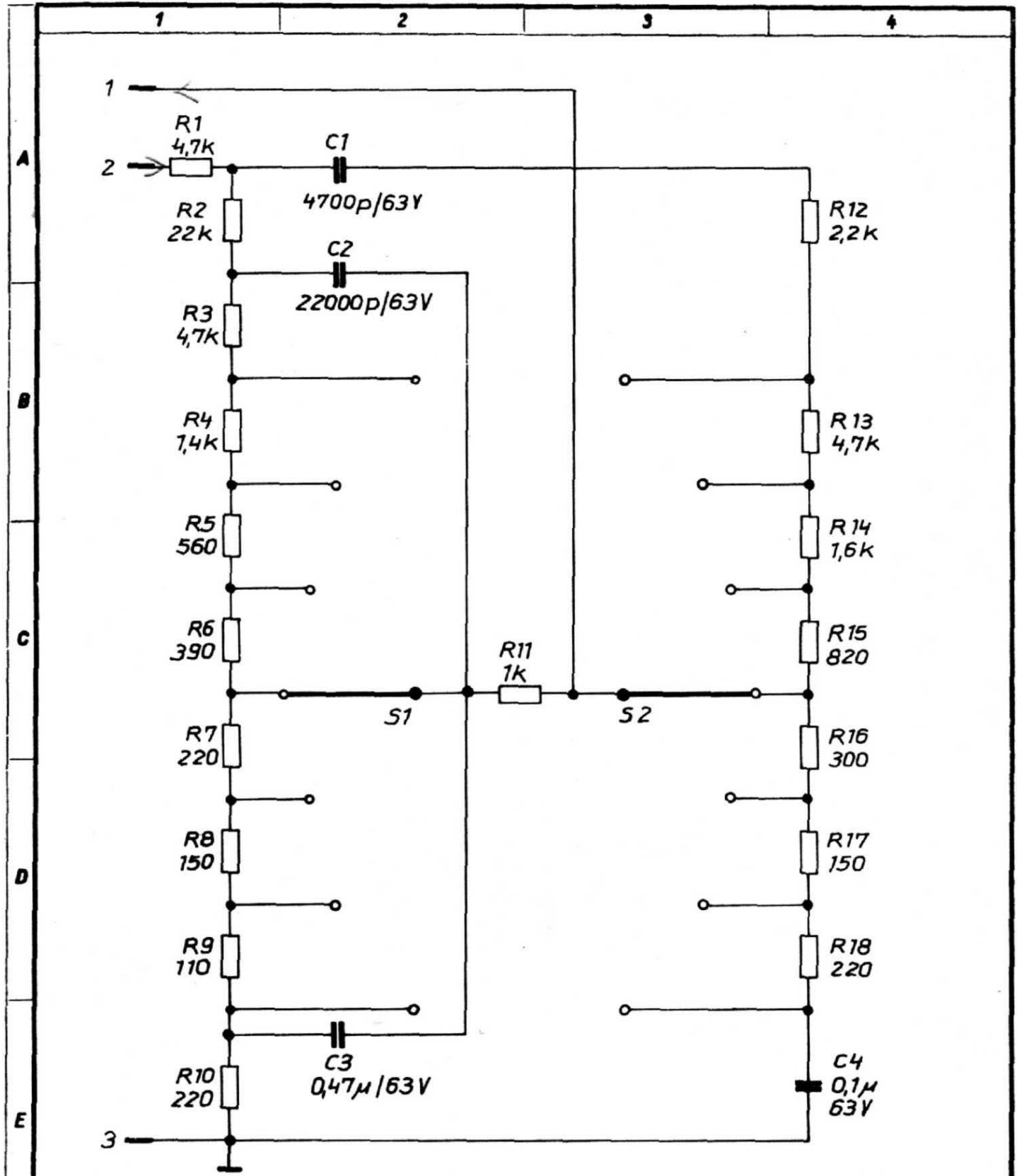
nicht gekennzeichnete Widerstände
0,125W

Leistungverstärker V 735

Funktionsschaltplan

Buchsenleisten : auf die Lötlösen gesehen
Stecker Leisten : auf die Stecker gesehen

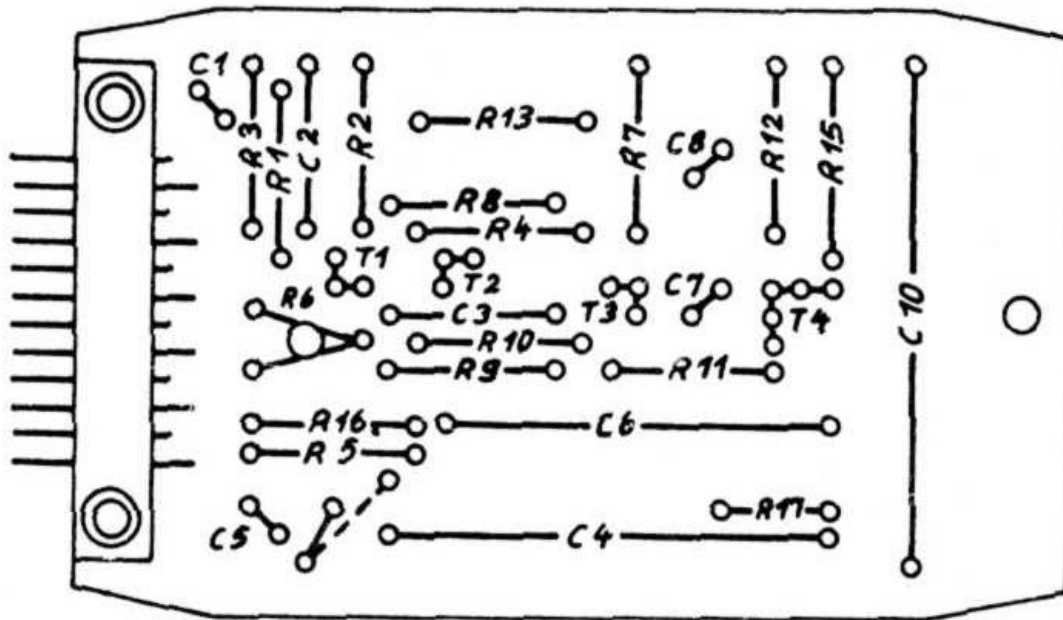




Alle Widerstände 0,125W

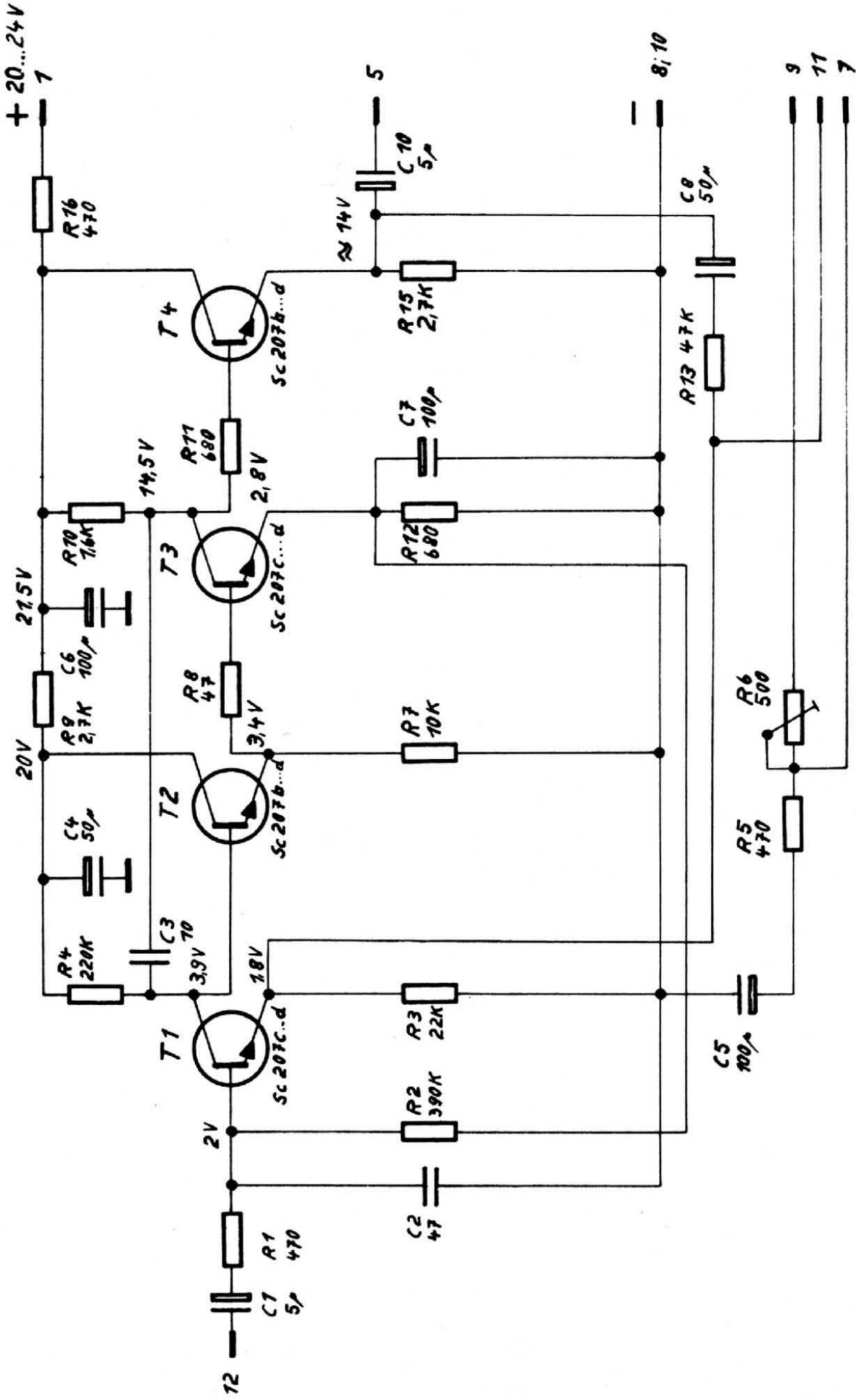
Klangregelnetzwerk KL-MO-V 735

Stromlaufplan



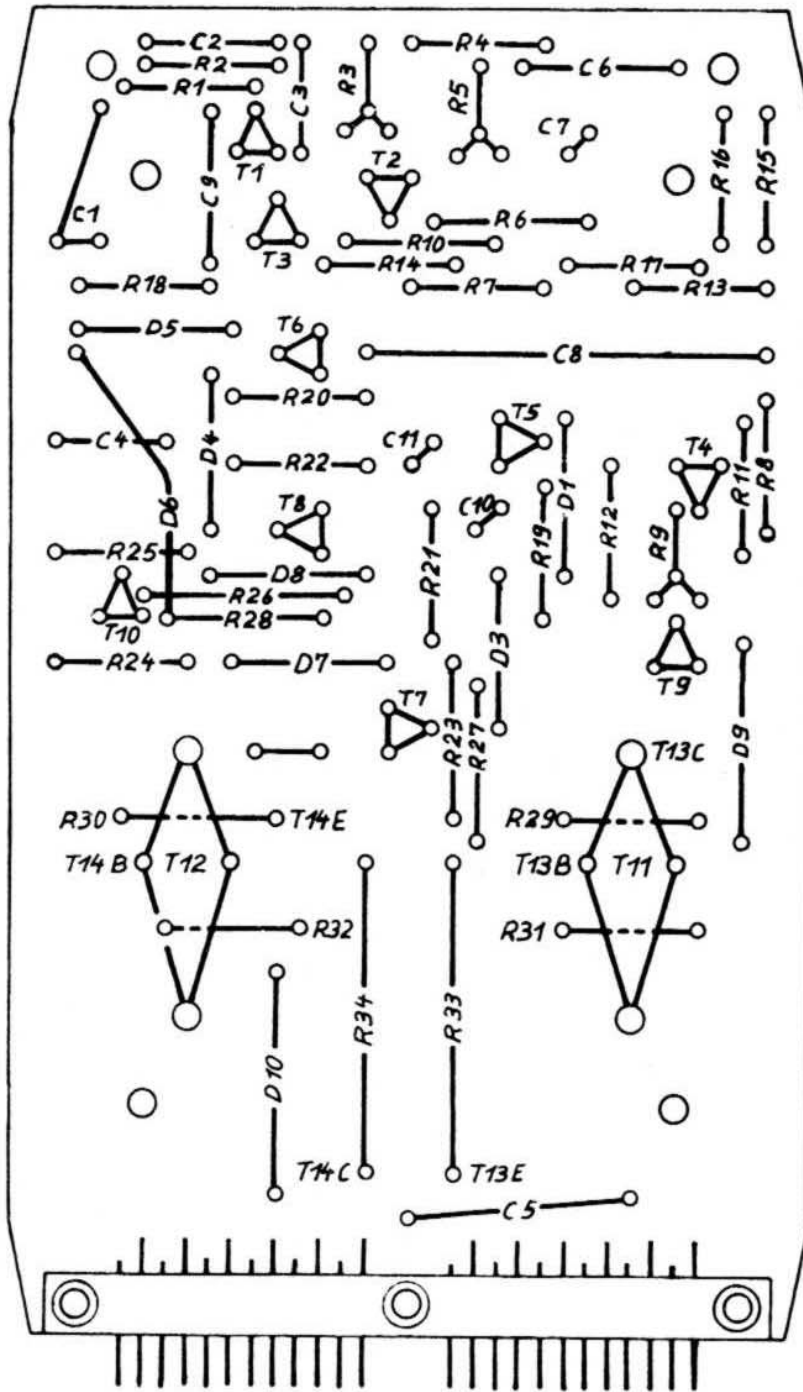
Vorverstärker UV-II

Leiterplatte



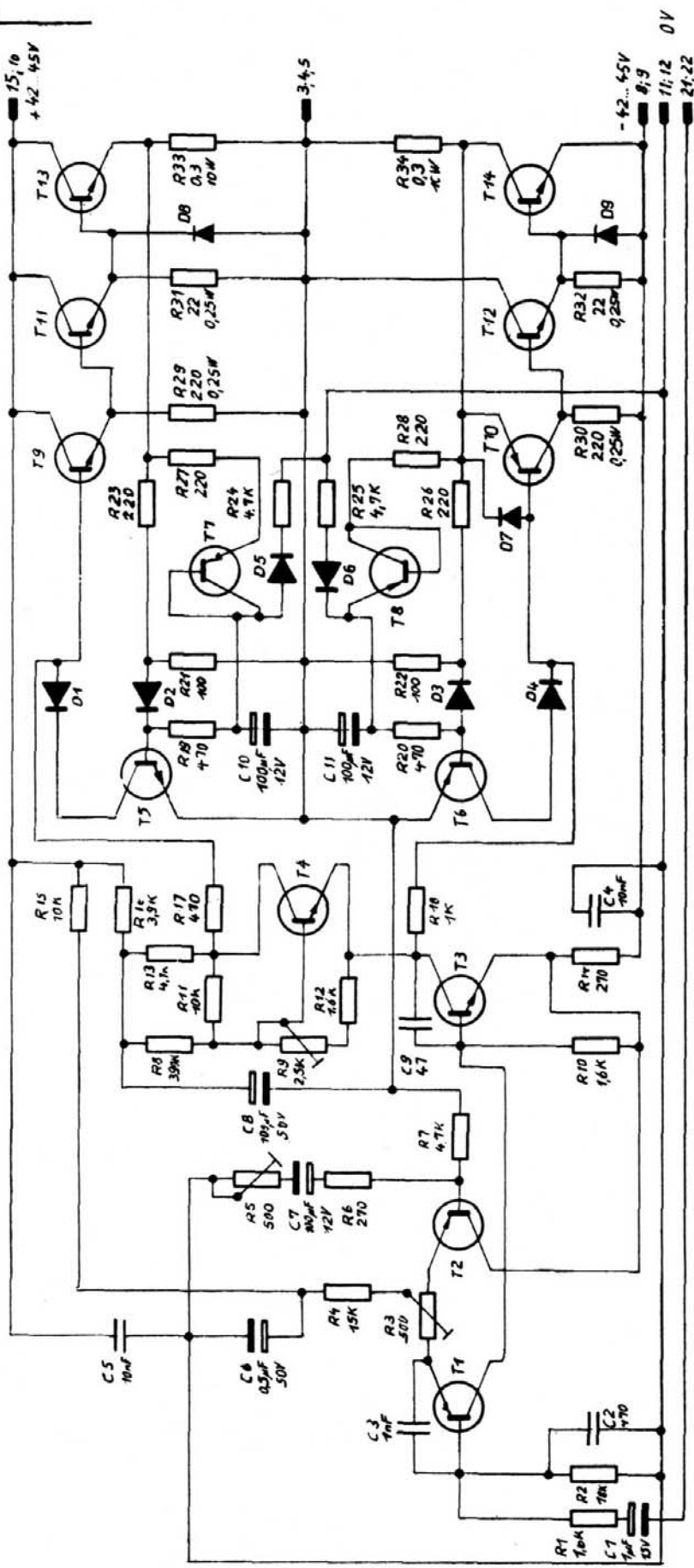
Alle Spannungen gegen Minuspol mit
 Meßinstr. 100KΩ/V gemessen; Toleranz ± 10%.

Vorverstärker UV - II
 Stromlaufplan



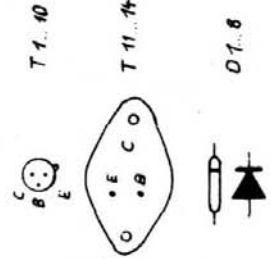
Leistungsverstärker LV 70-II

Leiterplatte



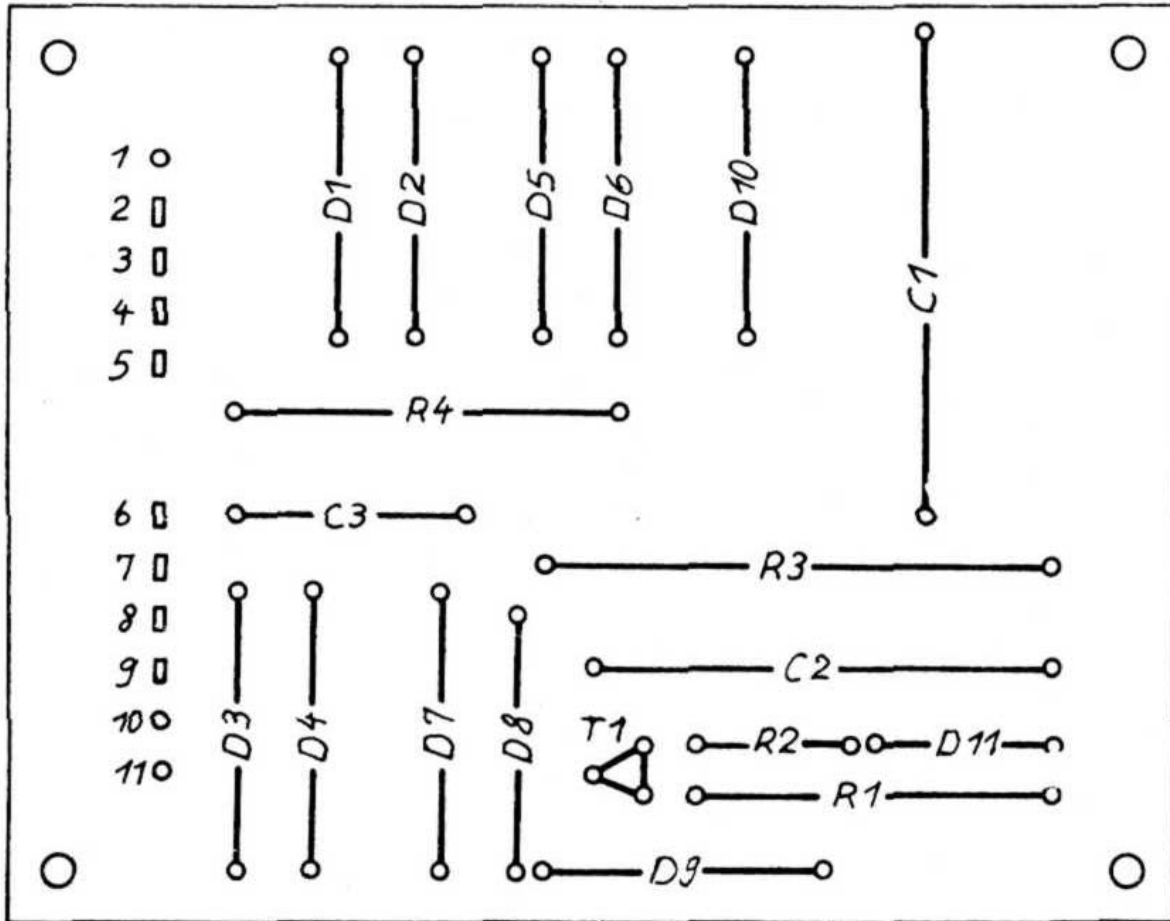
Wenn nicht anders
gekennzeichnert,
Widerstände 0,125W 5%

- D1...7 GAY 64
- D8...9 SY 202
- T1,2,6 BC 177 B
- T3 BFJ 47
- T4,5 SF 127 E
- T7,8 GC 301
- T9 40+09, BFJ 48
- T10 40+10
- T11,12 KU 605
- T13,14 2N3773 od. 40411



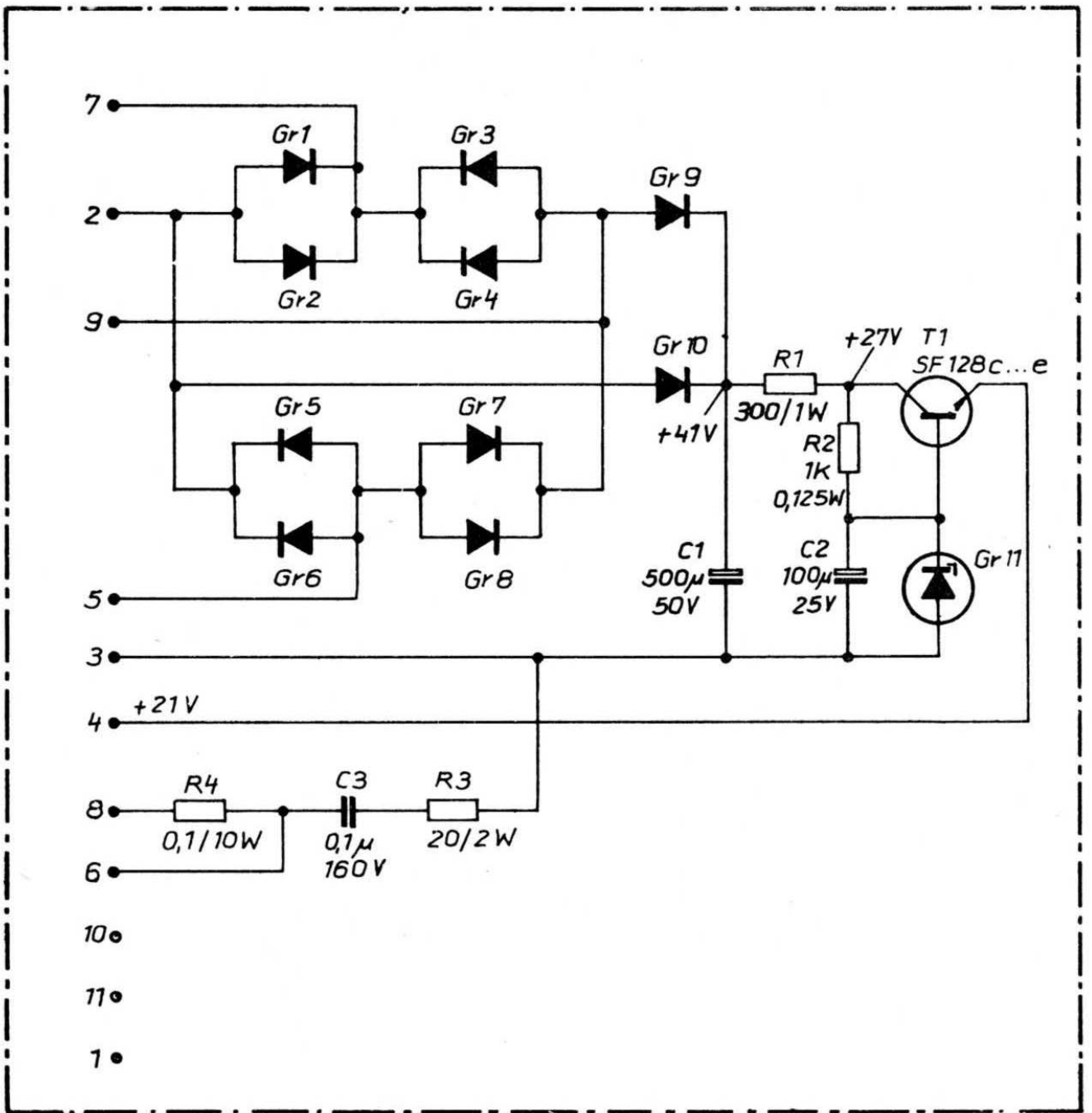
Leistungsverstärker LV 70-II

Stromlaufplan



Netzteil NT LV 70-II

Leiterplatte



Gr1...Gr10 SY 222 oder 202
 Gr11 ZA 250/24 oder SZX 19/24

Netzteil NT LV 70-II

Stromlaufplan