V 781

# Studioverstärker

zweikanalig

DEUTSCHE POST - RUNDFUNK- UND FERNSEHTECHNISCHES ZENTRALAMT
Berlin-Adlershof, Agastraße

# Studioverstärker, zweikanalig V 781

0.	Inhaltsverzeichnis
1.	Beschreibung
1.1.	Verwendungszweck
1.2.	Aufbau
1.3.	Arbeits- und Wirkungsweise
1.3.1.	Prinzipielle Wirkungsweise
1.3:2.	Schaltungserläuterungen
1.4.	Technische Daten
1.4.1.	Mechanische Kennwerte
1.4.2.	Klimatische Bedingungen
1.4.3.	Elektrische Bedingungen
2.1.	Bedienungsanleitung Inbetriebnahme Bedienungsablauf
3.	Instandhaltungsanleitung
3.1.	Prüf- und Meßanweisung
3.2.	Wartungs- und Pflegevorschrift
3.3.	Reparaturhinweise
4.	Abbildungen
5.	Schaltteilliste
6.	Leiterplatte (Abb.)

Stromlaufplan

7.

#### Beschreibung

#### 1.1. <u>Verwendungszweck</u>

Der zweikanalige Studioverstärker V 781 wird als Vor-, Zwischen- oder Hauptverstärker in Tonregieanlagen der Studiotechnik verwendet. Er enthält zwei gleiche Verstärker, die weitgehend unabhängig voneinander betrieben werden können.

Trotz der doppelten Ausstattung hat das Gerät V 781 dieselben Abmessungen wie das Vorgängergerät V 741c; durch übereinstimmende Anschlüsse kann mit dem Kanal I des V 781 ein V 741c ersetzt werden.

Um Störungen durch Übersprechen zwischen den Anschlüssen beider Kanäle des V 781 zu vermeiden, empfiehlt es sich, darauf zu achten, daß die Ein- und Ausgangssignale beider Verstärker ungefähr im gleichen Pegelbereich liegen.

#### 1.2. Aufbau

Der Studioverstärker V 781 ist ein Rasterbaustein 39 x 99 x 281 RFZ 50722 ohne Verriegelung für senkrechten Einbau in Regietische.

Zeichnungssatz: 122.188

An der Frontplatte sind von oben nach unten folgende Bedienungselemente angeordnet:

Schalter S 1 - Verstärkung grob, Kanal I

Drehwiderstand R 20 - Verstärkung fein, Kanal I

Drehwiderstand R 40 - Verstärkung fein, Kanal II

Schalter S 2 - Verstärkung grob, Kanal II

Jeder Verstärker besteht aus einem geschirmten Eingangsübertrager (EÜ), einer großen (Lp 1) und einer kleinen (Lp 2) Leiterplatte sowie den beiden Bedienelementen für die Verstärkungs-einstellung. In Abb. 2 ist die Lage dieser Bauteile skizziert.

Die Leiterplattenanschlüsse liegen an Lötstützpunkten. Die Drahtführung gestattet ein Herauskippen der Leiterplatten nach Lösen der Befestigungsschrauben, ohne Leitungen ablöten zu müssen.

Die zur Verstärkungsumschaltung benötigten Widerstände sind an den Schaltern montiert. Die Bauteile zur Herstellung der Eingangssymmetrie sowie der den Pegelbereich des Verstärkungsfeinstellers begrenzende Widerstand sind auf der kleinen Leiterplatte untergebracht. Die große Leiterplatte enthält alle übrigen Schaltelemente.

Zeichnungsnummer der Schirmplatte: 122.188 - 6 Bl.1 (4) Zeichnungsnummer der großen Leiterplatte: 122.188 - 10.(4)

#### 1.3. Arbeits- und Wirkungsweise

#### 1.3.1. Prinzipielle Wirkungsweise

Wie aus Abb. 3 hervorgeht, werden in jedem Kanal 2 Operationsverstärker (OV 1 und OV 2) eingesetzt, und zwar in der Weise, daß der nichtinvertierende Eingang (+) jedes OV zur Ansteuerung und der invertierende Eingang (-) zur Gegenkopplung benutzt wird. Die stufige Verstärkungseinstellung liegt in der Gegenkopplung des OV 1, die stufenlose in der Gegenkopplung des OV 2.

Die verfeinerte Darstellung der Wirkungsweise in Abb. 4 läßt erkennen, wie die Schaltelemente im Prinzip zusammenarbeiten.

Die gezeichnete Stellung 20 dB des Verstärkungsumschalters gilt auch für alle darunter liegenden Verstärkungswerte, bei denen die wirksame Gesamtverstärkung durch Einschalten einer Dämpfung vor dem Eingangsübertrager zustandekommt.

Der Eingangsübertrager transformiert die Spannung im Verhältnis 1: 3,2 aufwärts, hebt also den Pegel um 10 dB an. Der erste Operationsverstärker verstärkt je nach Schalterstellung maximal 44 dB, minimal 4 dB. Der zweite Operationsverstärker verstärkt je nach Stellung des Feinreglers (6 ... 18) dB.

Zwischen den beiden Operationsverstärkern ist ein Serienresonanzkreis eingefügt, mit dessen Hilfe höherfrequente Signale stark geschwächt werden.

Die Ein- und Ausgänge der Operationsverstärker haben das Potential der halben Betriebsspannung, das durch einen Spannungsteiler gewonnen wird.

#### 1.3.2. Schaltungserläuterungen

Im Stromlaufplan sind die Schaltelemente des Kanals I vollständig enthalten. Vom Kanal II sind die auf der großen Leiterplatte sitzenden Teile nicht aufgeführt, da die Leiterplatten vollständig übereinstimmen.

Beschrieben wird Kanal I.

Das Eingangssignal wird über die umschaltbare Vordämpfung (S 1 und R 1 ... R 12) dem hochsymmetrischen Eingangsübertrager Tr 1 und von dessen Sekundärseite über ein HF-Siebglied (R 106, C 103) der Basis von T 103 zugeführt. Die Transistoren T 101 und T 103 bilden einen Differenzverstärker mit T 102 als Emitterwiderstand (Konstantstromquelle).

Mit dem pnp-Transistor T 104 wird die Differenz der Kollektorspannungen verstärkt und an die Endstufe T 105 des 1. Operationsverstärkers weitergeleitet. Vom Kollektor dieses Transistors gelangt das Signal einmal über R 112 in den Gegenkopplungsweg und zum anderen über die Spule Sp 101 und den Dämpfungswiderstand R 117 des Serienschwingkreises an die Basis des Transistors T 108, die den nichtinvertierenden Eingang des zweiten Operationsverstärkers darstellt.

Die Schaltung des zweiten Verstärkers stimmt im wesentlichen mit der des ersten überein. Zur Lieferung der benötigten Ausgangsleistung ist eine Leistungsstufe (T 111, T 112) nachgesetzt. Von deren Ausgang verzweigt sich das Signal wieder über R 125 in den Gegenkopplungsweg und über C 117 an den unsymmetrischen Ausgang.

Die Stromversorgungsschaltung enthält einen pnp-Transistor (T 113) als Siebwiderstand, damit in der nicht geerdeten Anschlußleitung die nötige Störspannungsunterdrückung erzielt wird. R 129 dient zum Einstellen der Betriebsspannung (- 22 V gegen Erde). Der Spannungsteiler R 127, R 128 liefert die Bezugsspannung für die Ein- und Ausgänge der Operationsverstärker.

Die Bauelemente C 1, C 2 und R 18 dienen zum Symmetrieabgleich. Der Kondensator C 104 schützt vor Störungen durch amplitudenmodulierte HF-Signale (C 101 ist aus Symmetriegründen vorgesehen). C 102, C 105 und R 107 sowie C 110 sind zur Phasenkompensation des 1. Operationsverstärkers erforderlich. C 107 ist ein Potentialtrennkondensator, C 112 der Kondensator des Reihenresonanzkreises zur Begrenzung des übertragenen NF-Bandes. C 111, C 113 und R 120, C 114 sowie C 116 sind die Phasenkompensationselemente des 2. Operationsverstärkers. C 115 ist für die Stabilität des Verstärkers bei kapazitiver Last notwendig. Sp 102 verriegelt den Verstärkerausgang gegen das Eindringen von HF-Störungen. Das Siebglied C 109, R 131 entkoppelt die beiden Verstärkerteile.

#### 1.4. Technische Daten

#### 1.4.1. Mechanische Kennwerte

1.4.1.1. Abmessungen

Breite: 39 mm Höhe : 99 mm

Tiefe : 281 mm

1.4.1.2. Masse:

rd. 1,3 kg

1.4.1.3. Nr. des Zeichnungssatzes:

122,188

Klimatische Bedingungen 1.4.2.

Einsatzklasse:

+5/+40/+35/80//---2

1.4.3. Elektrische Bedingungen

1.4.3.1. Anschluß- und Meßbedingungen

Anschlußspannung:

20 ... 24 V Gleichspannung

Pluspol geerdet

Generatorwiderstand:

Abschlußwiderstand: Bezugsfrequenz:

300 Ohm 1000 Hz

200 Ohm

1.4.3.2. Stromaufnahme:

< 90 mA (typ. 45 mA)

1.4.3.3. Allgemeine NF-Kenndaten

effektiv übertragener Frequenzbereich: 40 Hz ... 15 kHz

Eingang:

symmetrisch und erdfrei Eingangsscheinwiderstand:

= 2,5 kOhm

Eingangsunsymmetrie-

dämpfung (in Verstärkungsstellung

60 dB):

≧ 100 dB

Eingangspegel:

≤+ 12 dBm

Ausgang:

unsymmetrisch

Ausgangsscheinwiderstand:

≤ 15 Ohm bei 40 Hz

(Feinsteller auf Linksanschlag)

≤ 3 Ohm bei 1000 Hz

≤ 10 Ohm bei 15 kHz

Ausgangspegel:

=+ 12 dBm

Verstärkung (Verstärkungsfeinsteller auf Linksanschlag)

Schalterstellung - 30 dB: - 20 dB:

- 30 dB ± 1 dB - 20 dB + 1 dB

- 10 dB: - 10 dB ± 1 dB

O dB: 0 dB ± 1 dB

10 dB: + 10 dB ± 1 dB 20 dB:

+ 20 dB ± 1 dB 30 dB: + 30 dB ± 1 dB

40 dB: + 40 dB ± 1 dB 50 dB: + 50 dB ± 1 dB 60 dB: + 60 dB ± 1 dB

Stellbereich des

Verstärkungsfeinstellers: = 12 dB

#### Amplitudenfrequenzgang

im Ubertragungsbereich: = ± 0,5 dB bei 100 kHz: = - 25 dB

#### Klirrfaktor (Ausgangspegel = + 12 dBm)

bei 60 Hz: = 0,7 % bei 1000 Hz: = 0,2 % bei 5000 Hz: = 0,4 %

### Störpegel, bezogen auf den Eingang

Verstärkungsstellung	Fr	em	dpeg	el	Ge	rä	usch	pegel
- 30 dB	<	-	59	d.Bm	<	_	58	d Bm
- 20 dB	<	-	69	dBm			68	
- 10 dB	<	-	79	dBm			78	
O dB	<	-	89	dBm			88	
+ 10 dB	<	-	99	dBm			98	
+ 20 dB	<	-	109	d Bm			108	
+ 30 dB	<	-	114	dBm			113	
+ 40 dB	<	-	115	d Bm			114	
+ 50 dB	<	-	116	d Bm			115	
+ 60 dB	<	-	118	dBm			117	

#### 1.4.3.4. Störeinflüsse

Unter folgenden Bedingungen darf sich der Ausgangsstörpegel gegenüber dem unter 1.4.3.3. genannten Grenzwert um maximal 10 dB erhöhen:

im magnetischen Wechselfeld bei 50 Hz: Feldstärke 2,5 A/m

bei 15 kHz: Feldstärke 0,02 A/m

bei unsymmetrischer HF-Spannung am Eingang

bei 200 kHz: 100 mV (m = 0,7) bei 400 kHz

... 20 MHz: 200 mV (m = 0,7)

bei unsymmetrischer HF-Spannung am Ausgang

bei 200 kHz

... 20 MHz: 20 mV (m = 0,7)

bei sprunghafter Anderung der Stromversorgungsspannung um  $\pm$  0.1 V

Störspannungsdämpfung von der Stromversorgung zum NF-Ausgang:

### 1.4.3.5. Erzeugte Störungen

Vom Verstärker in die Stromversorgungsquelle fließender NF-Strom: ≤ 3 mA

#### 1.4.3.6. Ubersprechen

Beim Ausgangspegel + 6 dBm an dem einen Verstärker und 60 dB - Einstellung beim anderen Verstärker ist der durch Übersprechen entstehende selektiv gemessene Ausgangspegel an diesem bei 1 kHz: = -68 dBm

bei 15 kHz: = -58 dBm

#### 2. Bedienungsanleitung

#### 2.1. <u>Inbetriebnahme</u>

Der elektrische Anschluß des Gerätes erfolgt über eine 26polige Steckerleiste. Die Belegung der Buchsenleiste geht aus dem Stromlaufplan 122.188 Sp (2) hervor. Zur Stromversorgung ist ein Stromversorgungsgerät mit 20 ... 24 V Gleichspannung, Pluspol geerdet, erforderlich. Die Betriebsspannung wird beiden Kanälen getrennt zugeführt. Beide Kanäle sind einzeln abgesichert. Die Sicherungen befinden sich auf den Verstärkerleiterplatten, die nach Abnehmen der Seitenwände zugänglich sind. Das Gerät besitzt keinen Einschalter und keine Betriebsanzeige; es ist betriebsbereit, wenn die Spannung an dem Steckkontakt 4a gegen Masse anliegt.

#### 2.2. Bedienungsablauf

Die oberen Bedienelemente gehören zum Kanal I, die unteren zum Kanal II. Die Schalter tragen große, die Feinsteller kleine Drehknöpfe. Rechtsdrehung bedeutet Zunahme der Verstärkung. Die Schalterbeschriftung bedeutet die Verstärkung bei Linksanschlag des Feinstellers. Der Feinsteller überstreicht 12 dB; somit kann die Verstärkung auf jeden Wert zwischen – 30 dB und + 72 dB eingestellt werden.

#### Instandhaltungsanleitung

#### 3.1. Pruf- und Meßanweisung

#### 3.1.1. Erforderliche Meßgeräte:

- 1 NF-Generator 20 Hz ... 20 kHz (z.B. GF 71)
- 1 Eichleitung 200 Ohm symm. (z.B. Ka 728)
- 1 Geräuschspannungsmesser GSM 2d
- 1 Meßverstärker 40 dB (z.B. V 781)
- 1 Klirrfaktormeßgerät (z.B. PMZ-8 von ZOPAN)
- 1 Oszillograf
- 1 Stromversorgungsgerät (20 ... 24) V, 100 mA GS
- 1 Vielfachmesser

verschiedene Meßwiderstände

# 3.1.2. Die allgemeinen NF-Kenndaten werden nach Werkstandard RFZ 55101 gemessen.

#### 3.1.3. Abgleich

Bei 24 V Anschlußspannung wird mit R 129 die Betriebsspannung - 22 V (am Emitter von T 113 gegen Masse) eingestellt.

Bei minimaler Verstärkung des ersten Verstärkerteils (20 dB) und maximaler Verstärkung des zweiten Verstärkerteils (R 20 bzw. R 40 auf Rechtsanschlag) wird mit R 114 Klirrfaktorminimum eingestellt. Diese Einstellung ist meist unkritisch.

Bei maximaler Verstärkung des ersten Verstärkerteils (60 dB) und minimaler Verstärkung des zweiten Verstärkerteils (R 20 bzw. R 40 auf Linksanschlag) wird mit R 102 Klirrfaktorminimum eingestellt.

Beide Einstellungen werden zweckmäßigerweise bei 1000 Hz und + 12 dBm Ausgangspegel durchgeführt.

Der Symmetrieabgleich (C 2 bzw. C 4, R 18 bzw. R 38) wird bei 60 dB Verstärkung vorgenommen. Wenn nötig, ist auch C 1 bzw. C 3 im Wert zu verändern oder sind die Abgleichelemente auf die andere Übertragerseite umzulegen.

Der Serienresonanzkreis ist so bemessen, daß bei 100 kHz ein Frequenzgangabfall > 25 dB erreicht, bei 15 kHz aber noch keine nachteilige Wirkung ausgeübt wird. Nötigenfalls kann Sp 101 nachgeglichen werden, wozu aber die Leiterplatte ausgebaut werden muß.

#### 3.2. Wartungs- und Pflegevorschrift

Der Studioverstärker V 781 enthält keine Verschleißteile. Eine besondere Wartung oder Pflege ist nicht erforderlich.

#### 3.3. Reparaturhinweise

In jedem Fehlerfall sind zunächst die im Stromlaufplan eingetragenen Gleichspannungen zu kontrollieren. Die Werte gelten für 22 V Betriebsspannung am Siebkondensator C 120 gegen O V. Zu beachten ist, daß die O-V-Punkte beider Verstärkerteile wegen des Siebwiderstandes R 131 unterschiedlich sind und Spannung gegen Masse führen.

Bei NF-Pegelmessungen orientiere man sich nach Abb. 4 und dem zugehörigen Text der Be-schreibung.

# 4. Abbildungen

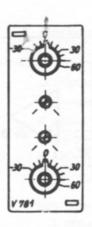


Abb. 1 Frontplatte

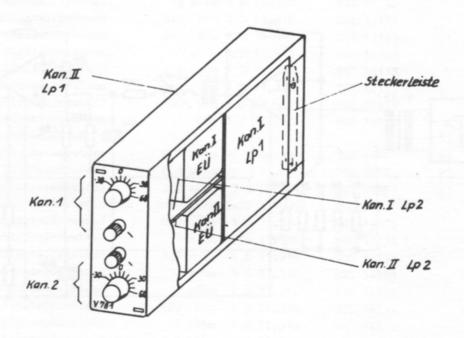


Abb. 2 Lage der Hauptbauteile

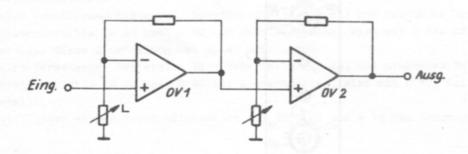


Abb. 3 Vereinfachtes Wirkungsschema

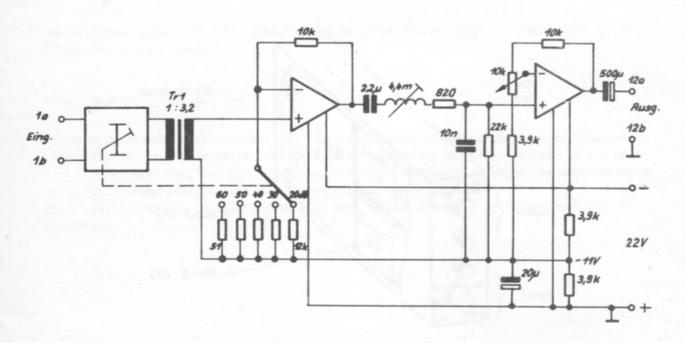


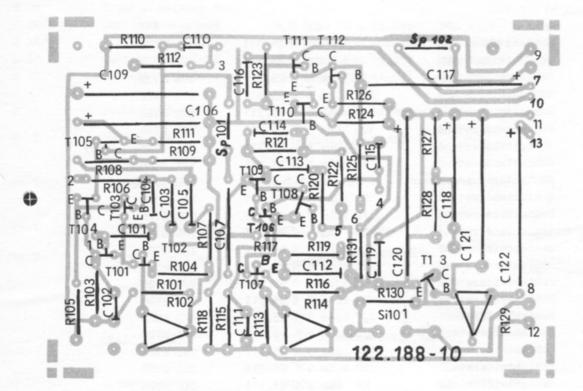
Abb. 4 Prinzipschaltung (Kanal I)

# 5. Schaltteilliste

Kurz- bezeichn.	Benennung	Elektrische Werte	Sachnummer und Bemerkungen
			Energia Santia No.
	Studioverstärker, zweikanalig V 781	Zeichnungssatz 122.188	
	Zweikanalig v 701	Beromidigabava 122, 100	
C 1	Kondensator RDPL	N 150-47/10-160	TGL 24098 x)
C 2	Scheibentrimmer	D 10/40-10	TGL 200-8493
C 3	Kondensator RDPL	N 150-47/10-160	TGL 24098 x)
C 4	Scheibentrimmer	D 10/40-10	TGL 200-8493
R 1	Schichtwiderstand	820 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 2	Schichtwiderstand	1 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 3	Schichtwiderstand	3,3 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 4	Schichtwiderstand	10 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 5	Schichtwiderstand	33 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 6	Schichtwiderstand	820 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 7	Schichtwiderstand	1 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 8	Schichtwiderstand	3,3 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 9	Schichtwiderstand	10 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 10	Schichtwiderstand	33 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 11	Schichtwiderstand	910 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 12	Schichtwiderstand	220 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 13	Schichtwiderstand	12 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 14	Schichtwiderstand	2,2 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 15	Schichtwiderstand	560 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 16	Schichtwiderstand	180 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 17	Schichtwiderstand	51 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 18	Reihenschaltung aus		15 MOhm
R 18/1	Schichtwiderstand	8,2 MOhm 10 % 65.409	TGL 4616 x)
R 18/2	Schichtwiderstand	6,8 MOhm 10 % 65.409	TGL 4616 x)
R 19	Schichtwiderstand	3,9 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728 x)
R 20	Schichtdrehwiderstand	10 kOhm 1-20 A1-665	TGL 9100
R 21	Schichtwiderstand	820 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 22	Schichtwiderstand	1 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 23	Schichtwiderstand	3,3 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 24	Schichtwiderstand	10 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 25	Schichtwiderstand	33 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 26	Schichtwiderstand	820 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 27	Schichtwiderstand	1 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 28	Schichtwiderstand	3,3 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 29	Schichtwiderstand	10 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 30	Schichtwiderstand	33 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 31	Schichtwiderstand	910 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
32	Schichtwiderstand	220 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 33	Schichtwiderstand	12 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 34	Schichtwiderstand	2,2 kOhm 1 % 11.310	TGL 14133
R 35	Schichtwiderstand	560 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 36	Schichtwiderstand	180 Ohm 1 % 11.310	TGL 14133
R 37	Schichtwiderstand	51 Ohm 1 5 11.310	TGL 14133

bezeichn.	Benennung	Elektrische Werte		Sachnummer und Bemerkur	ngen
R 38	Reihenschaltung aus			15 MOhm	
R 38/1	Schichtwiderstand	8,2 MOhm 10 % 65.409	TGL 4616	x)	
R 38/2	Schichtwiderstand	6,8 MOhm 10 % 65.409	TGL 4616	x)	
R 39	Schichtwiderstand	3,9 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	x)	
R 40	Schichtdrehwiderstand	10 kOhm 1-20 A1-665	TGL 9100		
S 1	Drehschalter	8 A2/2x12A2/1=10/20 A 6x20 FP 9			
S 2	Drehschalter	8 A2/2x12A2/1=10/20			
2	DIGIIBOIIGI VOI	A 6x20 FP 9			
St 1	Steckerleiste	1 - 26	TGL 10395	(A)	
	5 CONCILCION CONTRACTOR OF CON	Motter Lend to	Bl. 2	, ()	
				Authou	
Tr 1	Eingangsübertrager	8094.110-30150 Bv (4)		Aufbau 741.03-0000	(3)St(4
Tr 2	Eingangsübertrager	8094.110-30150 Bv (4)		Aufbau	
				741.03-0000	(3)St(4
	QTIT 300		District of the		
	Leiterplatte	Zeichnungsnummer 122.1	88 –10		
	80737-309	meetra y mo oss	Name of Street		
0 101	KS-Kondensator	680/2,5/63	TGL 5155		
0 102	Kondensator RDPL	P 100-15/10-160	TGL 24098		
0 103	KS-Kondensator	150/2,5/63	TGL 5155		
0 104	KS-Kondensator	680/2,5/63	TGL 5155		
0 105	KS-Kondensator	1000/2,5/25	TGL 5155		
C 106	Elyt-Kondensator	100/3	TGL 7198 is		
c 107	Lack-Kondensator	2,2/63	TGL 10793		
c 109	Elyt-Kondensator	100/25	TGL 7198 is		
C 110	KS-Kondensator	390/2,5/63	TGL 5155		
C 111	Kondensator RDPL	N 150-27/5-160	TGL 24098		
C 112	KS-Kondensator	10000/2,5/25	TGL 5155		
c 113	KS-Kondensator	1000/2,5/25	TGL 5155		
C 11/	KS-Kondensator	180/2,5/63	TGL 5155		
C 115	Kondensator RDPL	N 150-22/5-160	TGL 24098		
C 116	KS-Kondensator	330/2,5/63	TGL 5155		
C 117	Elyt-Kondensator	500/15	TGL 7198 is		
c 118	Elyt-Kondensator	20/15	TGL 7198 is		
C 119	Kondensator RDPL	25-10000/160	TGL 5345		
0 120	Elyt-Kondensator	200/25	TGL 7198 is		
0 121	Elyt-Kondensator	50/25	TGL 7198 is		
C 122	Elyt-Kondensator	200/25	TGL 7198 is		
R 101	Schichtwiderstand	47 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728		
R 102	Schichtdrehwiderstand	25 kOhm 1-1-554	TGL 11886		
R 103	Schichtwiderstand	47 kOhm 5 % 25,311	TGL 8728		
	Schichtwiderstand	12 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728		
R 104 R 105	Schichtwiderstand	4,7 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728		

Kurz- bezeichn,	Benennung	Elektrische Werte		Sachnummer und Bemerkunger
R 106	Schichtwiderstand	2 kOhm 5 % 25.311	/// OFFI	
R 107	Schichtwiderstand	2 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 108	Schichtwiderstand	12 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 109	Schichtwiderstand		TGL 8728	
R 110	Schichtwiderstand	2,7 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 111	Schichtwiderstand	2,7 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 112	Schichtwiderstand	2 10 220311	TGL 8728	
R 113	Schichtwiderstand	10 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	x)
R 114	Schichtdrehwiderstand	47 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 115	Schichtwiderstand	S 10 kOhm 1-1-554	TGL 11886	
R 116	Schichtwiderstand	47 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 117	Schichtwiderstand	12 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 118	Schichtwiderstand	820 Ohm 5 % 25.311	TGL 8728	x)
R 119	Schichtwiderstand	4,7 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 120	Schichtwiderstand	22 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 121		2 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 122	Schichtwiderstand	12 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 123	Schichtwiderstand	2,7 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 124	Schichtwiderstand	2,7 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 125	Schichtwiderstand	180 Ohm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 126	Schichtwiderstand	10 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	x)
R 127	Schichtwiderstand	22 Ohm 5 % 25.311	TGL 8728	
	Schichtwiderstand	3,9 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 128	Schichtwiderstand	3,9 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 129	Schichtdrehwiderstand	S 25 kOhm 1-1-554	TGL 11886	
R 130	Schichtwiderstand	10 Ohm 5 % 25.311	TGL 8728	
R 131	Schichtwiderstand	200 Ohm 5 % 25.311	TGL 8728	
Si 101	G-Schmelzeinsatz	т 63	TGL 0-41571	
Sp 101	Spule	1 77- 771		
Sp 102	UKW-Drossel	1 Hs 734 Bv, Pv (4)		
	5111-5205501	A 1,6	TGL 9814	10 µН
101	Transistor	BC 109 B		
102	Transistor	BC 109 B		
103	Transistor	BC 109 B		
104	Transistor	BC 179 B		
105	Transistor	BC 109 B		
106	Transistor	BC 109 B	A LONG TENERS	
107	Transistor	BC 109 B		
108	Transistor	BC 109 B		
109	Transistor	BC 179 B		
110	Transistor	BC 109 B		
111	Transistor	SF 127 C	MOT 000 0105	
112	Transistor	SF 127 C	TGL 200-8439	
113	Transistor	BC 179 B	TGL 200-8439	
		x) Abgleichwert		



Ansicht auf die Bestückungsseite

# Studioverstärker V 781

Leiterplatte

