

HI-FI-RECEIVER 4000 T Syntektor**ALLTRANSISTOR****ELAC****I. Allgemeine Angaben****Netzanschluß:**

Wechselstrom 115/230 V

Sicherungen:

1 × 1,25 A tr., (bei 115 V 2,5 A tr.), 2 × 5 A superlink, 2 × 2 A mtr.,

1 × 1,4 A mtr.,

Skalenlampen:

8 × 7 V 0,3 A

2 × 7 V 0,1 A

1 × 10 V 0,05 A (Stereo-Anzeige)

1 × 7 V 0,07 A (Anzeige-Instrument)

Bestückung:

57 Transistoren: 4 × BD 130, 2 × TIP 29 A, 2 × TIP 30 A

2 × BC 177, 2 × BC 107, 4 × BC 178,

5 × BC 149, 8 × BC 179, 5 × BC 148,

6 × BF 194,

AF 106, 2 × AF 125, 2 × AF 124,

9 × AC 121, 3 × AC 191,

26 Dioden: 3 × BA 138, 13 × AA 116, 4 × AA 118,

2 × BZ 102/2 V 1, 2 × BZY 83/D1,

1 × BZY 85 C 10, 1 × BZY 85 D 10.

3 Gleichrichter: B 40 C 2200, BAY 18, B 05/80

II. Technische Daten**1. HF-Teil (FM)****Empfindlichkeit:** Mono < 1,2 µV, Stereo < 6 µV

bei 26 dB/40 kHz Hub

Rauschzahl: 3,5 - 5 kTo (Mittelwert 4 kTo)**Nachbarkanalselektion:**

56 dB

Spiegelselektion:

50 dB

Bandbreite:

FM-ZF: 200 kHz/10,7 MHz

Synchro-Detektor: 450 kHz

bezogen auf 10,7 MHz

Klirrfaktor:

< 0,5% bei 1 kHz/40 kHz Hub

Übersprechdämpfung:

> 35 dB bei 1 kHz

Geräuschspannungsabstand:

> 60 dB bei 1 kHz/75 kHz Hub

AM-Unterdrückung:

60 dB

Pilottonunterdrückung:

40 dB

Begrenzungseinsatz:

1 µV

AFC-Fangbereich:

± 300 kHz

Oszillator Konstanz:

< ± 40 kHz bei ΔT = 30° C

2. HF-Teil (AM)**Empfindlichkeit:**

für 50 mW Output, Rauschabstand 10 dB:

Außenantenne: < 10 µV üB. K. A. 400 Ohm/200 pF

Ferritantenne: MW < 200 µV/m

LW < 400 µV/m

Selektion:

1:180 bei 9 kHz Verstimmung

Bandbreite:

5,5 kHz bei Ue = 1 mV

3 kHz bei Ue = 10 µV

Spiegelselektion: KW: 24 - 22 dB MW: 50 - 44 dB

EU: 46 dB LW: 50 - 55 dB

3. NF-Teil**Ausgangsleistung:** L1: 2 × 65 W-Musikleistung

2 × 44 W-Sinus-Nennleistung

2 × 40 W-Sinusleistung nach

DIN 45 500 an 4 Ω

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

↔

Übertragungsbereich:

25 Hz - 20 kHz ± 1,5 dB

15 Hz - 40 kHz ± 6 dB

bei L-Regler - 6 dB

Klangregler linear, „Linear“ gedrückt

25 Hz - 20 kHz (nach DIN 45 500 sind

40 Hz - 12,5 kHz zulässig)

Leistungsbandbreite:**Klirrfaktor:**

< 0,5% bei 1 kHz und Vollaussteuerung

Intermodulation:

< 0,8% bei Vollaussteuerung mit den

Normfrequenzen 250 und

8000 Hz

Amplitudenverhältnis 4:1

(nach DIN 45 500 sind 3% zulässig)

Übersprechdämpfung:

> 55 dB bei 1 kHz und Vollaussteuerung

Fremdspannungsabstand:

bezogen auf Vollaussteuerung

Eingänge kurzgeschlossen,

L-Regler voll auf

TA I > 60 dB

TA II/TB > 75 dB

Fremdspannungsabstand:

bezogen auf 50 mW nach DIN 45 500

(L-Regler - 26 dB)

TA I > 55 dB

TA II/TB > 60 dB

Eingangsempfindlichkeit und**Eingangsimpedanz:**

bezogen auf Vollaussteuerung,

Linear-Stellung

TA I 3,6 mV an 47 kΩ

TA II/TB 290 mV an 470 kΩ

bezogen auf Vollaussteuerung,

Klangregler voll aufgedreht

TA I 1,25 mV an 47 kΩ

TA II/TB 100 mV an 470 kΩ

Max. Eingangsspannung der verschiedenen**Eingänge:****Regelbereiche:**

TA I 80 mV bei 1 kHz < 1% Klirrfaktor

TA II/TB prakt. keine obere Grenze

Höhenregler: bei 15 kHz + 18 dB - 22 dB

Tiefenregler: bei 50 Hz + 16 dB - 13 dB

Formant: ± 10 dB, Variation der

regler: Grenzfrequenz

für die Höhen-

anhebung von

500 bis 3000 Hz

Rumpelfilter: bei 50 Hz - 11 dB

Scratch-(Rausch-)Filter: bei 10 kHz - 11 dB

Linear: physiologische Entzerrung

ausgeschaltet

Ausgangs-**impedanz:**

0,2 Ω

III. Mechanische Nachstellung der Skalenzeiger

AM- und FM-Abstimmung auf Rechtsanschlag drehen. AM- und FM-Skalenzeiger auf Anschlagmarke einstellen.

IV. Einstellen der halben Betriebsanpassung

Zwischen Masse und Minuspol von C 1010 bzw. C 1011 (2500 μ) wird bei Stellung 2 \times 40 W mit R 904 (1 M) die halbe Betriebsspannung = $\frac{UB}{2}$ (ca. -30 V) eingestellt.

V. Einstellen der Basisspannung (ZF-Platine)

Mit dem Regler R 336 (250 k) wird an dem Widerstand R 318 (470 Ohm) 0,65 V Spannungsabfall eingestellt. Bereich KW.

VI. Abgleich der AM-Zwischenfrequenz-Bandfilter

Von einem Abgleich des Zwischenfrequenzverstärkers ist normalerweise abzusehen, da selten Verstimnungen auftreten. Sollte wirklich ein Nachabgleich erforderlich sein, so sind die ZF-Bandfilter nach Tabelle XV. abzugleichen.

VII. Abgleich des KW-Oszillators, KW-Vorkreises, EU-Oszillatoren, MW-Oszillatoren, LW-Oszillatoren und der Ferritantenne siehe Tabelle XV.

VIII. Abgleich der FM-Zwischenfrequenz-Bandfilter

Meßsender moduliert mit 12,5 kHz Hub auf 10,7 MHz schalten und mit 60 Ohm abschließen. Meßsenderspannung der Abgleichoperation anpassen.

Um eine optimale symmetrische Form der Durchlaufkurve zu erhalten, ist der Abgleich nach Tabelle XV. durchzuführen.

IX. Abgleich des UKW-Kästchens

ZF- und HF-Abgleich nach Tabelle XV. durchführen. Der FM-HF-Abgleich ist solange zu wiederholen, bis ein Optimum erreicht ist.

X. Meßinstrument (50 kOhm/V) an Anschlußpunkt E des UKW-Stationstastenaggregates anschließen und mit dem Einstellregler R 18 -30 Volt einstellen.

XI. Meßinstrument (50 kOhm/V) an Anschlußpunkt A des UKW-Stationstastenaggregates anschließen und mit dem Einstellregler R 454 -4 V einstellen.

XII. Pegelstellung des NF-Verstärkers

Die Vorverstärkerplatte 02593 ist im Herstellerwerk auf den erforderlichen Eingangspegel eingestellt. Sollte jedoch eine Korrektur notwendig werden, so ist an der Tonabnehmerbuchse TA II ein NF-Signal von 1000 Hz mit 4 mV anzulegen. Lautstärke-, Höhen- und Tiefenregler voll auf, Klangtasten nicht gedrückt. Die Regler R 611 sind dann auf $v = 5$ einzustellen, gemessen an den Anschlüssen 11 bzw. 13.

XIII. Pegelstellung des Phono-Entzerrers

Signal von 5 mV 1000 Hz an TA I mit Signalgenerator $R_i \leq 1$ kOhm einspeisen. Ausgangsspannung der Platine 02592 an den Punkten 5 und 6 mit den Reglern R 505 auf $v = 100$ einstellen.

XIV. Kontrolle des Endstufenruhestromes

- a) Der Ruhestrom der Endstufe wird nach Auftreten der Verbindung zwischen dem Emittor des spannungsmaßig hochliegenden Endstufentransistors und der Lötfläche für der Stabilisierungsplatte 02907 mit einem niederohmigen Meßinstrument (mit 100 μ F überbrückt) in Stellung L 2/80 V gemessen. Er darf nach ca. 20 Minuten Anwärzeit zwischen 20 mA und 70 mA betragen. Ist er zu klein, wird der Widerstand R 910 (6,8 kOhm) entfernt.
- b) Der Ruhestrom kann ebenfalls nach Entfernen der Endstufensicherung am Sicherungshalter gemessen werden. Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, daß der Ruhestrom der Komplementär-Treiberstufe (10 mA bei L 2/80 V) in die Messung eingeht.

XV. Abgleichtabelle für Stereodecoder

	Tongeneratorschluß	Frequenz	Eingangs-Pegel	Abgleich-Elemente	Abgleich auf ...	Meßpunkt	Pegelwert
SCA Abgleich	Punkt 2	68 kHz	400 mV	BV 04653/L 31	Minimum	M 1	≤ 4 mV
19 kHz Abgleich	Punkt 2	19 kHz	120 mV	Regler R 819 Regler R 805	Schaltsschwelle opt. Kanaltrennung		
				BV 04654/L 32	Maximum	M 2	über 47 pF maximale Spannung
				BV 04655/L 33	Maximum	M 2	über 47 pF maximale Spannung
38 kHz Abgleich	Punkt 2	19 kHz	120 mV	BV 04667/L 34	Maximum	M 3	über 47 pF maximale Spannung

Einstellung auf optimale Kanaltrennung

Die folgenden Einstellungen müssen mit Hilfe eines FM-Stereo-Prüfsenders vorgenommen werden. Notfalls eignet sich hierfür auch der Empfang eines Stereo-Versuchsprogrammes.

Antenneneingangsspannung des Empfängers auf 1 mV einstellen; linken Kanal des Prüfsenders modulieren, bei gleichzeitigem Messen der NF-Ausgangsspannung des rechten, unmodulierten Kanals. Mit Regler R 805 optimale Kanaltrennung, d. h. minimale Ausgangsspannung des unmodulierten Kanals einstellen. Kontrolle der Kanaltrennung auch im anderen Kanal vornehmen. Als Modulationsfrequenz 1 kHz benutzen.

Das Verhältnis der Ausgangsspannungen des modulierten Kanals zu der des unmodulierten Kanals muß in beiden Fällen ≥ 50 sein, d. h. mindestens 34 dB betragen. Bei geringer Abweichung von dem geforderten Grenzwert darf der Kern von BV 04655 nochmals, jedoch nicht mehr als 90°, d. i. % Umdrehung, von der Ausgangsstellung vorsichtig verdreht werden.

Einstellung und Kontrolle des Schalteinsatzes

Antenneneingangsspannung auf 1 mV einstellen, Pilot 6%. Regler R 819 auf maximalen Widerstandswert stellen und nur langsam so weit aufdrehen, bis Schalteinsatz erfolgt, d. h. das Stereolämpchen aufleuchtet. Regler R 819 dann nicht mehr verändern.

XV. Abgleichtabelle für HF- und ZF-Teil und Rauschsperr

	Einspeisung des Signals	Modulation	Frequenzeinstellung		Bereichs-Taste	Abgleichpunkt	Abgleich auf ... bzw. Kreis verstimmen	Bemerkungen
			Sender	Empfänger				
MW-Osz.	über Kunstantenne 400 Ohm/200 pF in Serie an Antennenbuchse	AM 30%	520 kHz 1420 kHz	520 kHz 1420 kHz	MW	L 24 Tr. C 275	auf Maximum abgl.	durch Umlegen der Lasche einschalten
MW-Ferritspule	über Koppelspule 10 Wdgn. 6 cm \varnothing auf Ferritstab		520 kHz 1420 kHz	520 kHz 1420 kHz		L 2 Tr. C 249	"	
EU-Osz.	über Kunstantenne an Antennenbuchse		1420 kHz 1600 kHz	1420 kHz 1600 kHz		C 272 Tr. C 273	"	
EU-Vorkreis	über Koppelspule auf Ferritstab		1420 kHz 1600 kHz	1420 kHz 1600 kHz		Tr. C 250 Tr. C 251	"	
LW-Osz. LW-Vorkreis (Schweitzkreis)	über Kunstantenne an Antennenbuchse		200 kHz 200 kHz	200 kHz 200 kHz		L 25 L 22	"	
LW-Ferritspule	über Koppelspule auf Ferritstab		200 kHz	200 kHz		L 3	"	
KW-Osz. KW-Vorkreis	über Kunstantenne auf Antennenbuchse	6 MHz 6 MHz	6 MHz 6 MHz	KW	L 23 L 21	"		

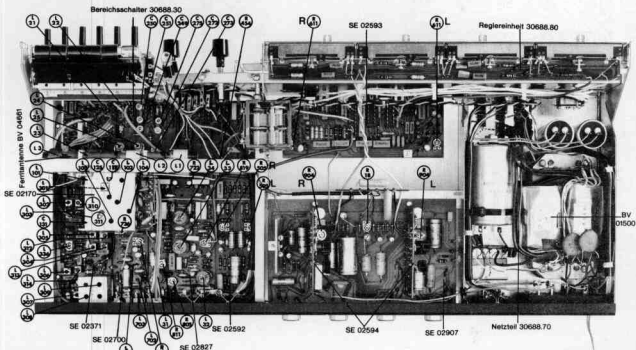
Achtung: Die FM-Eingangsspannungen sind bezogen auf einen mit 60 Ohm abgeschlossenen Meßsenderausgang.

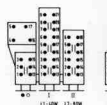
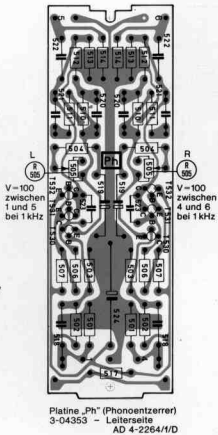
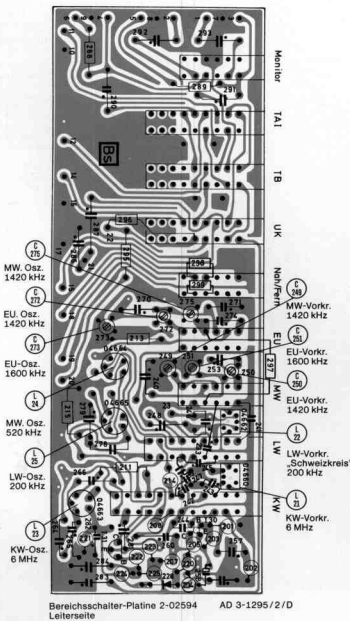
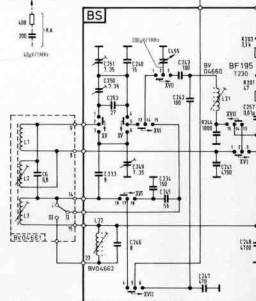
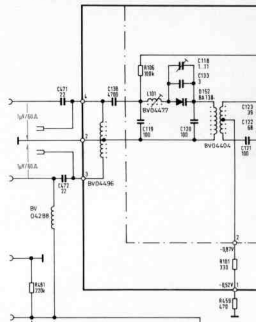
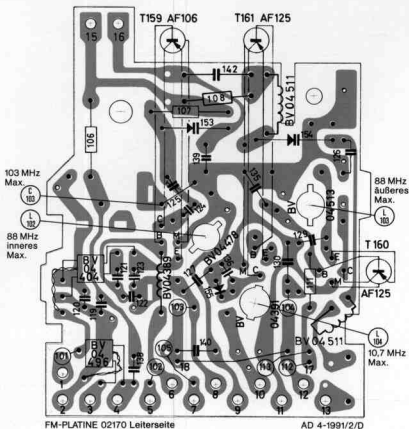
	Einspeisung des Signals	Modulation	Frequenz-einstellung Sender	Frequenz-einstellung Empfänger	Bereichs-Taste	Abgleichpunkt	Abgleich auf ... bzw. Kreis verstimmen	Bemerkungen
AM-ZF	über 0,1 μ F an Basis T 230	AM 30%	460 kHz	ca. 1 MHz	MW	L 311 L 313 L 314 L 312 L 310 L 313 L 311	verstimmen auf ca. 5:1 Spannungsabfall der AVC an Punkt 1 auf Maximum abgleichen	
FM-Osz.	in Antennenbuchse Z = 240 Ohm sym.	FM 12,5 kHz Hub	88 MHz	88 MHz	UKW	L 103	auf äußeres Maximum abgl.	auf Maximum abgl. auf inneres Maximum abgl. auf Maximum abgl. auf Maximum abgl.
FM-Zwischenkreis			103 MHz	103 MHz		Tr. C 131		
FM-Vorkreis			103 MHz	103 MHz		Tr. C 125		
FM-ZF	über 20 μ F an Pkt. 8 UK-Kästchen	FM 12,5 kHz Hub	10,7 MHz	ca. 94 MHz	UKW	L 305 L 303 L 301 L 306 L 304 L 302 L 104 L 305 L 303 L 301	verstimmen auf ca. 5:1 Spannungsabfall der AVC an Punkt 1 auf Maximum abgleichen	
Synchro-Osz. + Diskriminator	in Antennenbuchse ca. 3 μ V	FM 12,5 kHz Hub	100 MHz	100 MHz	UK, Nah/Fern Handabstimm.	L 308	unverzerrten Empfang	Kurzschluß von Taste VIII Punkt 18 nach Masse, auf AVC-Maximum abstimmen bei Feinabgleich verschwindet dumpfes Schaltgeräusch Signal muß beiderseitig bei gleicher AVC-Spann. etwa gleich laut abtönen wenn Mitnahmebereich zu klein, Symmetrie mit L 308 wieder abgleichen! wenn Mitnahmebereich zu groß, Symmetrie mit L 308 wieder abgleichen!
			ca. 10 mV	104 MHz	104 MHz	AFC-Taste betätigen AFC-Taste aus	L 309 L 308 L 307	
	in Antennenbuchse 1 mV	9% Pilot	100 MHz	100 MHz	AFC-Taste ein	R 726	55 mV Pilot-Spannung an Pkt. 2 der SE 02700	
			100 MHz	100 MHz		R 722	-300 mV an Punkt 6 der SE 02700	
Rauschsperr	ohne Signal, evtl. Antenne abziehen	FM 12,5 kHz Hub Mod.: 1 kHz	100 MHz	100 MHz	Nah/Fern auslösen	R 727 R 811 R 727 L 701 L 703 L 702	% drehen 70 mV Rauschen an Pkt. 10 der SE 02827 zurückdrehen, bis Signal wieder auftaucht, dann langsam aufdrehen und so einstellen, daß Signal bei genauer Abstimmung gerade verschwindet Kern bündig mit Spulenkörper auf Minimum abgleichen	Rauschsp. an Pkt. 10/SE 02827 messen, Sollwert 230 mV \pm 20%, dann Kurzschluß von Taste VIII Pkt. 18 nach Masse aufheb. Rauschspannung muß auf 0 zurückgehen auf AVC-Maximum abstimmen Rauschsperr muß einwandfrei öffnen Bei Erhöhung der Signalspannung auf 1,3 μ V muß die Sperr einwandfrei öffnen. L 703 min. Übersprechen bei hohen Modulationsfrequenzen
	in Antennenbuchse 5 μ V							
	Signal auf 1,1 μ V zurückdrehen							
	Signal auf 1,1 μ V zurückdrehen							
			114 kHz					

Meßort und Bezugsgleichspannungen

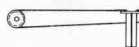
Gleichspannungs-RVM an Punkt 1 der ZF-Platine und Masse (Punkt 5) anschließen.

Bezugsgleichspannungen: AM-HF 1 MHz 0,5 V UKW-HF 100 MHz 2,5 V Syntektor 0,5 V
AM-ZF 460 kHz 0,5 V UKW-ZF 10,7 MHz 0,5 V UKW-Rauschen 0,9 V \pm 30%

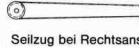




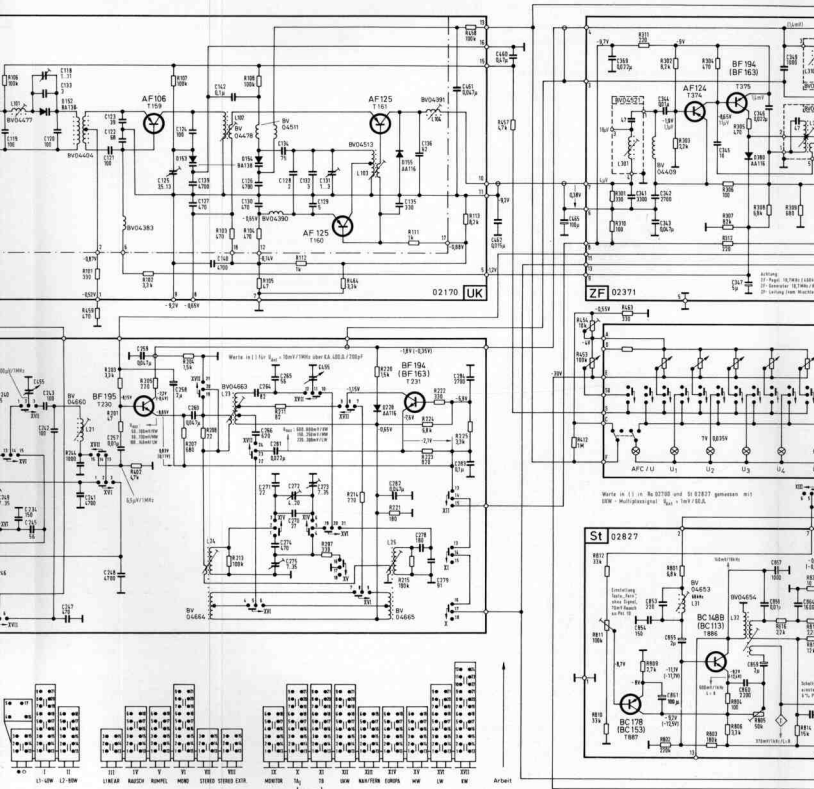
FM Seillänge zwischen den Schlaufenenden: 1110 mm



AM Seillänge zwischen den Schlaufenenden: 1060 mm



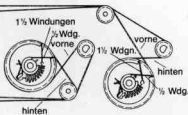
Seilzug bei Rechtsansch



Seillänge zwischen den Schlaufenenden: 1110 mm

Seillänge zwischen den Schlaufenenden: 1060 mm

Zug bei Rechtsanschlag der Seilräder

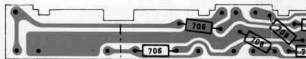


AD 4-2325/D

ACHTUNG!

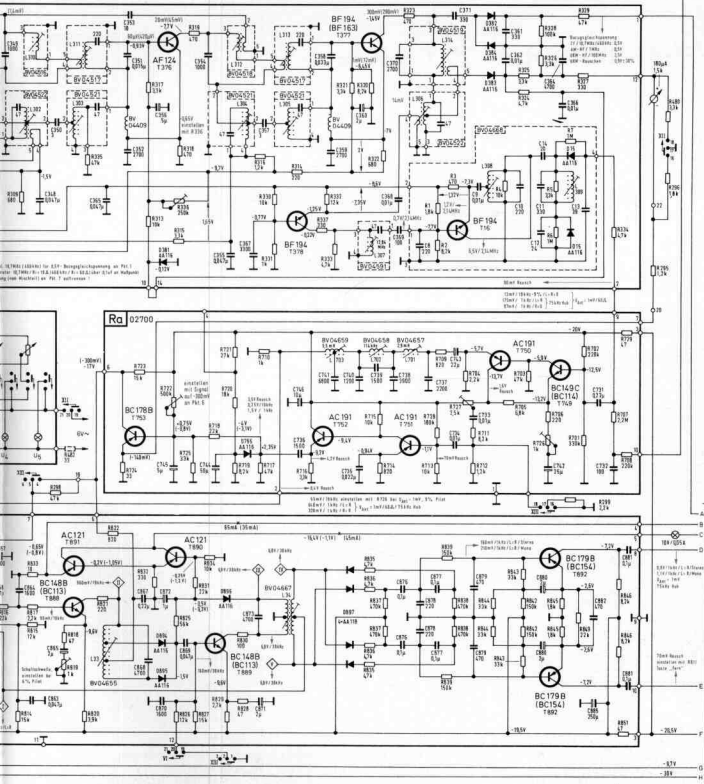
Es dürfen nur normale Lautsprecherboxen ohne Verbindung untereinander und ohne äußere Masseverbindung angeschlossen werden!

Bei Zwischenschaltung von Schaltplatinen mit interner Masseverbindung, sowie beim Anschluß von Meß- und Prüfeinrichtungen, besteht Kurzschlußgefahr, wenn während des Betriebes die Lautsprecherumschaltung betätigt wird!



Balance

Lageplan zur Regiereinheit (Pot) - Platine 2-02595

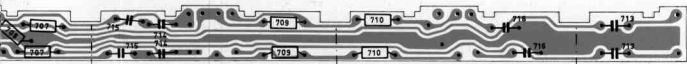


Receiver 400T
Syntector

AD0-1250_{1a}

Achtung bei Messungen !

- Melwerte „schwarz“:** Gleichspannungen und -ströme gemessen mit Instr. 50 kΩ/V oder RV-Meter, ohne Signal, L2/80W, UKW [AM-HF-Teil in Stellung MW] gegen Chassis (-) bzw. laut Melßpfeil. Werte in [] bei L1/40W.
- Melwerte „rot“:** HF/ZF-Pegel ohne — gemessen mit Melßsender für Bezugsgleichspannung am NF-Ausgang Pkt.1.
- Pegel mit —** und Frequenzangabe mit RV-Meter gemessen.
- NF-Pegel** gemessen mit 1kHz-Tongenerator, Stellung: TB-Stereo, L2, Balance Mitte, Klang- und L-Regler voll auf. Bezugsausgangspegel 0,5V eff. an L2 bzw. 400mV/Phono-Entzerrer Pkt. 5/6.
- NF-Pegel in []** für Vollaussteuerung gemessen.

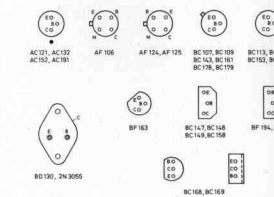
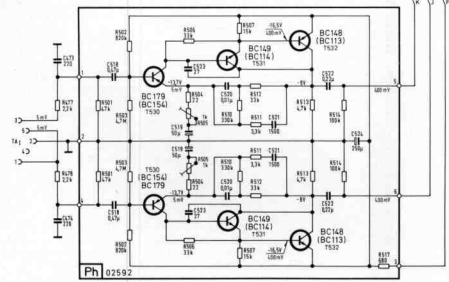
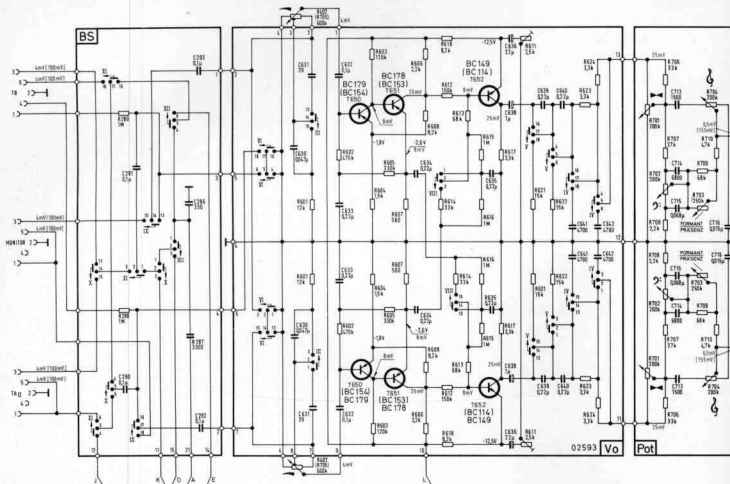


Tiefen
 (Bässe)

Formant
 (Präsenz)

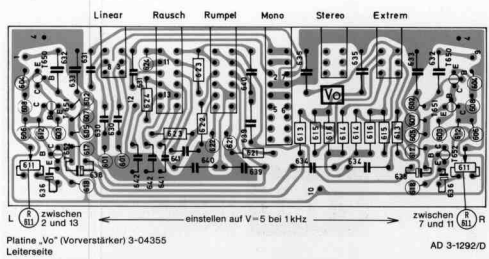
Höhen

AD 3-1296/D



Achtung!
Bei Ersatz des TIP 29 A (T 828) durch BC 161 oder BC 143 und des TIP 29 A (T 829) durch BC 142 ist der Widerstand R 914 zur Einstellung des Endstufen-Rohrstromes auf 820 Ohm zu ändern.

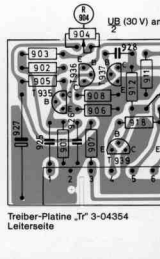
Änderungen vorbehalten!



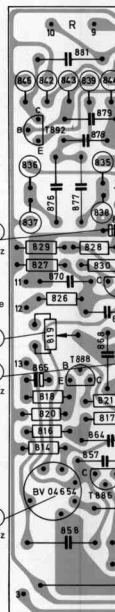
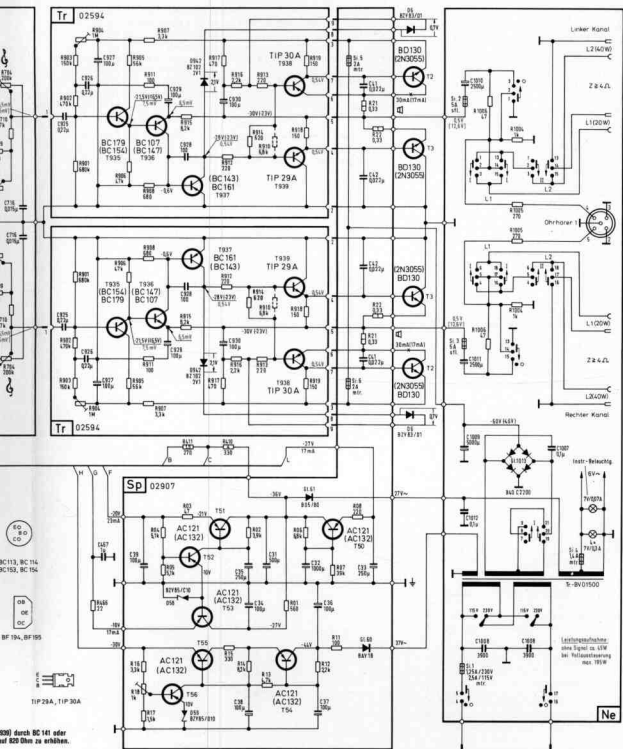
zwischen 2 und 13 ← einstellen auf V=5 bei 1 kHz → zwischen 7 und 11 R

Platine „Vo“ (Vorverstärker) 3-04355
Leitersseite

AD 3-1292/D

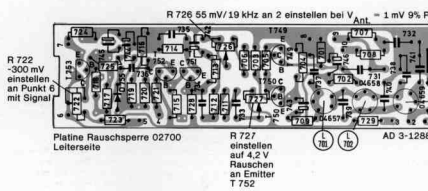
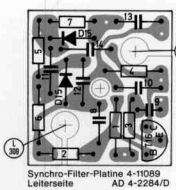


Treiber-Platine „Tr“ 3-04354
Leitersseite

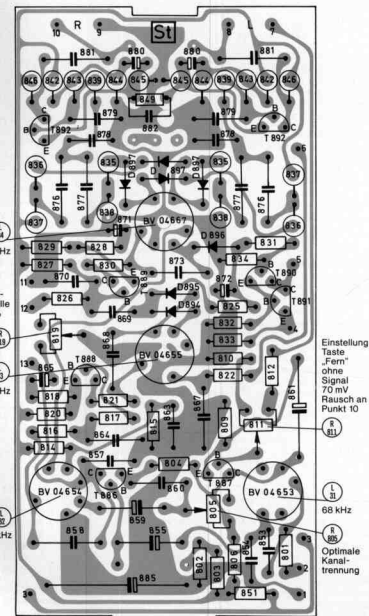


Receiver 400T
Syntector

AD0-1250IIa

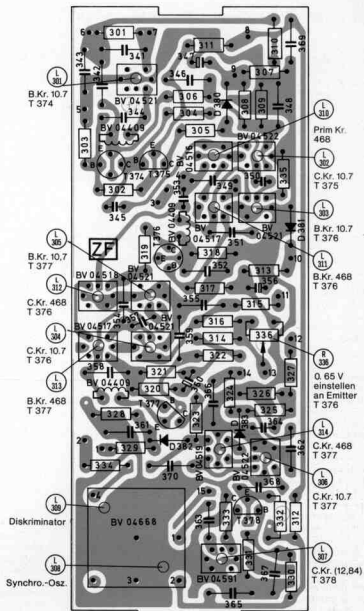


V) an Pkt. 5



Stereo-Decoder-Platine „St“ 3-04356
Leiterseite

AD 3-1293/D

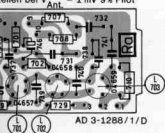


ZF-Platine 3-04357
Leiterseite

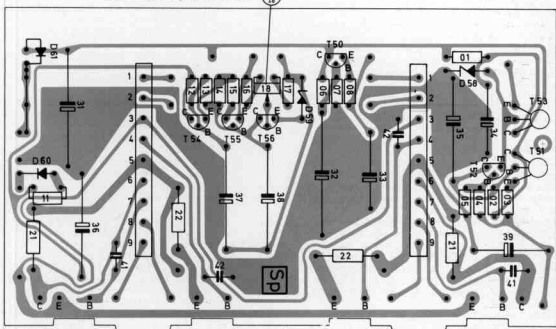
AD 3-1294/I/D

Abstimmspannung einstellen -30 V

ellen bei $V_{Ant} = 1 \text{ mV } 9\% \text{ Pilot}$



AD 3-1288/1/D



Spannungs-Stabilis-Platine „Sp“ 2-02593
Leiterseite

AD 3-1291/D

Funktionsbeschreibung Receiver 4000 T

Der Receiver 4000 T ist für den Empfang frequenzmodulierter Sendungen im UKW-Bereich und amplitudenmodulierter Sendungen in den Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereichen vorgesehen. Zusätzlich können Stereo-Rundfunksendungen, Stereo-Schallplattenaufnahmen und Stereo-Tonbandaufnahmen wiedergegeben werden. Der Receiver 4000 T entspricht in allen Punkten den Anforderungen der Hi-Fi-Norm DIN 45500 für Kombinationsgeräte. Eine individuelle Beeinflussung des Klangbildes ist möglich durch getrennt einstellbare Höhen-, Formant- und Tiefenregler, Rausch- und Rumpelfilter, Lineartaste und Stereo-Expander. An der linken Seite des Gerätes befindet sich ein zusätzlicher Anschluß für Stereo-Kopfhörer. Die Abstimmanzeige erfolgt durch ein Instrument, die Stereoanzeige durch eine Kontrollampe. Die Ausgangsleistung von 2 x 40 W Sinus kann bei Bedarf auf 2 x 20 W Sinus verringert werden. Durch die Umschaltung ist außerdem eine einfache Möglichkeit gegeben, zwei verschiedene Lautsprecher miteinander zu vergleichen. Das Gerät kann an Wechselstromnetze mit 115 und 230 V angeschlossen werden.

AM-Empfangsteil:

Von der AM-Antenne gelangt das Signal an den Vorkreis. Dieser arbeitet bei LW, MW und EU mit einer Ferritantenne, wobei bei MW und EU die Außenantenne über die LW-Spule hochinduktiv angekopplert wird.

Bei LW besteht die Möglichkeit, beim Empfang von Drahtfunk, zur Vermeidung von Störungen, die Ferritantenne ab- und eine zusätzliche Vorkreisplatte zuzuschalten.

Das MW-Band wurde in zwei Bereiche aufgeteilt. Das Europa-Band von 1390-1640 kHz wurde hierbei zur Bedienungs-erleichterung besonders gespreizt.

Der KW-Vorkreis ist konventionell geschaltet.

Alle AM-Vorkreise sind zur Verbesserung der Spiegelfrequenzselektion als π -Filter ausgelegt.

Von den Vorkreisen gelangt die Eingangsspannung an die Basis der fremdgesteuerten, geregelten Mischstufe BF 195 (T 230).

Das Oszillatorsignal wird auf den Emittor gekoppelt. Die bei der additiven Mischung entstehende Zwischenfrequenz wird verstärkt am Kollektor ausgekoppelt und auf das 1. AM-Bandfilter L 310/L 311 gegeben.

Der Oszillator mit dem Transistor BF 194 (T 231) ist oberwellenmäßig ausgeführt. Durch die Emittorrückkopplung und die lose Ankopplung an den Emittor der Mischstufe ist gewährleistet, daß bei Regelung keine nennenswerte Beeinflussung des Oszillators erfolgt.

Der AM-ZF-Verstärker arbeitet zweistufig mit Bandfilterkopplung, wobei die erste geregelte Stufe eine automatische Bandbreitenregelung bewirkt.

Die Bandbreite beträgt bei kleiner Feldstärke ca. 2,8 kHz und bei Ortsempfang maximal ca. 5,5 kHz.

Der Demodulator für das NF-Signal ist kapazitiv an das heiße Ende des letzten ZF-Kreises angekopplert und arbeitet mit Spannungsverkopplung. Zur Erzielung eines hohen AM-Störabstands wurde er nicht an eine Vorspannung gelegt, sondern auf Masse bezogen. Ein zweiter, induktiv angekopplelter, Demodulator liefert eine von der Feldstärke und der Abstimmung abhängige positive Gleichspannung für das Anzeigegerät.

Sie wird außerdem als Regelspannung in den Fußpunkt des aus dem Einstellregler R 336, R 313 und der Diode AA 116 (D 381) bestehenden Basisspannungsteilers des ersten AM-ZF-Transistors AF 124 (T 376) eingespeist. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß die Regelung erst oberhalb einer bestimmten Verzögerungsschwelle einsetzt, aber dann sehr stabil verläuft. Die Zeitkonstante ist so ausgelegt, daß auch schnelles Fading einwandfrei ausgeglichen wird.

Am Kollektorvorderstand R 316 wird eine in der Polarität umgekehrte, negative verlaufende, verstärkte Regelspannung für die AM-Vorstufe abgenommen, die ebenfalls abwärts geregelt wird.

FM-Empfangsteil

Das FM-Empfangsteil des Receiver 4000 T wurde kompromißlos für bestmöglichen Stereoeffekt ausgelegt. Dazu gehört neben einem besonders hochwertigen Tuner auch die von Körtling 1953 erstmals angewandte und jetzt für den UKW-Stereo-Empfang weiterentwickelte Synchro-Detektor-Schaltung.

Vom symmetrischen Antenneneingang gelangt das Signal über den Symmetrieträger BV 04496 zunächst an das abgestimmte Antennenvariometer L 101/D 152, und dann an einen fest auf Bandmitte eingestellten Vorkreis. Die Vorstufe AF 106 (T 159) arbeitet in neutralisierter Zwischenbasischaltung. In ihrer Kollektorstufe liegt ein abgestimmter Zwischenkreis, von dem aus das Signal über eine Koppelspule auf den Emittor der fremdgesteuerten Mischstufe AF 125 (T 161) geführt wird.

Der Oszillator arbeitet mit dem Transistor AF 125 (T 160). Der Fußpunkt der Abstimmidiode BA 138 (D 154) liegt nicht, wie bei den beiden anderen Abstimmidiolen, an Masse, sondern an der AFC-Nachstimmspannung.

Am Mischtransistor AF 125 (T 161) entsteht durch additive Mischung der Zwischenfrequenz, die über den ersten FM-ZF-Kreis (Spule BV 04391/C/136) ausgekoppelt wird. Die am Kollektor liegende Diode AA 116 (D 155) begrenzt die ZF-Spannung bei sehr starken Eingangs-signalen. Sie erhält ihre Vorspannung über den auf der ZF-Verstärker-platine liegenden Kollektorvorderstand R 301.

Im Eingang des FM-ZF-Verstärkers liegt das Filter BV 04521, das zusammen mit dem Ausgangskreis des UKW-Bausteins ein über C 341 kapazitiv gekoppeltes Bandfilter bildet. Die erste, dritte und vierte ZF-Stufe arbeiten in selbstneutralisierter Zwischenbasischaltung. Dabei liegt der Emittor am kalten Kreisläufer, während die Anzapfung für die Basis durch eine Zusatzinduktivität von 0,2 μ H (BV 04409) und die Anzapfung für den Masseanschluß durch den Emittorkondensator festgelegt wird. Auf die erste ZF-Stufe AF 124 (T 374) folgt galvanisch gekoppelt die zweite Stufe mit BF 194 (T 375). Die an ihrem Kollektor liegende Diode AA 116 (D 380) erzeugt bei starken Eingangssignalen eine auf die Basis der HF-Vorstufe wirkende positive Regelspannung und verringert damit die HF-Verstärkung und die Übersteuerungsgefahr. Die beiden folgenden ZF-Stufen AF 124 (T 376) und BF 194 (T 377) sind über Bandfilter gekoppelt. Die letzte FM-ZF-Stufe BF 194 (T 378) arbeitet als Trennstufe und begrenzt durch ihre Betriebs-spannung von nur 1,25 V das ZF-Signal zuverlässig auf ca. 1,5 V. Diese ZF-Spannung wird benutzt, um den Synchro-Oszillator (BF 194/T 16) zu synchronisieren. Dieser schwingt auf 2,14 MHz und folgt der synchronisierenden Zwischenfrequenz mit 1/5 ihres Hubes. Der Synchronisationsbereich wurde gegenüber der früheren, für Mono-Betrieb ausgelegten Schaltung auf 450 kHz bei 10,7 MHz vergrößert und entspricht damit den Erfordernissen des Stereoeffekts. Die Vorteile dieser Schaltung sind folgende: Amplituden-Störmodulation und entsprechende Störungen und Verzerrungen durch Reflexionen werden innerhalb der Durchlaßbandbreite sehr stark unterdrückt. Damit sind auch Störereignisse im gleichen Kanal praktisch unhörbar, solange ihre Amplitude um mindestens 30% unter der des Nutzsignals liegt. Das wirkt sich besonders für den UKW-Stereo-Empfang günstig aus, bei dem es sehr auf die hohe AM-Unterdrückung an den Bandgrenzen ankommt. Da diese Eigenschaft durch die konstante Schwingamplitude des Oszillators gegeben ist, wird sie durch Toleranzen der Bauteile nicht beeinflusst. Durch die Frequenzteilung auf 1/5 des ursprünglichen Wertes ergibt sich auch eine sehr gute Nachbarkanal Selektion, die sonst nur unter Anwendung einer beträchtlich größeren Anzahl von ZF-Kreisen zu erreichen wäre.

Der nachgeschaltete Diskriminator arbeitet mit Serien- und Parallelresonanz und ist auf geringen Klirrfaktor bei großem Frequenzhub ausgelegt.

Auf den Diskriminator folgt ein zweistufiger, galvanisch gekoppelter, Verstärker mit BC 149 C (T 749) und AC 191 (T 750). Am AC 191 wird das Signal aufgeteilt, und zwar wird am Emittor über einen dreistufigen Bandpaß das Stereosignal niederohmig ausgekoppelt, während am Schleifer des Kollektorvorderstandes R 727 das Rauschspektrum oberhalb von 10 kHz abgegriffen wird.

Die tiefe Grenzfrequenz stellt sicher, daß die Rauschsperrre auch bei Flankenstörungen anspricht und damit die Verzerrungen beim Abstimmen auf ein Minimum reduziert, während durch die Verzögerung der Schaltungs-empfangswürdige Sender unterdrückt werden.

Nach nochmaliger Verstärkung durch 2 x AC 191 (T 751/T 752) und Gleichrichtung an der Diode AA 116 (D 755) entsteht aus dem Rauschspektrum die Schaltungsplanung für den Stereodecoder, die verstärkt am Kollektor der Umkehrstufe BC 178 B (T 753) abgenommen wird. Die Sperrung des Stereodecoders erfolgt an drei Stellen. Der Transistor BC 178 (T 887) wird geöffnet und erzeugt am Emittorvorderstand R 806 des 19 kHz-Verstärkers BC 148 B (T 886) einen Spannungsabfall. Da die Basis dieses Transistors an einem festen Spannungsteiler liegt, ist der Signalweg für UKW dadurch gesperrt.

Außerdem wird die negative Spannung auf die Anoden der beiden Frequenz-Verdopplerdioden AA 116 (D 894/D 895) gegeben. Damit sind auch diese gesperrt und gleichzeitig liegt am Kollektor des npr-Transistors BC 148 B (T 888) eine gegenüber dem Emittor negative Spannung.

Der Signalweg im Stereodecoder verläuft wie folgt: Im Eingang liegt eine Sperrre BV 04653 für den SCA-Kanal. In der nachgeschalteten Verstärkerstufe BC 148 B (T 886) wird das Signal aufgespalten. Das Nutzsignal L + R und L - R gelangt nach der niederohmigen Auskopp- lung am Emittor auf die Mittelanzapfung der Sekundärwicklung des 38 kHz-Übertragers BV 04667 und damit an den Mittelpunkt des Ringdemodulators. Am Kollektor des T 886 wird der 19 kHz-Piloton ausgekoppelt, im Transistor BC 148 B (T 888) verstärkt, danach in der Frequenz verdoppelt und nochmals im BC 148 B (T 889) verstärkt. Die am Kollektorkreis dieses Transistors stehende sinusförmige 38 kHz-Spannung wird zur Demodulation herangezogen. Die dem Ringdemodulator nachgeschalteten Verstärkerstufen BC 179 B (T 892) heben nicht nur den Signalpegel an, sondern verbessern gleichzeitig durch das zwischen den Emittoren liegende Kompensations-glied die Übersprechdämpfung.

NF-TEIL

Der NF-Ver-
ten. Zur Ver-
Nach Ausw-
und Parallel-
wird das S-
Erzielung o-
lassen sich
er folgt de-
BC 149 (T
der zweite-
genkopplert
auch den Te-
wird ein Tri-
dritten Stu-
bindung du-
auf das Do-
vorteilhaft
Rauschfilter
bei Wieder-
Filter folgt
mant und
ren Tonlag-
von Solog-
bei den ver-
getzelt wer-
zur Erhöhu-
Vorverstär-
zwei Verst-
spannungs-
(1 Mohm),
halbe Lad-

Die Treibe-
(T 937) fil-
strom über
R 916. Der
(D 942) un-
Gleichspan-
Endrhythmus
des Arbeit-
ter Wechsel-
derstandes
teiler aus
liegen an
zwar unter-
gen, wodu-
sichergestellt

Vom Mittel-
über R 915
schiff der In-
stufe wird

Die Lautsp-
Lautsprech-
ausgedrückt
sind beide

Beim Ansch-
die Signals-
muß die be-
kennennie-
werden dur-
Auch hier s-
beschriebe-
Basis des
abstand so-
sistor eing-

An seinen
tete Stufe
die Ausgar-
Ausgangs-
durch die
auch die S-
330) sec-
wird.

NETZTEIL

Das mit ei-
lieferiert die
230 V ein-
einander s-
zugefällt
2200 GJ
leistung b-
Wicklung
eine Gleich-

NF-TEIL

Der NF-Verstärker besteht aus zwei getrennten, völlig gleichen Kanälen. Zur Vereinfachung wird im folgenden nur ein Kanal beschrieben. Nach Auswahl des gewünschten Eingangs (AM, FM, TA I, TA II, Monitor) und Parallelschaltung (Mono) bzw. Trennung (Stereo) beider Kanäle wird das Signal an den Lautstärkeregler geführt. Die Bauteile, die zur Erzielung der physiologischen Lautstärkeregelung erforderlich sind, lassen sich mit der LINEAR-Taste abschalten. Auf den Lautstärkeregler folgt der dreistufige NF-Vorverstärker mit BC 179, BC 178 und BC 149 (T 650, 651, 652) der galvanisch gekoppelt ist. Vom Kollektor der zweiten zum Emitter der ersten Stufe führt eine Gleichspannungsgegenkopplung, die neben einer Stabilisierung des Arbeitspunktes auch den Eingangswiderstand erhöht. Vom Emitter der zweiten Stufe wird ein Teil der NF-Spannung ausgekoppelt und auf die Basis der dritten Stufe des anderen Kanals gegeben. Bei Einschalten dieser Verbindung durch den Schalter STEREO-EXTREM erscheint die Basisbreite auf das Doppelte vergrößert, was bei ungünstigen Raumverhältnissen vorteilhaft ist. Auf die dritte Stufe folgen zweistufige Rumpf- und Rauschfilter, mit denen sich Laufwerkgeräusche bzw. das Rauschen bei Wiedergabe älterer Schallplatten abschwächen lassen. Auf diese Filter folgt zunächst der Balanceregler, dann die Regler für Tiefen, Formant und Höhen. Der zusätzliche Formantregler dient dazu, die mittleren Tonlagen anzuheben. Dadurch ist es möglich, z. B. die Wiedergabe von Solopartien zu verbessern, oder Schneidkennlinienunterschiede bei den verschiedenen Schallplatten auszugleichen. Auf das Klangregelnetzwerk folgen der Vorverstärker und Treiber für die Endstufe, die zur Erhöhung der Servicefreundlichkeit steckbar ausgeführt wird. Der Vorverstärker besteht aus einem Emitterfolger BC 179 (T 935) und zwei Verstärkerstufen BC 107 (T 936) und BC 177 (T 937). Der Basisspannungsteiler des Transistors T 935 enthält den Einstellregler R 904 (1 M Ω), mit dem die Mittenspannung der Endstufe exakt auf die halbe Ladespannung von C 1009 eingestellt wird.

Die Treiberstufe arbeitet wie folgt: Durch den Transistor BC 177 (T 937) fließt ein Gleichstrom, dem bei Aussteuerung ein Wechselstrom überlagert ist. Der Arbeitswiderstand für beide Ströme ist R 916. Dem Arbeitswiderstand sind zwei Zenerdioden BZ 102/2 V1 (D 942) und BZV 83/D1 (D6) geschaltet, an denen nur Gleichspannung abfällt. Die Diode D6 ist am Kühlblech der Endtransistoren befestigt, um eventuelle Veränderungen des Arbeitspunktes durch Erwärmung auszugleichen. Ein nennenswerter Wechselspannungsabfall tritt wegen des niederohmigen Innenwiderstandes nicht auf. Parallel zu den Zenerdioden liegt ein Spannungsteiler aus den Widerständen R 912, R 910/1 914 und R 913. Damit liegen an den Basisanschlüssen der Komplementär-Treibertransistoren zwar unterschiedliche Gleichspannungen, aber gleiche Wechselspannungen, wodurch eine symmetrische Aussteuerung der Endtransistoren sichergestellt ist.

Vom Mittelpunkt der Endtransistoren führt eine starke Gegenkopplung über R 915 auf den Emitter des Transistors T 936. Dadurch verringert sich der Innenwiderstand des Verstärkers auf 0,2 Ω , und die Endstufe wird unempfindlich gegen Betrieb mit unterschiedlicher Belastung.

Die Lautsprecheransgänge sind mit 5 A sfl. abgesichert. Parallel zu den Lautsprechern können Stereokopfhörer mit jeder gebräuchlichen Impedanz angeschlossen werden. Sollen nur die Kopfhörer betrieben werden, sind beide Leistungstasten herauszudrücken.

Beim Anschluß von Plattenspielern mit Magnet - TA - Systemen genügt die Signalspannung nicht, um den Verstärker auszusteuern. Außerdem muß die bei der Aufnahme der Schallplatte vorgenommene Schneidkennlinienverzerrung wieder kompensiert werden. Beide Aufgaben werden durch den dreistufigen Magnet - TA - Vorverstärker erfüllt. Auch hier soll nur einer der beiden elektrisch völlig identischen Kanäle beschrieben werden. Von der Buchse TA I gelangt das Signal an die Basis des ersten Transistors BC 179 (T 530). Hier wurde, um den Störabstand so groß wie möglich zu halten, ein Si - pnp - Epitaxial - Transistor eingesetzt und mit optimalem Arbeitspunkt ($I_C \approx 20 \mu A$) betrieben. An seinen Kollektor ist galvanisch die zweite als Emitterfolger geschaltete Stufe mit BC 149 (T 531) angeschlossen. Die ihrerseits galvanisch die Ausgangsstufe BC 148 (T 532) ansteuert. Vom Kollektor der Ausgangsstufe führt eine Gegenkopplung zum Emitter der Eingangsstufe, durch die sowohl der Gleichspannungs-Arbeitspunkt stabilisiert, als auch die Schneidkennlinienverzerrung mit 3300 μ sec. (R 510 / C 520), 330 μ sec. (R 512 / C 520) und 50 μ sec. (R 511 / C 521) vorgenommen wird.

NETZTEIL

Das mit einem streuarmen Philbert-Transformator ausgerüstete Netzteil liefert die verschiedenen Betriebsspannungen und ist auf 115 V bzw. 230 V einstellbar. Zur besseren Entkopplung der Spannungen untereinander sind 3 Sekundärwicklungen vorgesehen. Wicklung 1 ist angezapft und umschaltbar. Sie ergibt hinter dem Gleichrichter B 40 C 2200 (Gl. 1013) eine Gleichspannung von 60 V bei 2 \times 40 W Ausgangsleistung bzw. von 46 V bei 2 \times 20 W Ausgangsleistung. Die zweite Wicklung mit 37 V - ergibt hinter dem Gleichrichter BAY 18 (Gl. 60) eine Gleichspannung von -44 V. Diese wird durch den Kapazitäts-

wandler AC 121 (T 54) abgeleitet und dann durch eine Regelkaskade stabilisiert. Als Bezugsspannungsquelle für den Emitter des Steuertransistors AC 121 (T 56) arbeitet die Zenerdiode BZY 85/D10 (D 59). Die am Emitter des Längstransistors AC 121 (T 55) stehende UKW-Abstimmspannung von -30V wird mit dem zum Basisspannungsteiler des Steuertransistors von T 56 gehörenden Einstellwiderstand R 18 auf ihren Sollwert gebracht. Die Zenerspannung der Referenzdiode ist so gewählt, daß ihre Temperaturdrift gerade die temperaturbedingten Arbeitspunktänderungen der beiden angeschlossenen Transistoren kompensiert.

Eine dritte Wicklung liefert neben 6 V - für die Skalenlampen noch 27 V - , die hinter dem Gleichrichter B 05/80 (Gl. 61) - 36 V ergeben. Hier ist die Stereoanzeige direkt angeschlossen. Hinter einem Kapazitätswandler AC 121 (T 50) wird eine Spannung von -27 V für die NF-Vorstufen abgenommen. Eine Regelkaskade ähnlich der oben beschriebenen liefert eine hochstabile Spannung von -20 V für Stereodecoder, Rauschperre und Magnet - TA - Vorverstärker, sowie über einen zusätzlichen Regeltransistor AC 121 (T 53) - 10 V für UKW-Baustein, AM - HF - Teil und ZF-Verstärker.

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH 23 KIEL
WESTRING 425-429 · RUF 40821 · TELEX 0292825