



Ausgabe Februar 1975

# Dual CR 120 Service – Anleitung

Download from [www.dual.de](http://www.dual.de)  
Not for commercial use



## Inhalt

	Seite
Technische Daten	2
Funktionsbeschreibung	3 – 5
Prüf- und Justierdaten	6 – 8
Abgleichanleitung	9 – 10
Abgleichpositionen	11
Schaltbild HF	12 – 14
Schaltbild NF	15 – 16
Leiterplatten und Module	17 – 26
Explosionsdarstellung	27
Ersatzteile	28 – 35

## Technische Daten

Alle Meßwerte übertreffen die in DIN 45 500 festgelegten Anforderungen an Geräte der Heimstudio-Technik (HiFi).

### HF-Teil

#### Empfangsbereiche

FM	87,2 - 108	MHz
MW	513 - 1620	kHz
LW	147 - 350	kHz
SW	5,85 - 15,6	MHz

<u>Kreise</u>	FM	13, davon 10 ZF
	AM	6

<u>Zwischenfrequenz</u>	FM	10,7 MHz
	AM	460 kHz

<u>Antenne</u>	FM	240 Ohm
	AM	hochohmig induktiv

#### max. Antennenspannung

bei 1 MHz, bezogen auf  $k \leq 10 \%$

$m = 30 \%$	900 $\mu V$
$m = 80 \%$	600 $\mu V$

#### Empfindlichkeit

FM (240 Ohm und 26 dB Rauschabstand) bei

22,5 kHz Hub	
Mono	$\leq 2,5 \mu V$
Stereo	$\leq 10 \mu V$

bei 40 kHz Hub	
Mono	$\leq 1,7 \mu V$
Stereo	$\leq 6 \mu V$

AM (gemessen über Kunstantenne DIN 45 300, Serienschaltung 200 pF 400 Ohm)

MW	35 $\mu V$
LW	40 $\mu V$
SW	12 $\mu V$

#### Spiegelselection

FM (bei 95 MHz)	$\cong 60$ dB
AM (über Ferritantenne)	$\cong 40$ dB
MW	$\cong 45$ dB
LW	$\cong 45$ dB

AM (über Antennenbuchse)

SW	$\cong 10$ dB
MW	$\cong 25$ dB
LW	$\cong 25$ dB

#### Trennschärfe

FM (bei $\pm 300$ kHz statisch)	$\cong 60$ dB
AM ( $\pm 9$ kHz)	$\cong 36$ dB

<u>Fehlmischprodukt</u>	$F_e + \frac{ZF}{2}$	$\cong 80$ dB
-------------------------	----------------------	---------------

<u>FM-Rauschzahl</u>		3 kTo
----------------------	--	-------

#### Stillabstimmung

<u>Schwellspannung</u>		25 $\mu V$
------------------------	--	------------

<u>ZF-Dämpfung</u>		$\cong 90$ dB
--------------------	--	---------------

#### ZF-Bandbreite (-3 dB)

FM	150 kHz
AM	4,5 kHz

<u>Begrenzung</u>		$\cong 2,5 \mu V$
-------------------	--	-------------------

#### Störabstände

Meßbereich: 40 - 15 000 Hz (DIN 45 500), Signal 1 mV HF, 1000 Hz, 40 kHz Hub an 240 Ohm

Geräuschspannungsabstand	$\cong 65$ dB
Fremdspannungsabstand	$\cong 57$ dB

<u>Deemphasis</u>		50 $\mu s$
-------------------	--	------------

<u>Mono/Stereo-Umschaltung</u>		20 $\mu V$
--------------------------------	--	------------

<u>AM-Unterdrückung</u>		$\cong 50$ dB
-------------------------	--	---------------

<u>Pilotton-Unterdrückung</u>	19 kHz	$\cong 40$ dB
-------------------------------	--------	---------------

<u>Hilfsträger-Unterdrückung</u>	38 kHz	$\cong 50$ dB
----------------------------------	--------	---------------

### NF-Teil

#### Ausgangsleistung

(gemessen an 4 Ohm, 1 % Klirrfaktor)	
Musikleistung	4 x 30 Watt
Sinus-Dauerleistung	4 x 20 Watt
bei Stereo-Betrieb	2 x 26 Watt

#### Leistungsbandbreite

(nach DIN 45 500) 10 - 50 000 Hz

#### Klirrfaktor

(gemessen bei 15 Watt und 1 000 Hz)  $\leq 0,3 \%$

#### Eingänge

Phono-Magnet	2,6 mV an 47 kOhm
(entzerrt nach CCIR)	
Phono-Ceramic	300 mV an 470 kOhm
4 Channel	300 mV an 470 kOhm
Tape 1	300 mV an 470 kOhm
Tape 2	300 mV an 470 kOhm

<u>Dämpfungsfaktor</u>	$\geq 18$
------------------------	-----------

#### Übertragungsbereich

(gemessen bei Mittenstellung der Klangregler) 20 - 20 000 Hz  $\pm 1,5$  dB

#### Klangregler (Vierfach-Drehwiderstände)

Bässe	+ 17 bis - 18 dB bei 40 Hz
Höhen	+ 16 bis - 17 dB bei 15 kHz

#### Lautstärke

Vierfach-Drehwiderstand mit abschaltbarer physiologischer Regelcharakteristik

#### Balanceregler

vier Einzelregler + 4 bis - 45 dB

#### Betriebsarten

Stereo  
2 x Stereo  
4 Channel  
SQ-Decoder  
Multi-Decoder

Stereo/Mono-Schalter auf Frontkanäle wirkend

#### Ausgänge

4 Lautsprecherbuchsen DIN 41 529,  
4 (4 - 16) Ohm  
2 Kopfhörer-Anschlußbuchsen 1/4 inch.  
koaxial für Vierkanal-Kopfhörer oder Stereo-Kopfhörer

#### Fremdspannungsabstand

(bezogen auf $N_a = 4 \times 50$ mW)	
Eingang Phono-Magnet	$\cong 50$ dB
typischer Wert	56 dB
hochohmige Eingänge	$\cong 50$ dB
typischer Wert	60 dB

(bezogen auf Nennleistung)

Eingang Phono-Magnet	$\cong 60$ dB
typischer Wert	62 dB
hochohmige Eingänge	$\cong 70$ dB
typischer Wert	74 dB

<u>Übersprechdämpfung</u> (bei 1 kHz)	$\cong 45$ dB
---------------------------------------	---------------

<u>Leistungsaufnahme</u>	ca. 180 VA
--------------------------	------------

<u>Netzspannungen</u>	110, 117, 220, 240 Volt
-----------------------	-------------------------

<u>Sicherungen</u>	110, 117 Volt: 2 A träge (Netz) 220, 240 Volt: 1 A träge
--------------------	---

#### Bestückung

3 Feldeffekt-Transistoren (FET's)  
62 Silizium-Transistoren  
10 Silizium-Leistungstransistoren  
15 integrierte Schaltungen (IC's)  
4 Z-Dioden  
50 Silizium-Dioden  
2 Silizium-Brückengleichrichter  
1 Thermo-Schalter  
8 G-Schmelzeinsätze 1,6 A träge zur Absicherung der Endstufen

<u>Abmessungen</u>	420 x 108 x 415 mm (B x H x T)
--------------------	--------------------------------

<u>Gewicht</u>	ca. 9,7 kg
----------------	------------

# Funktionsbeschreibung

## Allgemeines

Bei dem vorliegenden Empfängerkonzept sind alle HF- und ZF-Verstärker sowie die Decoder-Baugruppe auf einer gemeinsamen Leiterplatte bestückt.

Als Montageebene dient eine doppelseitig kaschierte Leiterplatte. Der servicefreundliche Aufbau ermöglicht von der Platinoberseite her den gesamten Abgleich des Gerätes.

Um gute elektrische Eigenschaften zu erzielen, wurden die Verstärkerzweige für AM und FM getrennt aufgebaut. Die komplett bestückte Leiterplatte ist über verschiedene Steckverbinder mit den übrigen Baugruppen bzw. Betriebsspannungen verbunden.

Das Gerät besitzt zwei beleuchtete Instrumente sowie einen beleuchteten Skalenzeiger in Verbindung mit einer Blackout-Skala.

Zur bequemen Senderwahl bei UKW ist der CR 120 mit einem 4-fach-Festsenderspeicher und einer zusätzlichen Auslösetaste für Handabstimmung ausgestattet.

## FM-Empfangsteil

Die Vorstufe T 101 (BF 256) arbeitet mit einem FET in selbstneutralisierter Zwischenbasisschaltung. Zur besseren Selektion wurde zwischen der Vor- und Mischstufe ein abgestimmtes Bandfilter verwendet, von dem aus das verstärkte Signal an das Gate des Misch-FET T 102 gelangt.

In dem mit elektronischer Dreifachabstimmung arbeitenden UKW-Baustein finden Doppeldioden vom Typ BB 104 Verwendung. Sie erhalten ihre Abstimmspannung von den Potentiometern des Festsenderspeichers bzw. vom Hauptabstimmpotentiometer.

Durch die Verwendung von Doppeldioden werden aussteuerbedingte Kreisverzerrungen vermieden.

Der Oszillator arbeitet mit dem Transistor BF 241 (T 103). Über den Kondensator C 117 gelangt die Oszillatorfrequenz an den Source-Anschluß des Misch-FET (T 102). Durch die Lage des Abgriffs der Oszillatordspule L 104 wird die Mischverstärkung beeinflusst. Die Oszillatorspannung an C 117 beträgt etwa 0,5 - 0,8 V. Die Kondensatoren C 119, C 121 stellen die temperaturbestimmenden Schaltelemente des Oszillators dar. Die AFC wird über die Diodenabstimmspannung vorgenommen. Im Vergleich zu einer getrennten Nachstimm-diode ergibt sich hier ein gleichmäßiger Nachstimmereffekt über den gesamten Empfangsbereich. (Siehe Aufbereitung der Diodenabstimmspannung).

## FM-ZF-Verstärker

An der Drain-Source-Strecke der Mischstufe T 102 entsteht die Zwischenfrequenz 10,7 MHz, die über ein kapazitiv gekoppeltes Vierkreisfilter zum ersten ZF-IC I 101 gelangt. Es folgt das zweite Vierkreisfilter mit dem nachfolgenden zweiten Begrenzerverstärker und Demodulator. Die Bandfilter sind mit hoher Güte ausgeführt und dann mit geeigneten Widerständen bedämpft. Dadurch wird die Kurvenform des ZF-Verstärkers nicht von Spulenstreuungen beeinflusst.

Der TCA 420 A besteht aus vier gleichspannungsgekoppelten Differenzverstärkern, die als Begrenzer arbeiten, sowie einem symmetrischen Koinzidenz-Demodulator. Infolge

der hohen Verstärkung erfolgt die Begrenzung bereits bei 1  $\mu$ V. Das Demodulatorfilter L 120, L 121 hat einen Höckerabstand von 800 kHz. Dadurch wird erreicht, daß der Klirrgrad bei 40 kHz Hub und einer Verstärkung von + 50 kHz unter 1 % bleibt. Zwischen den Punkten 5 und 6 des I 102 wird die symmetrische Nachstimmspannung sowie das Multiplex - bzw. NF-Signal über die Drossel L 119 entnommen.

R 144 dient zur Symmetrierung der AFC-Regelspannung.

Ein zusätzlicher Differenzverstärker, gleichfalls im ZF-IC integriert, arbeitet als feldstärkeabhängige Abstimmanzeige. Das Anzeigeelement A 101 liegt dabei in einer Brückenschaltung. Mit dem Regler R 127 kann der Nullpunkt des Instrumentes eingestellt werden. Der Vollausschlag bei 108 MHz kann mit R 132 korrigiert werden.

## AM-HF-ZF-Verstärker

Das Antennensignal kann bei MW und LW wahlweise in die Ferritantenne L 207/208 oder hochinduktiv in die Vorkreise L 205/L 206 eingekoppelt werden. Die Ferritantenne wird mit der Taste FA eingeschaltet und die Außenantenne dabei für den MW- und LW-Bereich kurzgeschlossen. Die Antennenspannung gelangt induktiv an die abgestimmten Vorkreise zum Mischer des AM-IC I 201 Anschluß 2.

Für den KW-Bereich ist die Außenantenne immer wirksam. Zur Vermeidung unerwünschter Mischprodukte ist ein auf 460 (473) kHz abgestimmter Saugkreis L 202 vorgesehen.

Der Oszillator ist getrennt mit dem Transistor T 201 aufgebaut und arbeitet in herkömmlicher Basisschaltung. Alle nicht in Betrieb befindlichen Kreisspulen werden kurzgeschlossen, damit keine unerwünschten Nebenresonanzen entstehen können. Über den Doppelkondensator C 215 erfolgt dann die Einspeisung in den Emitter des Mischtransistors, Anschluß 3.

Als Mischer, ZF-Verstärker, Demodulator und NF-Verstärker wird hier der integrierte Schaltkreis TBA 570 verwendet. Im Leitungszug des ZF-Verstärkers liegt ein auf 460 (473) kHz abgestimmtes 3-kreisiges Hybridfilter, das für eine ausreichende Selektion sorgt. Das ZF-Signal wird im TBA 570 weiter verstärkt und anschließend gleichgerichtet. Da der Demodulator spulenlos aufgebaut ist, kann dessen Abgleich entfallen.

Die Abstimmanzeige arbeitet mit dem gleichen Instrument, das auch bei FM verwendet wird. Hierbei ist auch der für die Feldstärkeanzeige gewünschte logarithmische Verlauf der Anzeigespannung vorhanden. Dadurch können sowohl schwache als auch starke Stationen einwandfrei eingestellt werden.

Die beiden Dioden D 201/D 202 verhindern einen Stromfluß in umgekehrter Richtung, was bereits ohne HF-Signal einen Ausschlag am Instrument zur Folge hätte.

Der Transistor T 202 arbeitet als NF-Impedanzwandler um den FM-Demodulator möglichst wenig zu belasten. Die positive Basisspannung erhält T 202 über die beiden in Durchlaßrichtung geschalteten Dioden D 203/D 204. Über den Kondensator C 235 gelangt das NF-Signal zur weiteren Verstärkung an den Punkt 10 des TBA 570. Nach etwa 3-facher Verstärkung wird das NF-Signal über den Meßpunkt 7 an den Decodereingang I 901 (Anschluß 2) geführt.

### Stereodecoder

Der Stereodecoder ist mit dem integrierten Schaltkreis TBA 450 (I 901) aufgebaut, der nach dem Matrix-Verfahren arbeitet. Er besitzt eine automatische, pilotongesteuerte Mono-Stereo-Umschaltung, die über den Anschluß 5 vorgenommen wird. Das Umschalten und die Stereoanzeige ist von der Größe des Pilottones und von der außen angelegten Schwellspannung abhängig. Mit den Spulen L 901/L 905 wird der Abgleich des Decoders durchgeführt. Die Einstellung auf optimale Kanaltrennung erfolgt mit dem Regler R 902.

Zusätzlich kann beim Empfang eines schwachen Stereo-Senders mit der Mono-Taste auf "Mono" geschaltet werden. Die Umschaltung erfolgt in der Weise, daß der Anschluß 5 mit Hilfe der "Mono"-Taste nach Masse geschaltet wird. Mit dem Regler R 908 werden die noch vorhandenen 38 kHz- und 76 kHz-Reste auf ein Minimum abgeglichen. Die beiden Sperrkreise L 906, L 907 am Ausgang des Decoders werden bei 76 kHz abgeglichen und unterdrücken somit die unerwünschten Interfrequenzanteile der Hilfsträgerfrequenz.

### Pegelgesteuerte Umschaltautomatik (Stereo-Schwellwert)

Für einen störungsfreien Stereoempfang ist eine ausreichende Antennenspannung erforderlich. Mit dem Regler R 131 kann der HF-Schwellwert für die Mono-Stereo-Umschaltung zwischen 10 - 30  $\mu$ V eingestellt werden. Für eine einwandfreie Umschaltung zwischen Mono und Stereo benötigt der Decoder eine positive Spannung von 1 V. Am IC I 102 entsteht am Punkt 10 eine entsprechende Schwellspannung. Ohne, und bei sehr kleinem Eingangssignal steht an R 141 eine Spannung von + 1,6 V. Bei steigender Feldstärke wird diese Spannung immer negativer. In der Triggerschaltung, bestehend aus T 901, T 902 wird eine feldstärkeabhängige Schaltspannung gewonnen. Mit ansteigender Feldstärke wird zunächst T 902 gesperrt. T 901 erhält daher über die Widerstände R 911, R 912 eine höhere positive Basisspannung bis dieser Transistor leitend wird. Die benötigte Schaltspannung von + 1 V an R 914 steht damit dem Stereodecoder am Anschluß 5 zur Verfügung.

### Stummschaltung und Ein- und Ausschaltgeräuschunterdrückung

Um das unerwünschte Durchlaufen der Sender beim Einschalten des Empfängers zu verhindern, wird der Schalttransistor T 203 kurzzeitig durch einen negativen Impuls gesperrt. Nach einer Verzögerungszeit durch R 215 und C 231 öffnet der Transistor wieder und läßt die NF ungehindert passieren. Parallel dazu wird beim Umschalten der Abstimmautomatik sowie der Stationstasten der Transistor T 203 über mech. Wischkontakte stummgetastet und damit Knackgeräusche vermieden.

Gleichzeitig wird nach dem Einschalten des Empfängers über den internen Stummschalter im TCA 530 (Anschluß 3) der Punkt 14 des ersten TCA 420 A über 3,3 k $\Omega$  nach Masse gezogen und stummgesteuert.

Beim Ausschalten des Empfängers wird ein Nachspielen verhindert, indem mit dem Schalter a 1, a 2 über die Diode D 205 das Gate des Transistors T 203 auf Minuspotential gelegt wird. Der NF-Zweig ist damit unterbrochen.

### Stillabstimmung (Muting)

Die automatische Stillabstimmung unterdrückt bei FM-Empfang das störende Rauschen zwischen den Sendern.

Der integrierte Schaltkreis TCA 420 A liefert dazu eine feldstärkeabhängige Schwellspannung. Zusätzlich besitzt er eine abschaltbare Stummschaltung, steuerbar am Anschluß 12.

Der Einsatzpunkt der Stillabstimmung ist mit der Einschaltsschwelle des Stereo-Decoders verknüpft. Daher müssen die entsprechenden Regler R 131 und R 143 in einer bestimmten Reihenfolge abgeglichen werden. Mit R 142 wird der Einstellbereich eingengt wodurch ein besserer Abgleich gewährleistet wird.

Ohne HF-Signal und gedrückter Still-Taste stehen an R 141 ca. + 1,6 V. Mit steigender Feldstärke wird die Spannung negativer. Diese von der HF-Eingangsspannung abhängige Richtspannung gelangt zum Punkt 12 des zweiten TCA 420 A, und unterdrückt durch eine interne Stördämpfungsschaltung, die beim Abstimmen auf der Flanke der Demodulatorkurve vorhandenen Störgeräusche. Der Einsatzpunkt der Stillabstimmung wird mit dem Regler R 143 bestimmt.

Mit der durch die RC-Glieder R 139, C 167 festgelegten Zeitkonstante wird ein gleichmäßiger Einsatzpunkt der Schwell-Spannung bewirkt. Befindet sich die Still-Taste in Ruhestellung, wird Punkt 12 über R 139 nach Masse geschaltet und der TCA 420 A arbeitet mit voller Verstärkung.

### Aufbereitung der Dioden-Abstimmspannung

Die Diodenabstimmung stellt sehr hohe Anforderungen an die Konstanz der Diodengleichspannung. Bei der vorliegenden Schaltung wird als Stabilisierungsschaltung der TCA 530 verwendet. Mit dem Regler R 703 wird die Sollspannung auf + 30 V eingestellt. Die AFC-Spannung wirkt über die Punkte 10 und 11 auf die Ausgangsspannung am Punkt 6, die als Abstimmspannung den Abstimmpotentialmetern zugeführt wird.

Diese Schaltungsart hat den Vorteil, nicht nur den Oszillator, sondern auch die Vorkreise entsprechend zu korrigieren.

Um eine bereits nach 2 Sek. konstante Abstimmspannung zu erhalten, ist der TCA 530 mit einer internen Heizung versehen. Der Heizstrom gelangt über den Anschluß 1 an den TCA 530. Durch diese Maßnahme beträgt die max. Abweichung vom stationären Zustand  $\pm$  150 mV.

Um während der Aufheizphase den Durchlauf von Sendern zu verhindern, enthält die Stabilisierungsschaltung einen internen Stummschalter, der den Punkt 14 des ersten TCA 420 A über 3,3 k $\Omega$  nach Masse legt. Die Funktion wird 2-fach gesteuert, einmal vom Temperaturfühler, der beim Erreichen der Solltemperatur den Stummschalter öffnet und zum zweiten von einer externen Zeitkonstante C 705 am Punkt 3.

### FM-Frequenzanzeige A 102

Die Anzeige der jeweiligen Empfangsfrequenz erfolgt durch das Instrument A 102. Als Anzeigeverstärker arbeitet der T 105 in Kollektorschaltung. Die Einspeisung erfolgt über R 151 und belastet somit die Abstimmspannung kaum. Mit dem Regler R 157 wird die Instrumenteneichung bei 100 MHz mit der Reichsskala in Übereinstimmung gebracht, während der Abgleich bei 92 MHz mit R 156

vorgenommen wird. Da die Abstimmspannung maximal 30 V beträgt, stimmt die Eichung bei 108 MHz automatisch und macht daher einen Abgleich überflüssig.

In Verbindung mit den UKW-Stationstasten wird mit Hilfe des Instrumentenzeigers die Einstellung des gewünschten Senders erleichtert.

#### HF-NF-Bereichsumschaltung

Bei der Umschaltung der AM- und FM-Bereiche werden auf der NF-Seite Schaltdioden verwendet. Durch Anlegen einer positiven Schaltspannung von 15 V werden diese leitend.

Dadurch wird vermieden, daß die gegen Brummeinstreuungen empfindlichen NF-Leitungen über die Tastatur geführt werden müssen.

Die NF wird bei FM über C 161 an die Diode D 204 bzw. bei AM über C 233 an die Diode D 203 gelegt und gelangt so an die Basis von T 202.

Über die Widerstände R 224 und R 225 wird nicht nur die Dioden-Schaltspannung geführt, sondern gleichzeitig auch die positive Basisspannung für T 202 erzeugt. Befindet sich eine der Schaltdioden in leitendem Zustand, ist die andere automatisch gesperrt.

Neben diesen hochfrequenten Programmquellen werden die Eingänge für TA, TB und CD 4-Wiedergabe nach dem gleichen Prinzip elektronisch umgeschaltet. Die Transistoren T 301 - T 304 arbeiten dabei in Kollektorschaltung und man erhält dadurch einen niedrigen dynamischen Innenwiderstand. Damit kann das NF-Signal dem Hauptverstärker hochohmig zugeführt werden.

#### NF-Teil

##### Vorverstärker

Der Vorverstärker ist zweistufig ausgelegt T 100, T 101. Er besitzt eine frequenzabhängige Gegenkopplung. Die Entzerrung erfolgt in Stellung PHONO MAGNET, der Schneidkennlinie entsprechend, mit 3180, 318 und 75 µs.

Frequenzbestimmende Bauteile sind R 106, R 107, C 103, C 104. Bei 1000 Hz ist die Verstärkung 41 dB (ca. 120-fach). Zur Symmetrierung der beiden Kanäle dient der Regler R 109, der es gestattet, die Verstärkung im linken Kanal dem rechten Kanal anzupassen.

##### Eingangsimpedanzwandler

Die Eingänge PHONO CERAMIC, TAPE 1 und TAPE 2 sind mit je einem Impedanzwandler T 102, bzw. T 103 und T 104 ausgestattet. Danach gelangt das niederohmige Signal über das Drucktastenaggregat an den SQ- und den Multifonie-Decoder.

##### SQ-Decoder III

Der SQ-Decoder besteht aus dem IC-Baustein XC 1312 und der dazugehörigen vom Hersteller empfohlenen Beschaltung, in der die Decodierung des SQ-Signals realisiert wird.

##### Multifonie-Decoder IV

Durch die Transistoren T 600 bis T 603 und die Widerstände R 608 bis R 611 findet die Decodierung

linker Kanal -  $\frac{\text{rechter Kanal}}{2}$  und  
rechter Kanal -  $\frac{\text{linker Kanal}}{2}$

statt. Der Kanal hinten links ist phasengleich mit vorne links, weil durch T 600 und T 602 jeweils eine Phasenverschiebung von 180° erfolgt. Im rechten Kanal wird nur durch T 601 die Phase gedreht während der nachfolgende Transistor T 603 als Impedanzwandler arbeitet. Dadurch ergibt sich für das Signal hinten rechts eine Phasenverschiebung von 180° gegenüber vorne rechts.

##### Betriebsartenschalter und Lautstärkereglern

Es folgt der Betriebsartenschalter, der es gestattet von STEREO auf 2 x STEREO, 4 CHANNEL, SQ oder MULTIFONIE umzuschalten. Der als 4-fach-Drehwiderstand ausgebildete Lautstärkereglern ist mit Abgriffen für die physiologische Lautstärkeregelung versehen, zuschaltbar mit dem Schalter S 200 LOUDNESS.

##### IC-Verstärker V

In dieser Verstärkerstufe fand ein in der Computertechnik bewährter integrierter Operationsverstärker der Serie 709 Verwendung. Seine Leerlaufverstärkung (typ. Wert) ist 93 dB, ca. 45 000-fach. Durch die Gegenkopplung, die die Verstärkung auf ca. 17 dB reduziert, wurden beste Übertragungseigenschaften erreicht, z.B. sehr kleiner Klirrfaktor.

##### Baß- und Höhenregler XII

Die Baß- und Höhenregler sind ebenfalls als 4-fach-Drehwiderstände ausgebildet und besitzen in Mittenstellung eine mechanische Rastung. In dieser Stellung ist ein linearer Frequenzgang gewährleistet. Der aktive Klangregler ist mit dem integrierten Schaltkreis 748 bestückt.

##### Impedanzwandler und Pegelregler

Es folgt ein Impedanzwandler T 720, der das Signal niederohmig über die Pegelregler an den Endverstärker gibt.

##### Elektronische Sicherung

Die Endstufen des CR 120 sind elektronisch gegen zu niedrige Abschlußwiderstände einschließlich Kurzschluß am Lautsprecherausgang gesichert. Die zur Verstärkung der positiven Halbwellen vorgesehene Transistor-kombination T 301, T 303 wird wie folgt geschützt:

Der Spannungsabfall am Emitter-Schutzwiderstand R 306 ändert sich in Abhängigkeit vom Stromfluß. Über einen Spannungsteiler R 820, R 821 wird der Transistor T 820 angesteuert. Dieser Transistor bildet einen Nebenschluß zur Basis-Emitterstrecke von T 301. Dadurch wird eine wirksame Strombegrenzung erreicht. Die Strombegrenzung der Transistoren T 302, T 304, die der Verstärkung der negativen Halbwellen dienen, erfolgt in gleicher Weise. Bei diesem Schaltungskonzept sind die Spannungsteiler so ausgelegt, daß der Einsatzpunkt der Strombegrenzung durch den Abschlußwiderstand beeinflusst wird. Bei zu niedrigem Abschlußwiderstand oder Kurzschluß setzt die Strombegrenzung wesentlich früher ein, um die thermische Belastung der Endtransistoren gering zu halten.

##### Netzteil und Stromversorgung

Ein streufeldarmer Schnittbandkern-Netztransformator für Netzspannungen von 110, 117, 220 und 240 V dient in Verbindung mit einem Silizium-Brückengleichrichter und den Siebelkos C 403, C 404 der Stromversorgung der Endstufen und Treiber. Die Speisespannungen X Y Z sind stabilisiert.

## Prüf- und Justierdaten

### Stromaufnahme

bei 220 V im Leerlauf max. 130 mA  
bei 220 V und Vollast (2 Kanäle)  
8,9 V (20 W) an 4  $\Omega$ /Kanal Front max. 600 mA  
bei 220 V und Vollast (4 Kanäle)  
8,9 V (20 W) an 4  $\Omega$ /Kanal  
Front und Rear max. 1,1 A

### Betriebsspannungen

Mit R 908 die Spannung "X" im Leerlauf auf 15 V stellen.

HF-Teil	+ 49	bis	52	V
Spannung "X"	+ 13,5	bis	15,5	V
Spannung "Y"	- 13,5	bis	- 15,5	V
Spannung "Z"	+ 23	bis	25	V
Endstufen im Leerlauf	$\pm$ 22,5	bis	$\pm$ 24	V
Endstufen bei Vollast (20 W) Spannungsabfall			max. 6	V

### Ruhestrom der Endstufen Rear und Front

gemessen nach ca. 2 Min.  
Betriebszeit ca. 20 mA  
einstellbar mit R 301

### Kurzbezeichnung für Regler, Schalter und Einstellung

La = Lautstärkereglер VOLUME  
Fr = Pegelregler FRONT  
Re = Pegelregler REAR  
Kl = Klangregler BASS, TREBLE  
Lou = Taste LOUDNESS gedrückt  
Ph = Taste PHONO gedrückt  
Ta = Taste TAPE gedrückt  
Betriebsartenschalter  
2 St = in Stellung 2 x STEREO  
St = in Stellung STEREO  
4 Ch = in Stellung 4 CH  
SQ = in Stellung SQ  
Mu = in Stellung MULTI  
1 = Regler offen  
2 = Regler in mechanischer Mittenstellung  
3 = Regler zurückgedreht  
6 = Regler 6 dB unter Vollaussteuerung  
40 = Regler 40 dB unter Vollaussteuerung

### Electronische Sicherung

An einem Kanal 8,9 V (20 W) an 4  $\Omega$  einstellen. Die anderen Kanäle bleiben offen.

Stromaufnahme bei 4  $\Omega$  Abschluß 300 - 320 mA  
Stromaufnahme bei 3  $\Omega$  Abschluß 340 - 390 mA  
Stromaufnahme bei 2  $\Omega$  Abschluß 330 - 380 mA  
Stromaufnahme bei 1  $\Omega$  Abschluß 320 - 370 mA  
Stromaufnahme bei Kurzschluß 300 - 350 mA

Nacheinander die übrigen 3 Kanäle in gleicher Weise prüfen.  
Achtung! Die Stromaufnahme muß bei Kurzschluß niedriger sein als bei einem Abschluß von 1 - 3  $\Omega$

### Thermosicherung

8,9 V (20 W) 1000 Hz an 4  $\Omega$ /Kanal einstellen, alle Ausgänge kurzschließen und die Netzstromaufnahme messen.

Stromaufnahme nach ca. 2 Sekunden max. 1 A  
Nach 8 - 13 Minuten Kurzschluß muß der Thermoschalter die Netzspannung unterbrechen.

Nach weiteren 1 - 3 Minuten muß das Gerät wieder betriebsbereit sein (Thermoschalter geschlossen).

### Verstärkungsabgleich und Ausgangsspannungen

4 Ch, La 1, Fr 2, Re 2, Kl 2  
1000 Hz 290 mV am Eingang 4 CHANNEL einspeisen und mit R 1 (R 2) in jedem Kanal 1,33 V einstellen, gemessen am Kontakt 2 (C 800) der Universal-Treiber.  
Anschließend mit R 300 jeden Kanal auf gleiche Ausgangsspannung (8,3 - 9,5 V) an 4  $\Omega$  einstellen.

Ausgangsspannung  
an den Kopfhörerbuchsen,  
mit 400  $\Omega$  abgeschlossen 4,5 - 5,5 V  
an den TAPE-Ausgängen, Kontaktfedern  
1/2 und 4/2 mit 10 k $\Omega$  abgeschlossen 2 - 3 mV

### Lautstärkereglер

4 CH, La 1, Fr 2, Re 2, Kl 2  
1000 Hz 290 mV am Eingang 4 CHANNEL einspeisen Lautstärkereglер auf Parallelität der Reglerbahnen prüfen.  
Kanalabweichung Front  
zwischen La 1 und La 2 max. 3 dB  
zwischen La 2 und La 40 max. 4 dB  
Kanalabweichung Rear  
zwischen La 1 und La 2 max. 5 dB  
zwischen La 2 und La 40 max. 5 dB

### Klirrfaktor

4 Ch, La 1, Fr 2, Re 2, Kl 2  
Signalgenerator am Eingang 4 CHANNEL anschließen und an den FRONT- und REAR-Ausgängen den Klirrfaktor messen.

Klirrfaktor (gemessen an 4  $\Omega$ /Kanal)  
bei 8,9 V (20 W), 1000 Hz  $\leq$  0,5 %  
bei 7,8 V (15 W), 1000 Hz  $\leq$  0,5 %  
bei 7,8 V (15 W), 40 Hz  $\leq$  0,3 %  
bei 7,8 V (15 W), 12,5 kHz  $\leq$  0,7 %  
bei 2 V (1 W), 1000 Hz  $\leq$  0,2 %  
bei 2 V (1 W), 40 Hz  $\leq$  0,2 %  
bei 2 V (1 W), 12,5 kHz  $\leq$  0,3 %

### Klangregler

4 Ch, La 1, Fr 2, Re 2, Kl 1  
ca. 30 mV am Eingang 4 CHANNEL einspeisen  
Baßanhebung bei 40 Hz 16 - 20 dB  
Höhenanhebung bei 12,5 kHz 16 - 20 dB  
Kanalabweichung K 1, 2, 3 und 4 max. 3 dB  
Kl 3  
Baßabsenkung bei 40 Hz 16 - 20 dB  
Höhenabsenkung bei 12,5 kHz 17 - 21 dB  
Kanalabweichung K 1, 2, 3 und 4 max. 3 dB

### Pegelregler

Regelbereich der REAR- und FRONT-Regler,  
gemessen bei 1000 Hz + 3 bis + 6 dB  
-40 bis -60 dB

### Symmetrie des Vorverstärkers

Ph, St, La 1, Fr 2, Re 2, Kl 2  
1000 Hz ca. 2 mV am Eingang PHONO einspeisen und mit R 109 die Ausgangsspannung von FRONT links und FRONT rechts symmetrieren. R 109 ist nach Abnahme des Abschirmbleches an der hinteren Seite des Gerätes (Eingänge) seitlich zugänglich.

### Frequenzgang des Vorverstärkers

Ph, St, La 2, Fr 2, Re 2, Kl 2  
1000 Hz ca. 2 mV am Eingang PHONO einspeisen  
Baßanhebung bei 40 Hz 17,5  $\pm$  2 dB  
Höhenabsenkung bei 12,5 kHz 15  $\pm$  2 dB  
bezogen auf den 1000 Hz-Pegel  
Kanalabweichung K 1/K 2 max. 3 dB

### Linearität des Verstärkers

4 Ch, Fr 2, Re 2, Kl 2  
290 mV am Eingang 4 CHANNEL einspeisen  
Abweichung von der 0 dB-Linie (FRONT und REAR) zwischen 40 Hz und 12,5 kHz  
bei La 6 und La 40  $\pm 1,5$  dB  
Kanalabweichung K 1, 2, 3 und 4 max. 3 dB

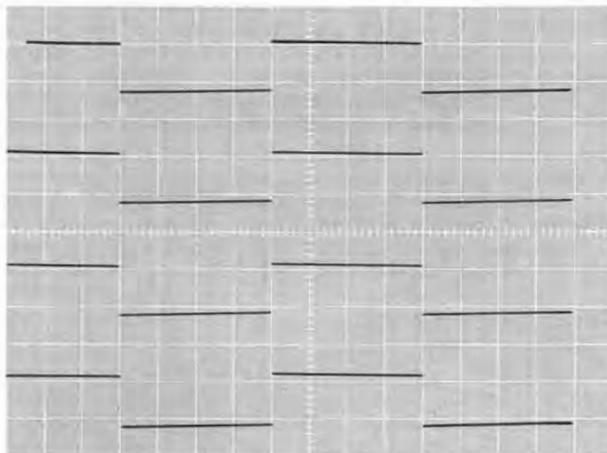
### Physiologische Lautstärkeregelung

4 CH, La 40, Fr 2, Re 2, Kl 2, Lou  
1000 Hz, ca. 290 mV am Eingang 4 CHANNEL  
einspeisen  
Höhenanhebung bei 12,5 kHz 3 - 7 dB  
Bassanhebung bei 40 Hz 12 - 16 dB  
bezogen auf den 1000 Hz - Pegel  
Kanalabweichung K 1, 2, 3 und 4 max. 3 dB

### Rechteckverhalten

La 1, Fr 2, Re 2, Kl 2  
500 Hz (Impulsfrequenz) einspeisen, 1 V am  
Frontausgang an 4  $\Omega$ /Kanal einstellen.  
Prüfen über alle linearen Eingänge und in  
allen Betriebsarten, außer SQ. Kontrolle  
und Beurteilung der Rechteckimpulse (Oszillogramm Fig. 1)

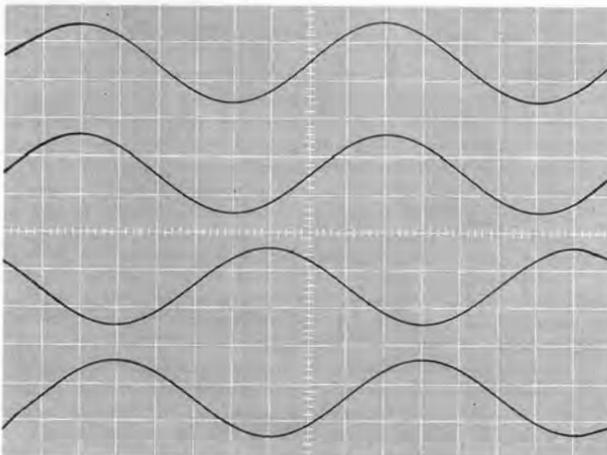
Fig. 1 Rechteckverhalten



### SQ-Decoder

Ta, St, Fr 2, Re 2, Kl 2  
1000 Hz, ca. 290 mV am Eingang TAPE ein-  
speisen, beide Kanäle ansteuern, mit dem  
Lautstärkeregler 4 V an 4  $\Omega$ /Kanal FRONT  
einstellen.  
(Oszillogramm Fig. 2)

Fig. 2 SQ-Decoder



### SQ

Ausgangsspannung  
an 4  $\Omega$ /Kanal FRONT 3,5 - 4,5 V  
an 4  $\Omega$ /Kanal REAR 1,3 - 2,3 V  
Kanalabweichung max. 3 dB

### Nur rechter Kanal angesteuert

Ausgangsspannung  
an 4  $\Omega$  FRONT rechts 3 - 4 V  
an 4  $\Omega$  FRONT links 0,2 - 0,4 V  
an 4  $\Omega$  REAR rechts 1,5 - 2,5 V  
an 4  $\Omega$  REAR links 1,5 - 2,5 V  
Kanalabweichung max. 3 dB

### Nur linker Kanal angesteuert

Ausgangsspannung  
an 4  $\Omega$  FRONT rechts 0,2 - 0,4 V  
an 4  $\Omega$  FRONT links 3 - 4 V  
an 4  $\Omega$  REAR rechts 1,5 - 2,5 V  
an 4  $\Omega$  REAR links 1,5 - 2,5 V  
Kanalabweichung max. 3 dB

### Beide Kanäle angesteuert

Abweichung von der 0 dB-Linie  
zwischen 40 Hz und 12,5 kHz  
an 4  $\Omega$  FRONT rechts  $\pm 1,5$  dB  
an 4  $\Omega$  FRONT links  $\pm 1,5$  dB  
an 4  $\Omega$  REAR rechts  $\pm 3$  dB  
an 4  $\Omega$  REAR links  $\pm 3$  dB

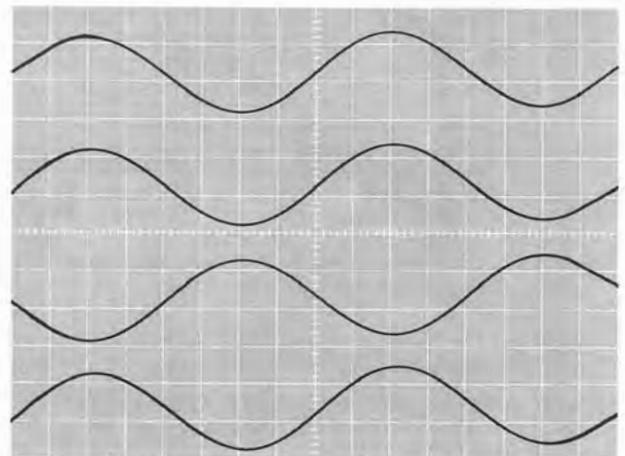
### Multifonie-Decoder

Ta, St, Fr 2, Re 2, Kl 2  
1000 Hz ca. 290 mV am Eingang TAPE ein-  
speisen, beide Kanäle ansteuern, mit dem  
Lautstärkeregler 4 V an 4  $\Omega$ /Kanal FRONT  
einstellen.

### Mu

Ausgangsspannung  
an 4  $\Omega$ /Kanal REAR 1,5 - 2,5 V  
Phasenlage R/L 180°  
(Oszillogramm Fig. 3)

Fig. 3 Multi-Matrix



### Nur linker Kanal angesteuert

Ausgangsspannung  
an 4  $\Omega$  REAR links 3 - 4 V  
an 4  $\Omega$  REAR rechts 1,4 - 2,4 V

### Nur rechter Kanal angesteuert

Ausgangsspannung  
an 4  $\Omega$  REAR rechts 3 - 4 V  
an 4  $\Omega$  REAR links 1,4 - 2,4 V

### Störspannungen

4 Ch, La 1, Fr 2, Re 2, Kl 2  
Eingang 4 CHANNEL mit 47 k $\Omega$  abgeschlossen  
Störspannung  
an den FRONT-Ausgängen max. 3 mV  
an den REAR-Ausgängen max. 2 mV

La 3  
Störspannung  
an den FRONT- und REAR-Ausgängen max. 0,7mV

SQ, La 1  
Störspannung  
an den FRONT- und REAR-Ausgängen max. 4 mV

Die gleichen Meßwerte sind auch für Betriebsart "Mu" verbindlich.

Ph, St, La 1, Fr 2, Kl 2, Lin  
Eingang PHONO mit 1 k $\Omega$  abgeschlossen  
Störspannung  
an den FRONT-Ausgängen max. 8 mV  
an den REAR-Ausgängen max. 1 mV

La 3  
Störspannung  
an den FRONT- und REAR-Ausgängen max. 0,7mV

SQ, La 1  
Störspannung  
an den FRONT- und REAR-Ausgängen max. 10 mV

Die gleichen Meßwerte sind auch für Betriebsart "Mu" verbindlich.

Übersteuerungsfestigkeit der Vorstufen

2 St, La 2, Fr 2, Re 2, Kl 2  
Eingang PHONO, bezogen auf 2,5 mV  $\geq 12$  dB  
Linear-Eingänge, bezogen auf 290 mV  $\geq 12$  dB

Eingangsempfindlichkeit

für Vollaussteuerung, 4 x 20 W (8,9 V)  
an 4  $\Omega$ /Kanal  
Phono 2 - 3 mV  
Linear-Eingänge 260 - 320 mV

Fig. 4 Leistungsbandbreite

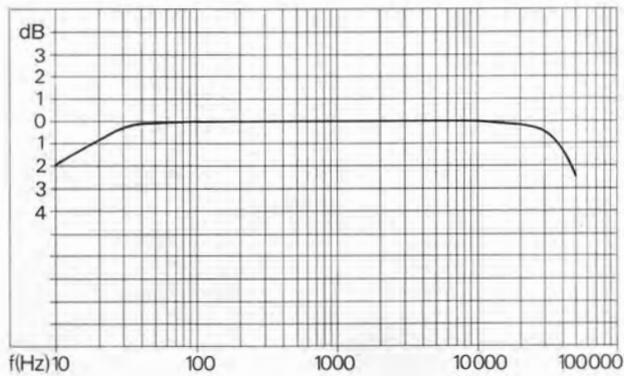


Fig. 5 Klirrgrad bei 40 Hz, 1 000 Hz, 12 500 Hz in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung

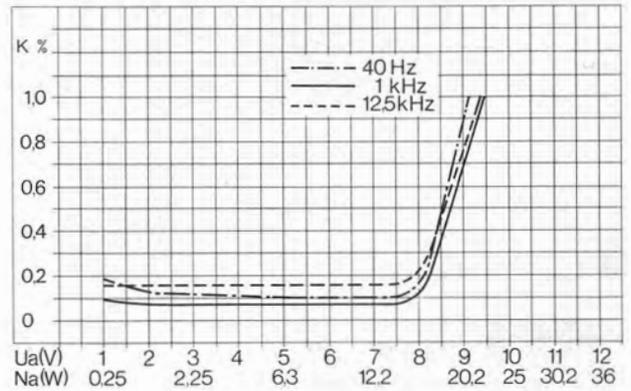


Fig. 6 Wirkungsbereiche der Klangregler  
0 dB = Baß- und Höhenregler in  
Mittenstellung

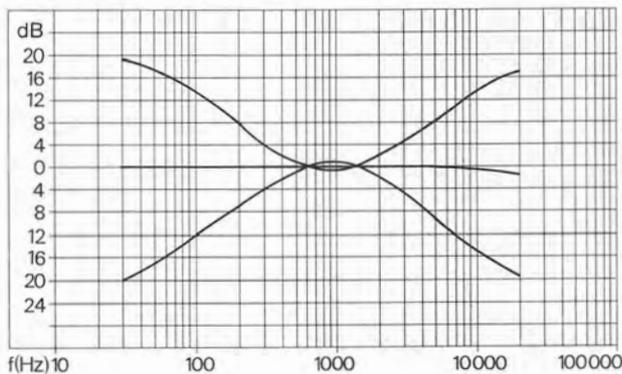
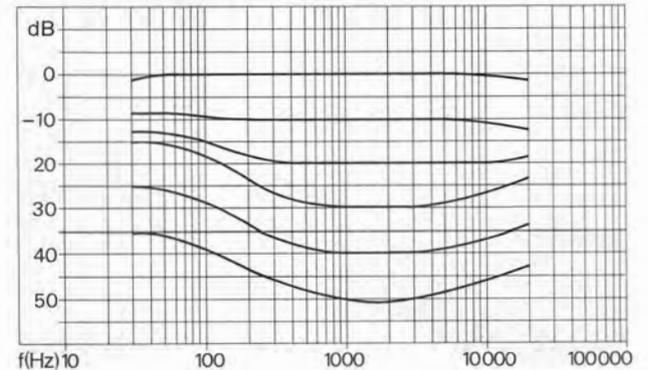


Fig. 7 Wirkungsweise der physiologischen  
Lautstärkeregelung  
0 dB = Lautstärkeregl. offen



## Abgleichanleitung

Erforderliche Meßgeräte: ZF-Wobbler,  
NF-Oszillograf  
Voltmeter  
( $R_i \geq 10 \text{ MOhm}$ )  
Klirrfaktormesser  
( $\leq 0,5 \%$ )

### FM/ZF-Abgleich 10,7 MHz

UKW-Bereichstaste drücken, NF-Oszillograf über Diodentastkopf an Meßpunkt 3 anschließen. Vor Abgleich L 109 nach innen verstimmen. ZF-Wobbler mit Abgleichfrequenz 10,7 MHz (Ausgang mit 60 Ohm abgeschlossen) an Meßpunkt 2 einspeisen und das Vierkreisfilter F 102 (L 117, L 116, L 115, L 114) sowie die Spule L 110 auf maximale Kurvenhöhe und Symmetrie abgleichen. Die Wobblerspannung soll dabei so hoch gewählt werden, daß sich der nachfolgende ZF-Verstärker in begrenztem Zustand befindet. Dann Wobblersignal an Meßpunkt 1 einspeisen und das Vierkreisfilter F 101 mit den Spulen L 110, L 108, L 107 und zuletzt L 109 auf symmetrische Kurvenform und max. Kurvenhöhe abgleichen.

Die Wobblerspannung ist jetzt so weit zu verringern, daß sich bei voll aufgedrehtem Anzeigeverstärker ein gut sichtbares Kurvenbild ergibt. Die Halbwertsbreite der ZF-Durchlaßkurve soll etwa 200 kHz im unbegrenzten Zustand betragen.

Zum Abgleich des Demodulatorfilters ist der NF-Oszillograf ohne Diodentastkopf an den Meßpunkt 13 anzuschließen. Die Ausgangsspannung des ZF-Wobblers muß so weit erhöht werden (HF-Signal an Meßpunkt 1), daß der Höckerabstand der S-Kurve mindestens 200 kHz beträgt.

Mit der Spule L 120 wird bei 10,7 MHz auf S-Kurvnulldurchgang abgeglichen, dagegen mit L 121 größte Linearität bzw. Klirrfaktorminimum eingestellt. Steht ein Klirrfaktormesser zur Verfügung, wird mit L 121 auf geringsten Klirrgrad abgeglichen. Der Modulationshub soll dabei 40 kHz 1000 Hz betragen. (Siehe FM-Klirrfaktor- und AFC-Symmetrie).

### AM-Unterdrückung

Meßsenderausgang 50  $\mu\text{V}$  103 MHz mit 1000 Hz 22,5 kHz Hub an Antenne 240 Ohm einspeisen. Danach mit 1000 Hz 30 % modulieren. Unterdrückung  $\geq 40 \text{ dB}$ .

### AM/ZF-Abgleich 460 kHz (473 kHz)

ZF-Filter F 201 nur abgleichen, wenn ein Defekt vorliegt. MW-Bereichstaste drücken, Drehkondensator eindrehen, NF-Oszillograf an Meßpunkt 6. ZF-Wobbler mit Abgleichfrequenz 460 kHz (473 kHz) (Ausgang mit 60 Ohm abgeschlossen) an Meßpunkt 5 einspeisen. Beide Filterspulen sind auf maximale Kurvenhöhe und Symmetrie zum Piezofilter abzugleichen. Gesamtbandbreite - 3 dB ca. 4,5 kHz. Danach ZF-Wobbler an Meßpunkt 4 einspeisen (AM-Antenneneingang). ZF-Saugkreis L 202 auf Signalminimum einstellen.

### AM-Vorkreisabgleich

Für den Vorkreisabgleich der Bereiche siehe Abgleichtabelle. Bei AM wird das Signal über eine Konstante (200 pF + 400  $\Omega$ ) an der Antennenbuchse eingespeist. Bei AM-Ferritantenne ist die "FA" Taste zusätzlich zu drücken und das Antennensignal induktiv

einzuspeisen. Vor Beginn des Vorkreisabgleichs ist zu prüfen, ob bei eingedrehtem Drehkondensator der Skalenzeiger auf der Endmarke der Skala steht.

Bemerkung: Bei Neuabgleich der AM Vor- und Oszillatorkreise ist die Einstellreihenfolge Langwelle, Mittelwelle, Kurzwelle.

### FM-Oszillator- und Vorkreisabgleich

#### Vorbereitung zum Abgleich

Zunächst überprüfen, ob der Skalenzeiger auf der Endmarke der Skala steht. Hochohmiges Voltmeter ( $R_i \geq 10 \text{ MOhm}$ ) an Anschlußpunkt 14 des Abstimmpotentiometers anschließen. Skalenzeiger an den rechten Anschlag (108 MHz) stellen und mit R 703 + 30 V ( $\pm 100 \text{ mV}$ ) einregeln. Danach den Skalenzeiger auf Linksanschlag (87,2 MHz) bringen und mit R 154 3 V einstellen.

Die Abgleichtrimmer C 109 und C 113 sollen zur Hälfte eingedreht sein. Die Spulenkern von L 102 und L 103 sollen ca. 1 mm über den Spulenkörper herausgedreht werden.

#### FM-Abgleich

Siehe Abgleichtabelle

Der Meßsenderausgang soll 240 Ohm betragen (Impedanzwandler 60/240 Ohm).

Skalenzeiger auf Eichmarke 104 MHz stellen und mit L 104 auf Maximum abgleichen. Skalenzeiger auf 90,8 MHz stellen und mit R 154 auf Maximum abgleichen. Der Gleichlauf ist bei 90,8 MHz mit L 102 und L 103 und bei 104 MHz mit C 109 und C 113 einzustellen. Der Gleichlaufabgleich ist so lange zu wiederholen, bis ein Optimum erreicht ist.

#### Abstimmanzeige FM (A 101)

Mit dem Regler R 127 kann der Nullpunkt, oder eine evtl. angezeigte Rauschspannung zwischen zwei Sendern auf Minimum kompensiert werden. Der Vollausschlag wird bei einer beliebigen Frequenz mit einem Eingangssignal von ca. 10 mV mit R 132 eingestellt.

#### Frequenzanzeige FM (A 102)

Zur Eichung des Instrumentes A 102 wird der Empfänger auf 100 MHz abgestimmt. Mit dem Regler R 157 wird der Zeiger des Instrumentes auf die 100 MHz Marke geeicht. Der Regler R 156 kompensiert die Anzeigespannung bei 92 MHz.

Bemerkung: Der Einstellvorgang sollte bei beiden Reglern von der Mittelstellung aus erfolgen.

#### FM-Stillabstimmung

Mit R 143 wird der Einsatzpunkt der Stillabstimmung bestimmt. Moduliertes Meßsendersignal (22,5 kHz Hub/1000 Hz) 15 - 35  $\mu\text{V}/\text{HF}$  an Antennenbuchse 240 Ohm einspeisen. NF-Signal am Tunerausgang messen.

Still-Taste drücken. Zunächst R 143 an Linksanschlag bringen. Der FM-ZF-Verstärker ist damit stumm gesteuert. Dann R 143 so lange nach rechts drehen, bis ca. 30 - 40 % der vorher gemessenen Modulation am NF-Ausgang wieder vorhanden sind.

Bemerkung: Der Einsatzpunkt der Stillabstimmung ist von dem eingestellten Wert der HF-Schaltswelle des Stereo-Decoders abhängig. Daher sollte nach dem Abgleich des Stereoschwellwertes (siehe Stereo-Decoder),

die Einstellung am Regler R 143 nicht mehr verändert werden. Die Stillabstimmung arbeitet dann automatisch im gewünschten Bereich. (Einsatzpunkt bei  $\leq 15 - 35 \mu\text{V}$  an  $240 \Omega$ ).

#### FM-Klirrfaktor und AFC-Symmetrie

UKW-FM-Sender mit 1000 Hz/40 kHz Hub modulieren und den Empfänger mit Hilfe des Abstimminstrumentes genau auf die Senderfrequenz (ca. 104 MHz/1 mV an 240 Ohm) abstimmen. Klirrfaktormesser an NF-Ausgang anschließen und Klirrdämpfung messen. ( $\leq 0,5\%$  für 1000 Hz).

#### Genauer Abgleich:

Zuerst mit L 120 maximale NF (1000 Hz), dann mit L 121 Klirrminimum einstellen.

Danach AFC-Taste drücken. Hierbei darf sich der gemessene Klirrfaktor und die NF-Amplitude nicht verändern. Bei einer Abweichung, läßt sich mit dem Regler R 144, von der Mittenstellung (Grundstellung) ausgehend, unter mehrfacher Betätigung der AFC-Taste, die Symmetrie nachstellen.

#### Bemerkung:

Sollte mit einem maximalen Drehwinkel von plus oder minus  $45^\circ$  keine Symmetrie erreicht werden, ist der Abstimmvorgang des Empfängers und der Abgleich von L 120/L 121 zu wiederholen.

#### Stereo-Decoder

##### Vorbemerkung

Der Stereo-Decoder wurde in unserem Werk sorgfältig eingestellt. Ein Neuabgleich sollte daher nur vorgenommen werden, wenn ein Defekt vorliegt.

##### Erforderliche Meßgeräte

Stereo-Coder, UKW-FM-Sender (für Stereomodulation bis 53 kHz geeignet), NF-Röhrenvoltmeter, NF-Oszillograf, RC-Generator max. Tonfrequenz 100 kHz.

##### Abgleich des Stereo-Decoders

Vor dem Abgleich ist der Regler R 908 in Mittenstellung, und der Regler R 902 auf

rechten Anschlag zu bringen. UKW-Taste drücken. UKW-FM-Sender vom Stereo-Coder mit 19 kHz (Hub 6,35 kHz) modulieren und Empfänger auf die Sender-Frequenz abstimmen (ca. 104 MHz 1 mV an 240 Ohm). Oszillograf über Tastkopf an Meßpunkt 9 anschließen und die Spulen L 901, L 904 auf 19 kHz Maximum abgleichen. Dann Oszillograf an Meßpunkt 10 und mit L 905 38 kHz-Maximum abgleichen.

UKW-FM-Sender mit Multiplexsignal und 1 kHz 40 kHz Hub links modulieren, Oszillograf am rechten NF-Ausgang. Mit L 904 minimales gegenphasiges Übersprechen (exakte Pilotphase) einstellen. Anschließend muß das Multiplexsignal abwechselnd mit 1 kHz und 10 kHz moduliert werden und dabei der Regler R 902, sowie die Spule L 902 wechselseitig auf minimales Übersprechen abgeglichen werden.

Mit dem Regler R 908 werden die 38 kHz Reste, mit den Spulen L 906, L 907 die noch vorhandenen 76 kHz Anteile auf Minimum abgeglichen.

Zur Gegenprobe ist das Multiplexsignal mit 1 kHz/40 kHz Hub rechts zu modulieren und der Oszillograf an den linken NF-Ausgang anzuschließen. Bei ungenügender Übersprechdämpfung ist der vorher beschriebene Abgleich-Vorgang mit L 904, R 902 und L 902 zu wiederholen.

#### Stereo-Schwellwert

Mit den Reglern R 131 und R 143 läßt sich die HF-Ansprechschwelle des Stereo-Decoders einstellen.

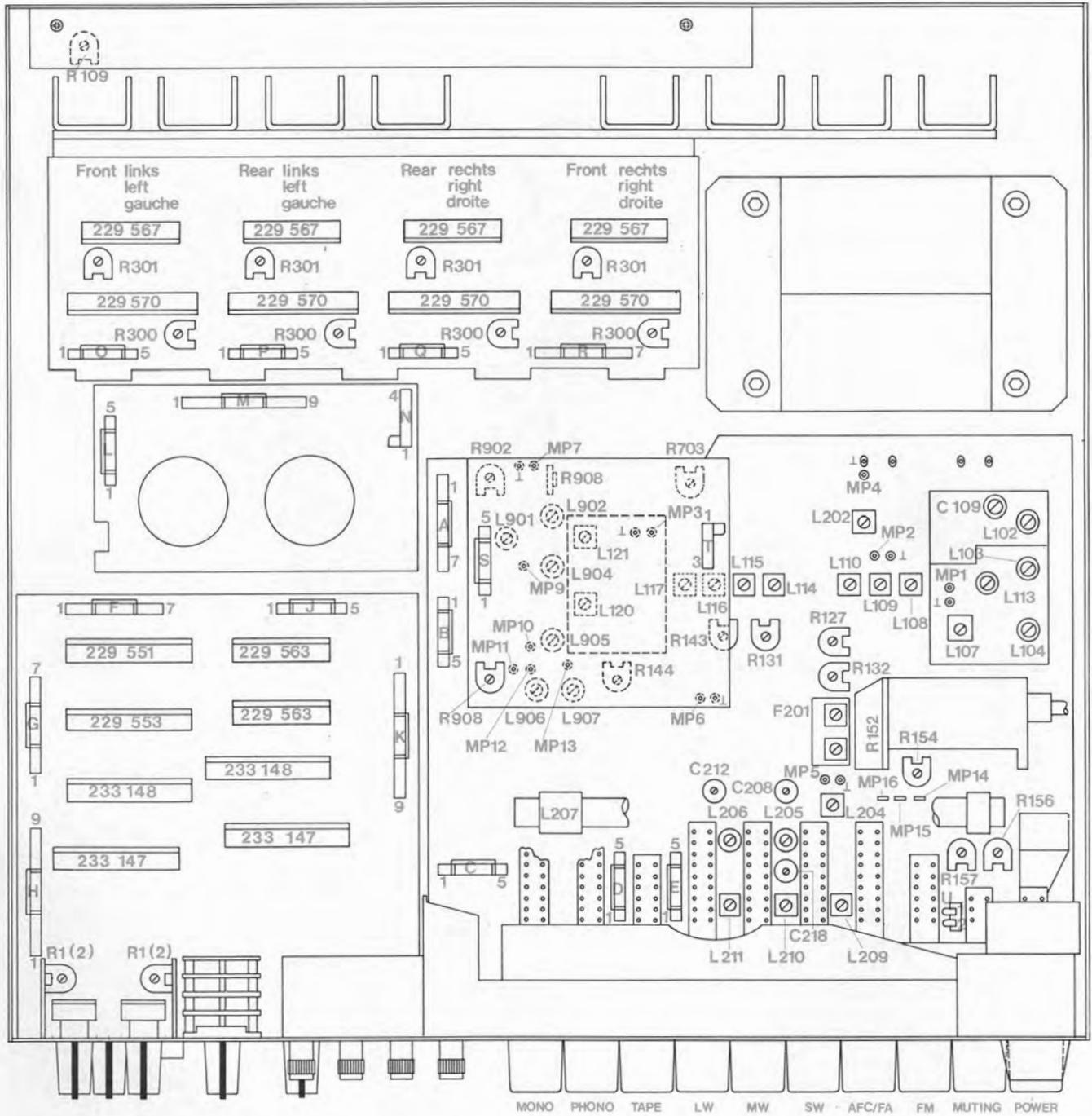
UKW-FM-Sender mit 19 kHz/10 % Hub oder mit einem Multiplexsignal modulieren und auf 104 MHz abstimmen. 20  $\mu\text{V}/\text{HF}$  an Antennenbuchse (240 Ohm) einspeisen. Zuerst R 131 auf Mittenstellung bringen. Dann den Regler R 143 vom Linksanschlag ausgehend so lange nach rechts drehen, bis die Stereo-Anzeigelampe aufleuchtet.

#### Bemerkung:

Der Regler R 131 dient zusätzlich zur Feineinstellung der Stereoschaltswelle. Er sollte nur dann von der Grundeinstellung abweichend verändert werden, wenn der Regelungsbereich des R 143 nicht ausreicht oder ein anderer Einsatzpunkt der Stillabstimmung gewählt werden soll. (Siehe FM-Stillabstimmung).

Bereich	Abgleichfrequenz	Oszillator	Zwischenkreis	Vorkreis
FM 87,2 - 108 MHz	88,3 MHz 103 MHz	R 154 L 104	L 102, L 103 C 109, C 113	
LW 150 - 350 kHz	160 kHz	L 211		L 206, L 208
MW 510 - 1620 kHz	580 kHz 1460 kHz	L 210 C 218		L 205, L 207 C 208, C 212
SW 5,85 - 16,5 MHz	6,5 MHz	L 209		L 204
Abgleichreihenfolge: LW MW SW		ZF Saugkreis L 202 min.		

Fig. 8 Abgleichpositionen und Lageplan der Module und Steckverbindungen

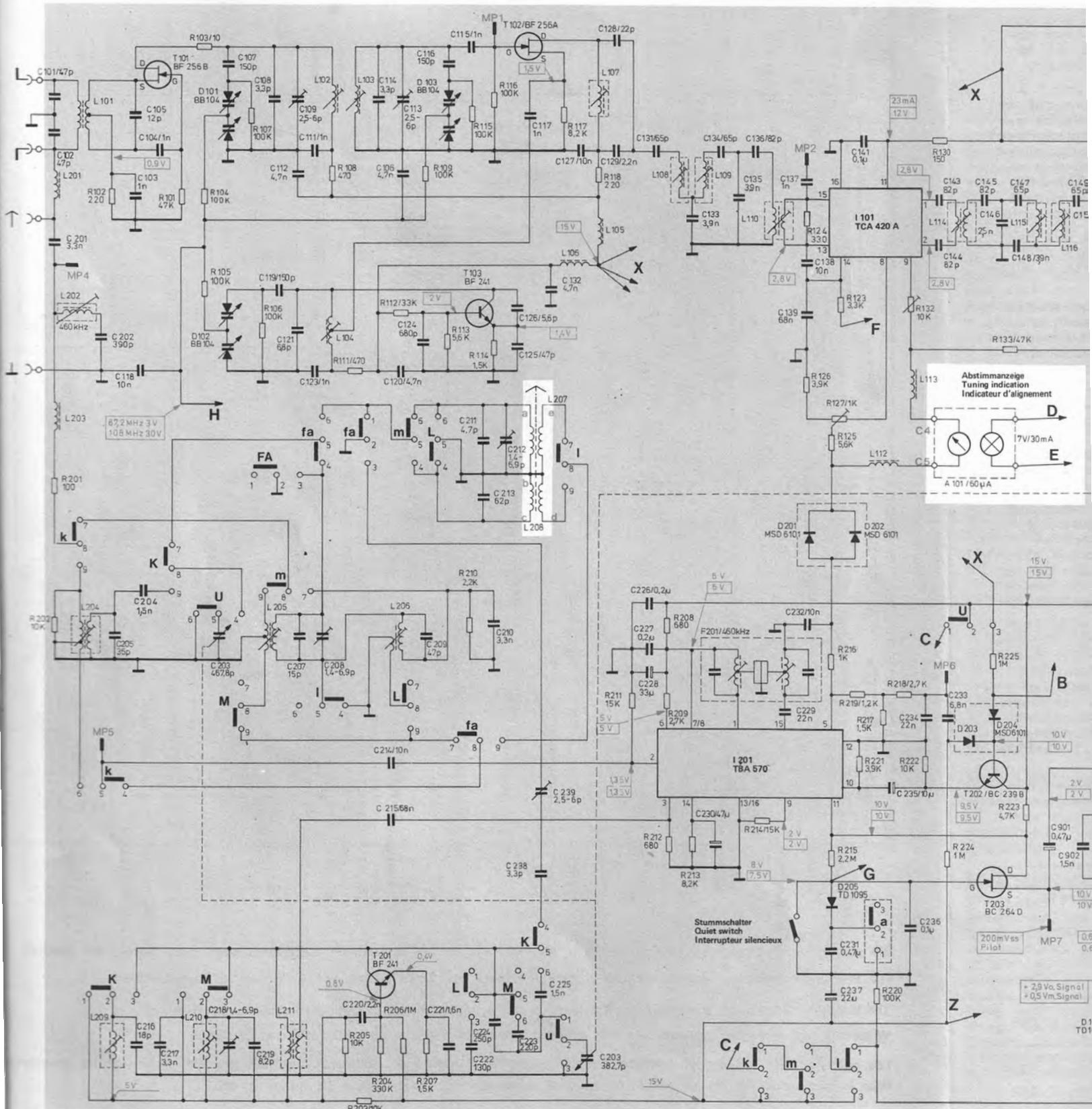


Die aufgeführten Kennnummern dienen nur dem Auffinden der Module und dürfen für Bestellungen nicht verwendet werden!  
Für Ersatzteilbestellungen bitten wir, die Artikel Nummern der Ersatzteilliste Seite 28 bis 35 zu entnehmen.

The identification number are given only for location of the modules and should not be used when ordering!  
When ordering spare parts please take the article numbers from the spare parts list pages 28 to 35.

Les numéros indicatifs servent seulement pour faciliter la recherche de modules. On ne doit pas s'en servir pour les commandes.  
Pour le commandes de pièces détachées user les références des listes pages 28 jusqu' à 35.

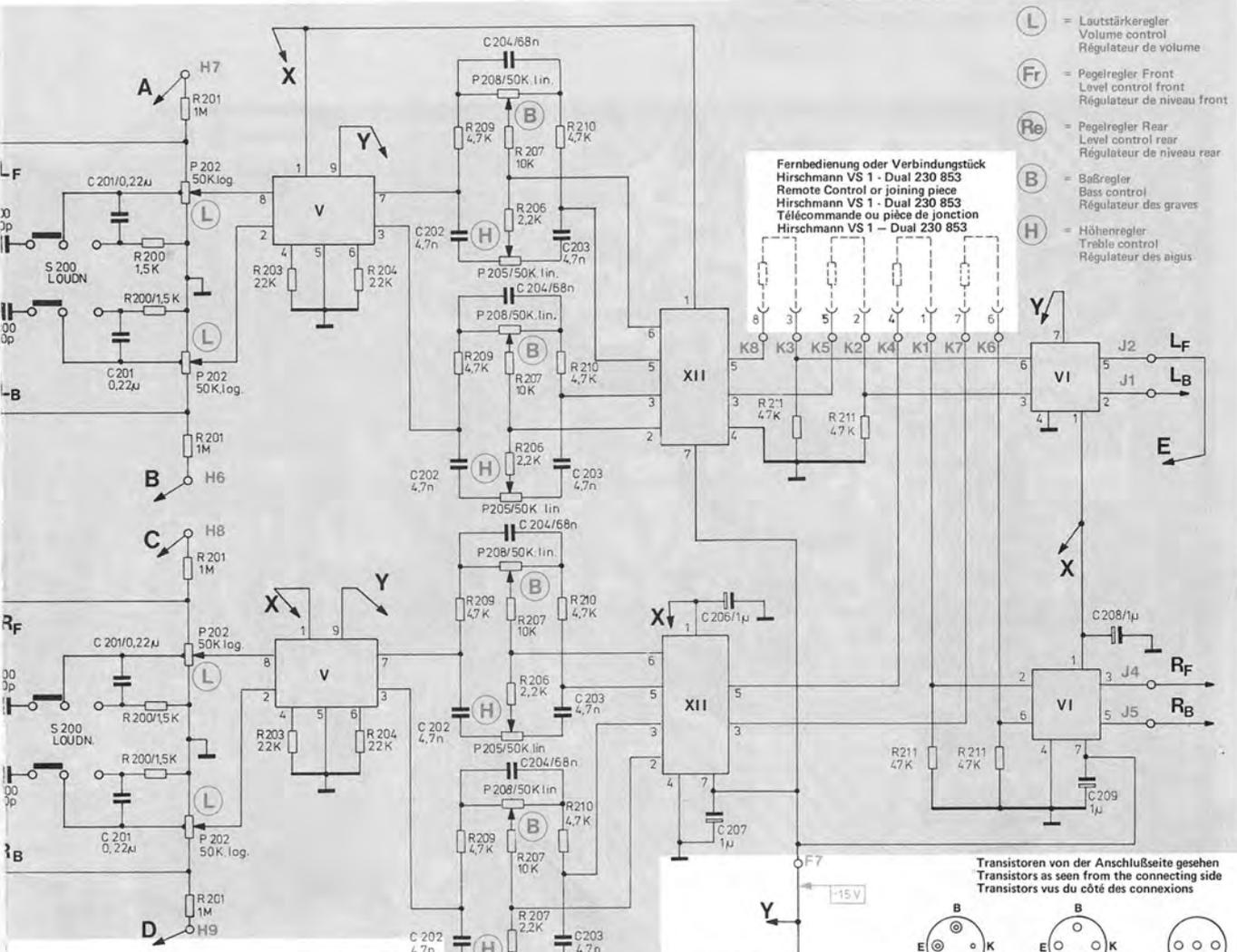
Fig. 9 Schaltbild HF-Teil





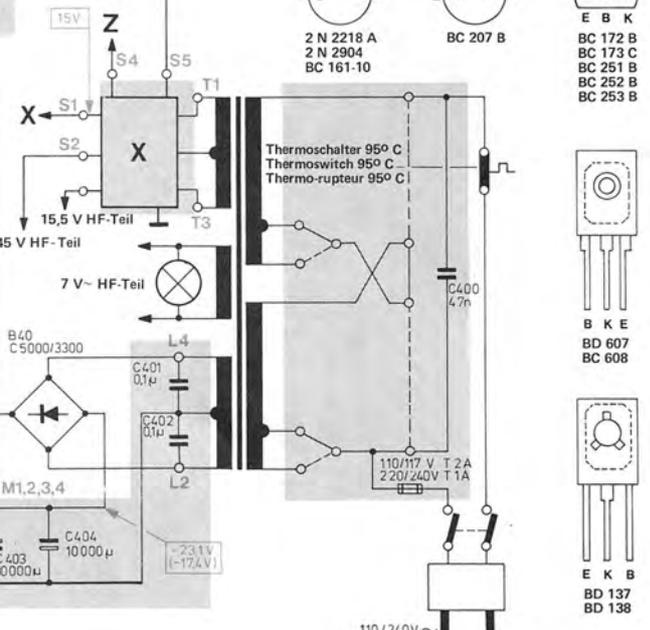
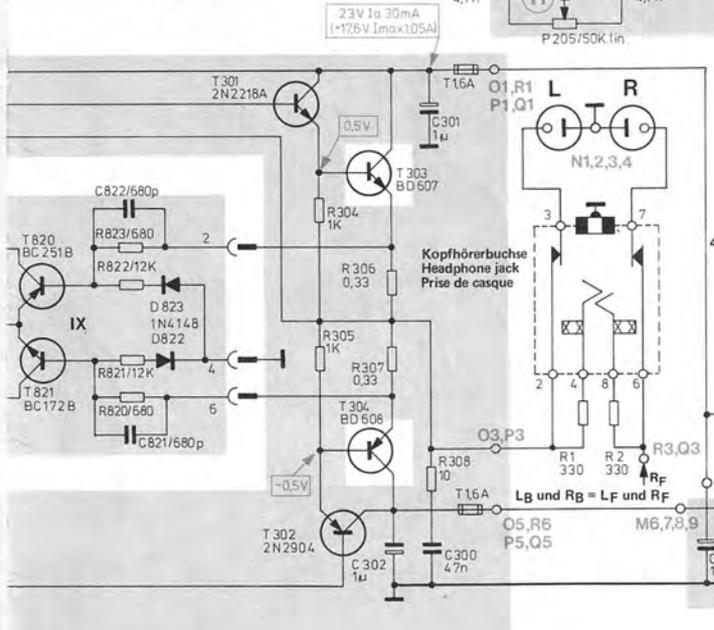




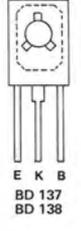
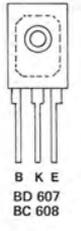
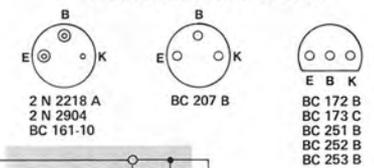


- (L) = Lautstärkeregler  
Volume control  
Régulateur de volume
- (Fr) = Pegelregler Front  
Level control front  
Régulateur de niveau front
- (Re) = Pegelregler Rear  
Level control rear  
Régulateur de niveau rear
- (B) = Baßregler  
Bass control  
Régulateur des graves
- (H) = Höhenregler  
Treble control  
Régulateur des aigus

Fernbedienung oder Verbindungstück  
Hirschmann VS 1 - Dual 230 853  
Remote Control or joining piece  
Hirschmann VS 1 - Dual 230 853  
Télécommande ou pièce de jonction  
Hirschmann VS 1 - Dual 230 853

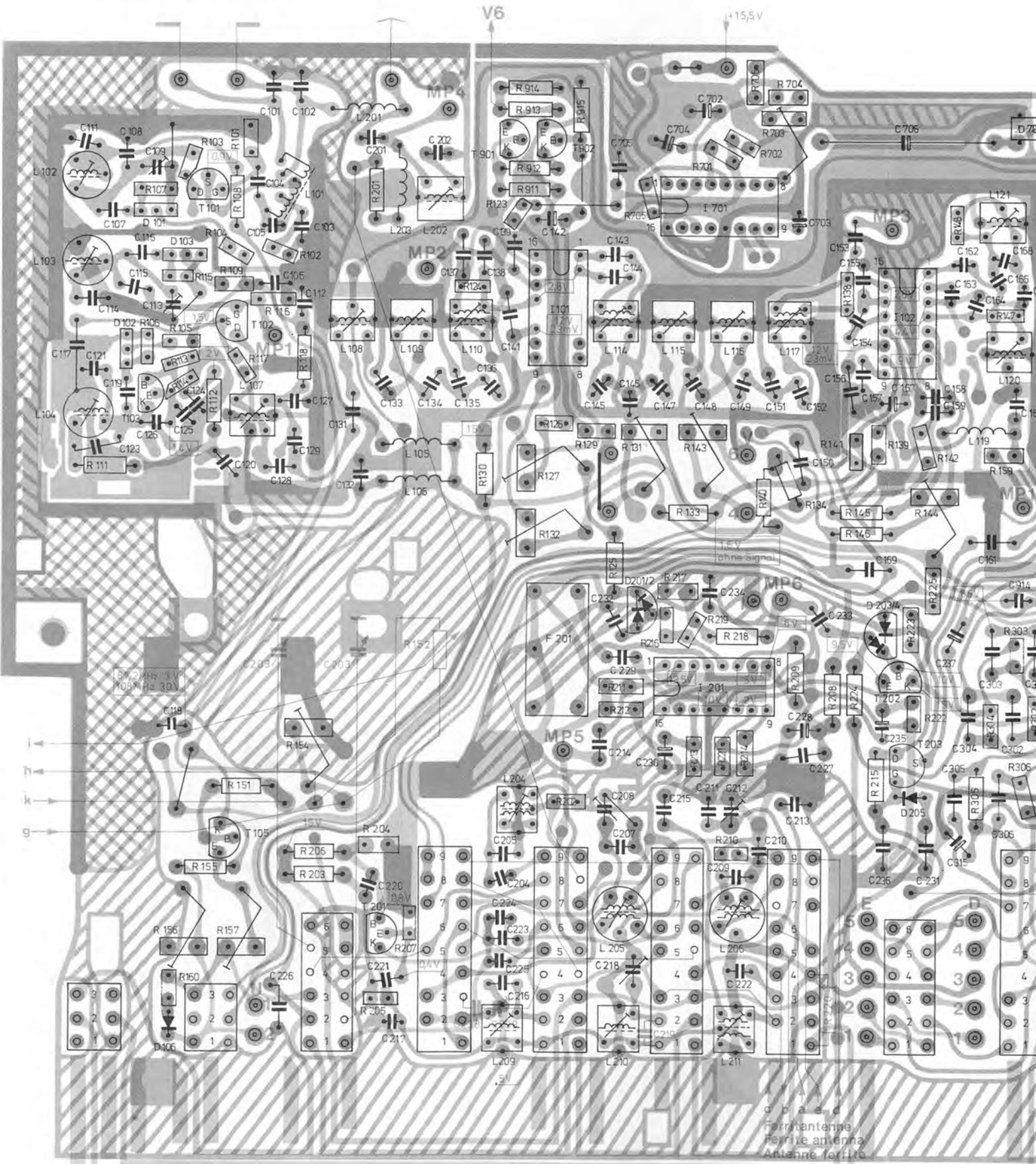


Transistoren von der Anschlußseite gesehen  
Transistors as seen from the connecting side  
Transistors vus du côté des connexions



VIII Universal-Treiber Universal-driver Driver universel			IX Elektronische Sicherung Electronic fuse Protection électronique			X Stromversorgung (Stabilisierung) Power supply (stabilization) Alimentation en courant (stabilisation)			XII Klangregler Tone control Régulateur de tonalité		
823	201	203	680-684, 204	P208, 207	210	700-702	211	211	211	720-723	
822	200	304	306	206		900-913	211	211	211		
821	620	305	307	205	1, 2	700-707					
						207, 206	900-911, 401			720-721	
							402			400, 209, 208	
200	201	202	301	204							
	622		302								
	821		300								

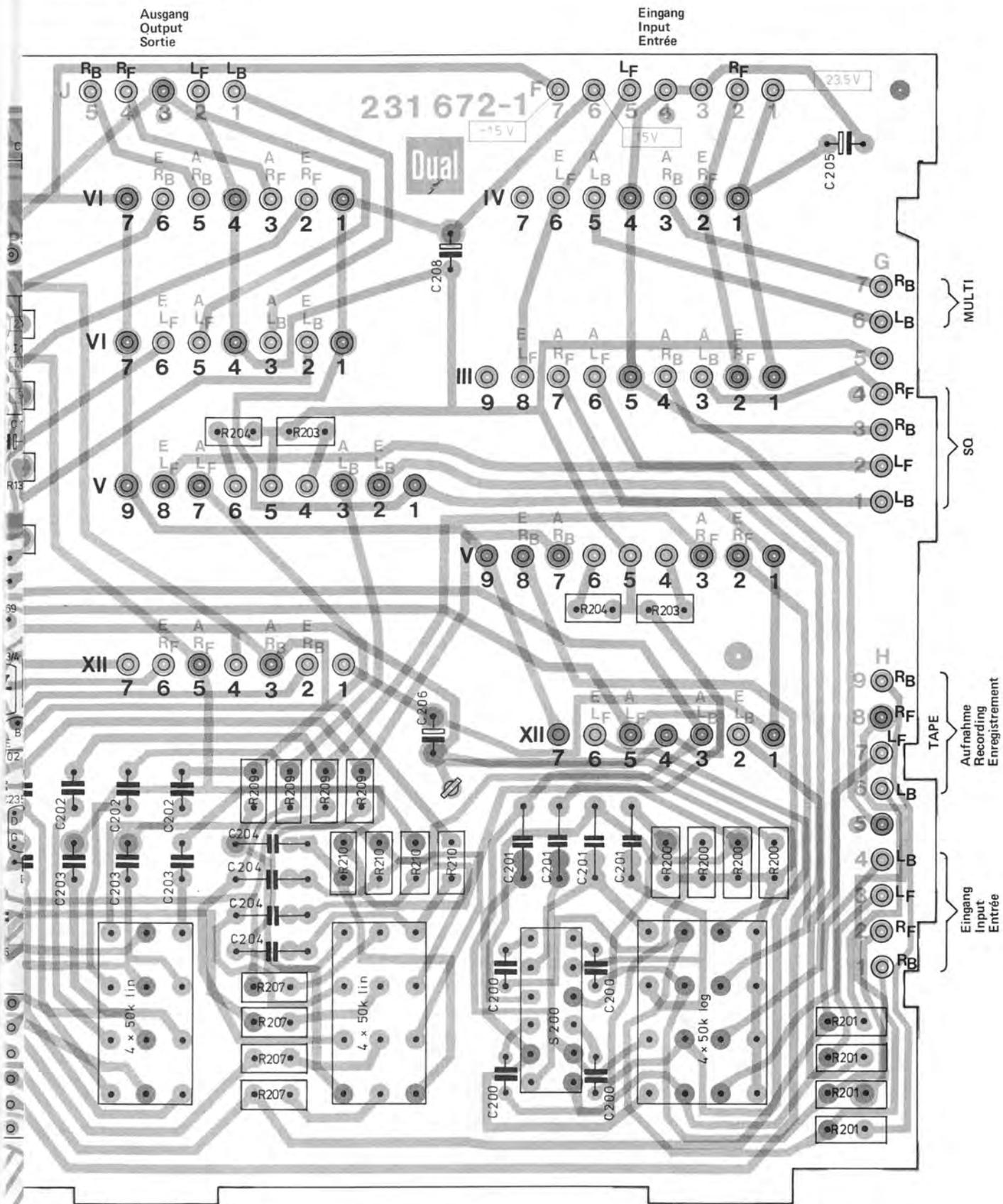
Fig. 11 HF-Teil 231 701 Leiterseite  
(Leiterbahnen Bestückungsseite grün)



A a S s U u FA fa K k M m L l TB tb TA







E = Eingang, Input, Entrée  
 A = Ausgang, Output, Sortie

LF = Vorne links, Front left, Avant gauche  
 RF = Vorne rechts, Front right, Avant droite  
 LB = Hinten links, Rear left, Arrière gauche  
 RB = Hinten rechts, Rear right, Arrière droite

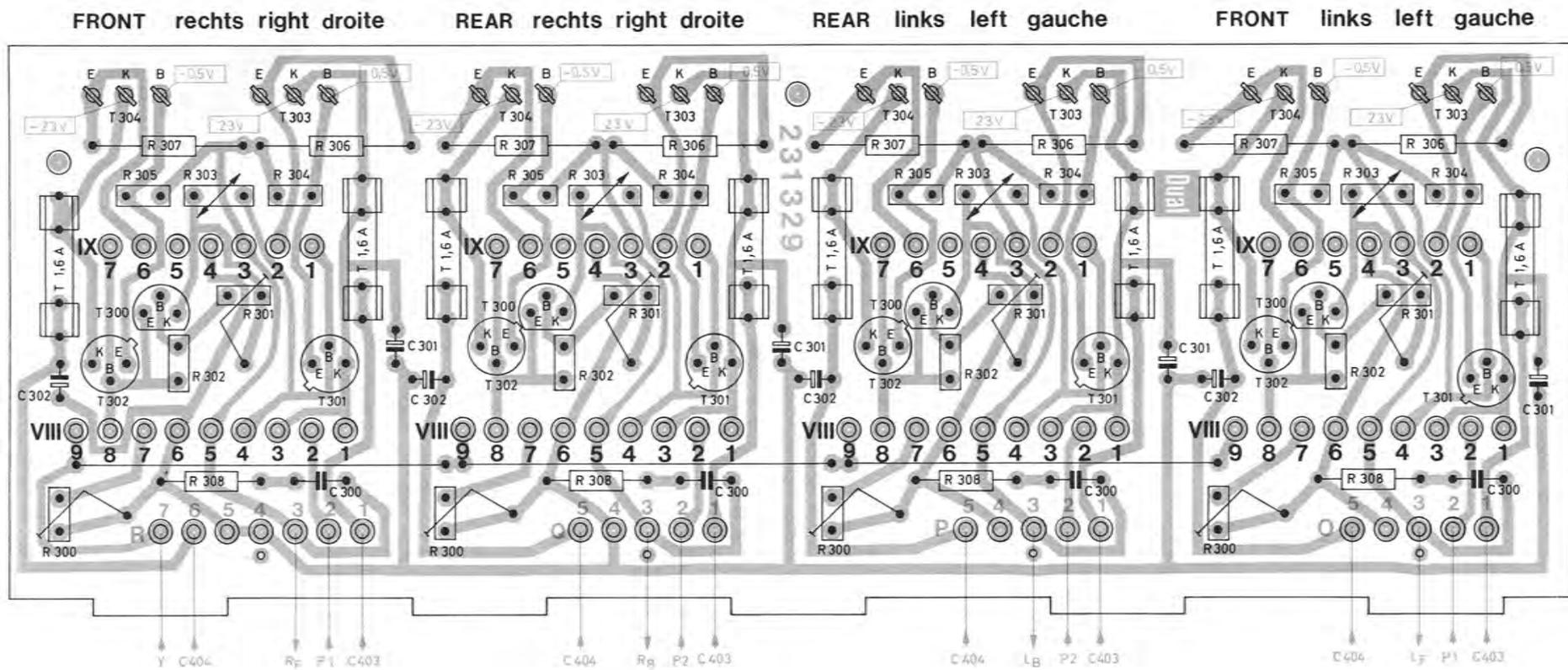


Fig. 14 Endverstärker 234 136 Leitersseite

Fig. 15 Stromversorgung X Schaltbild

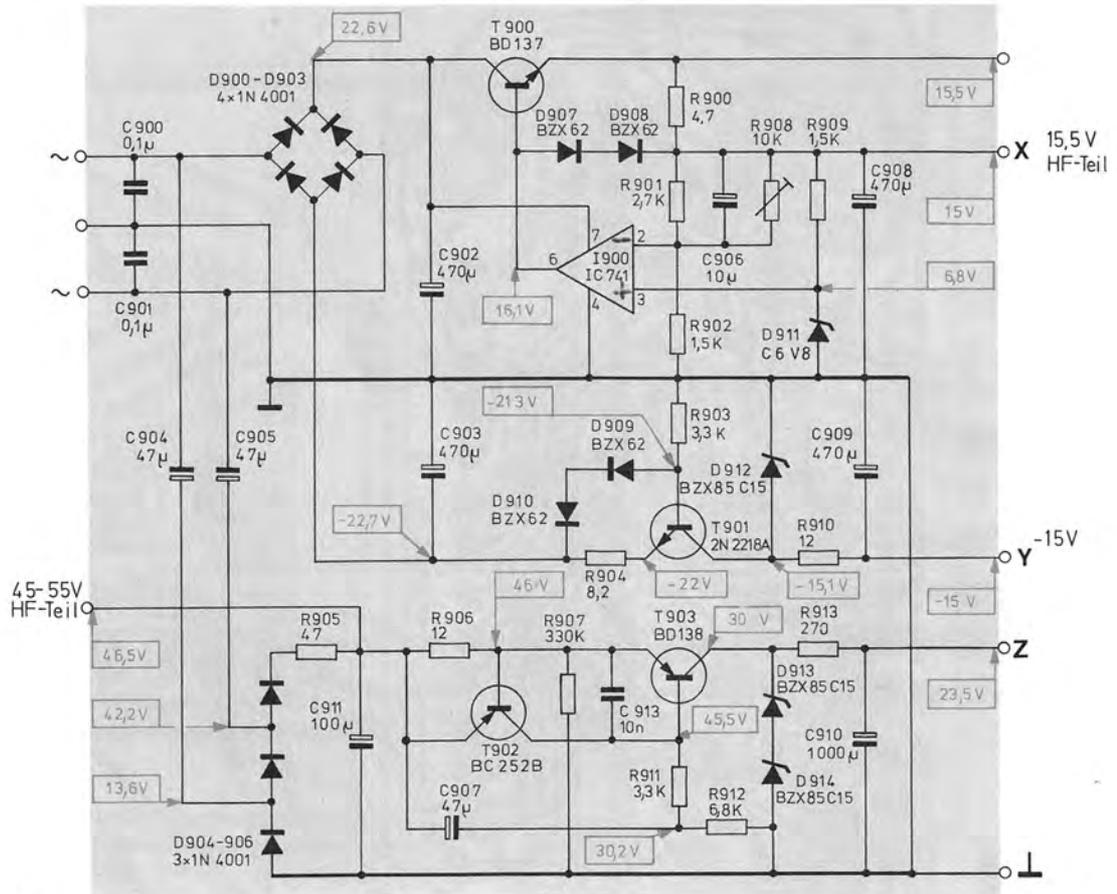


Fig. 16 Stromversorgung X 233 687 Leiterseite

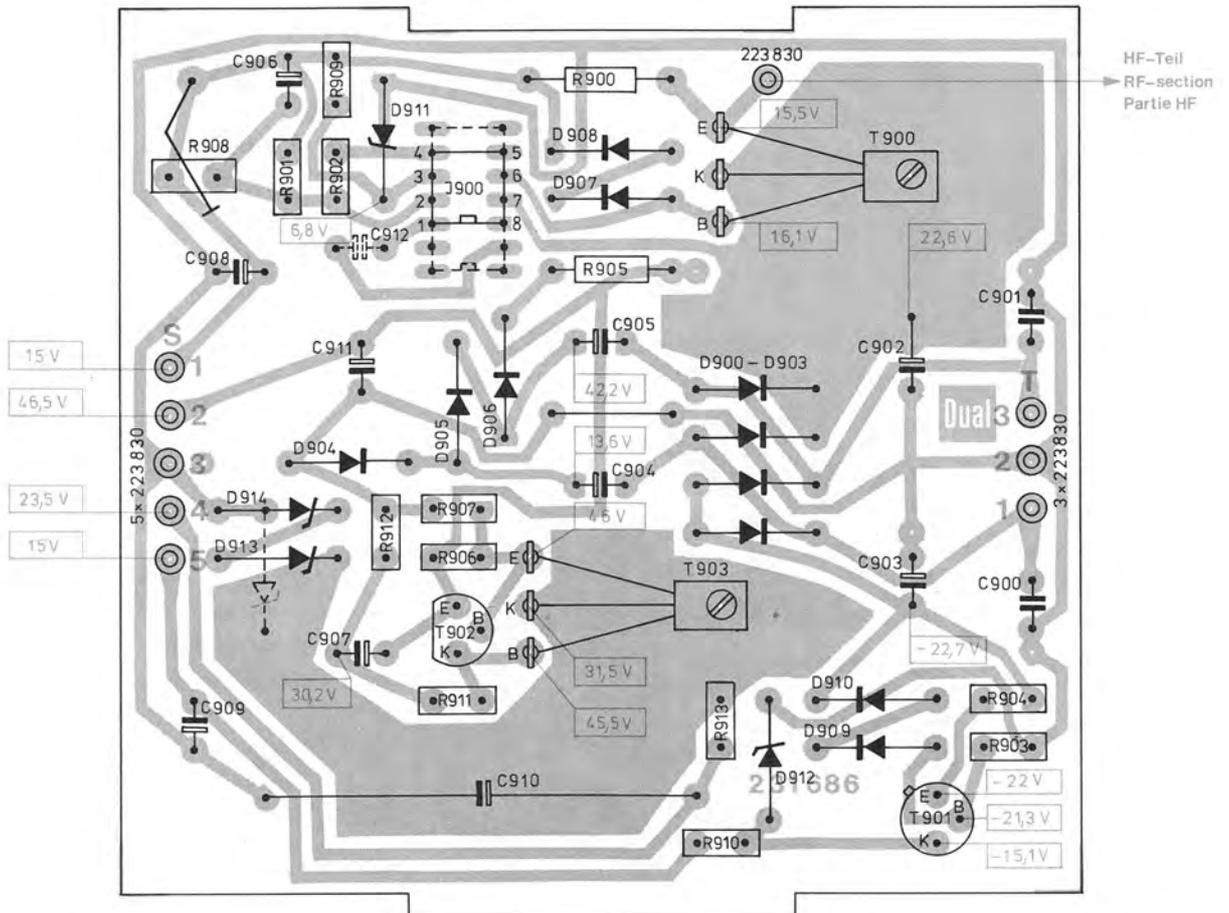




Fig. 23 SQ-Decoder III Schaltbild

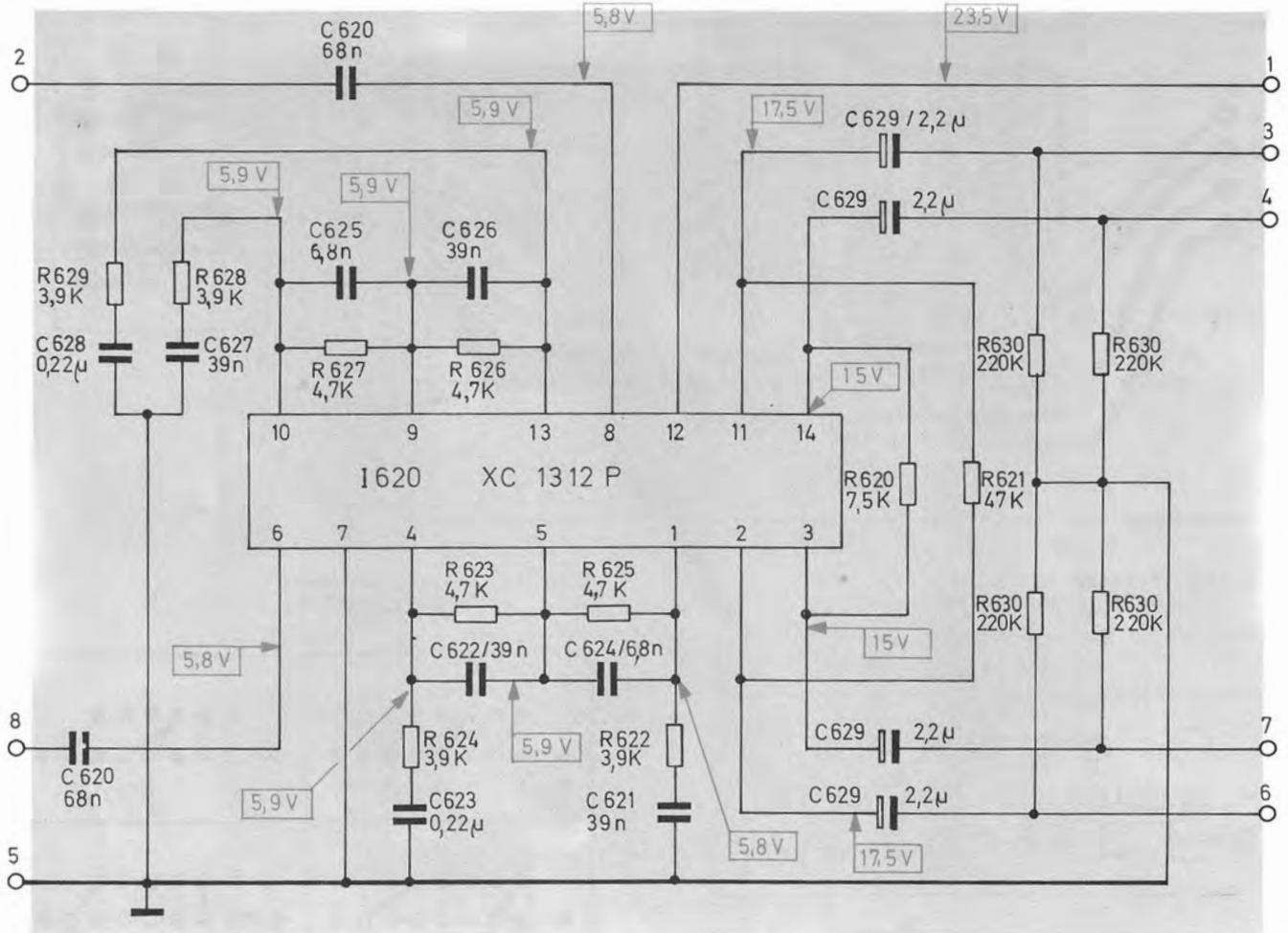


Fig. 24 SQ-Decoder III 232 461 Leiterseite

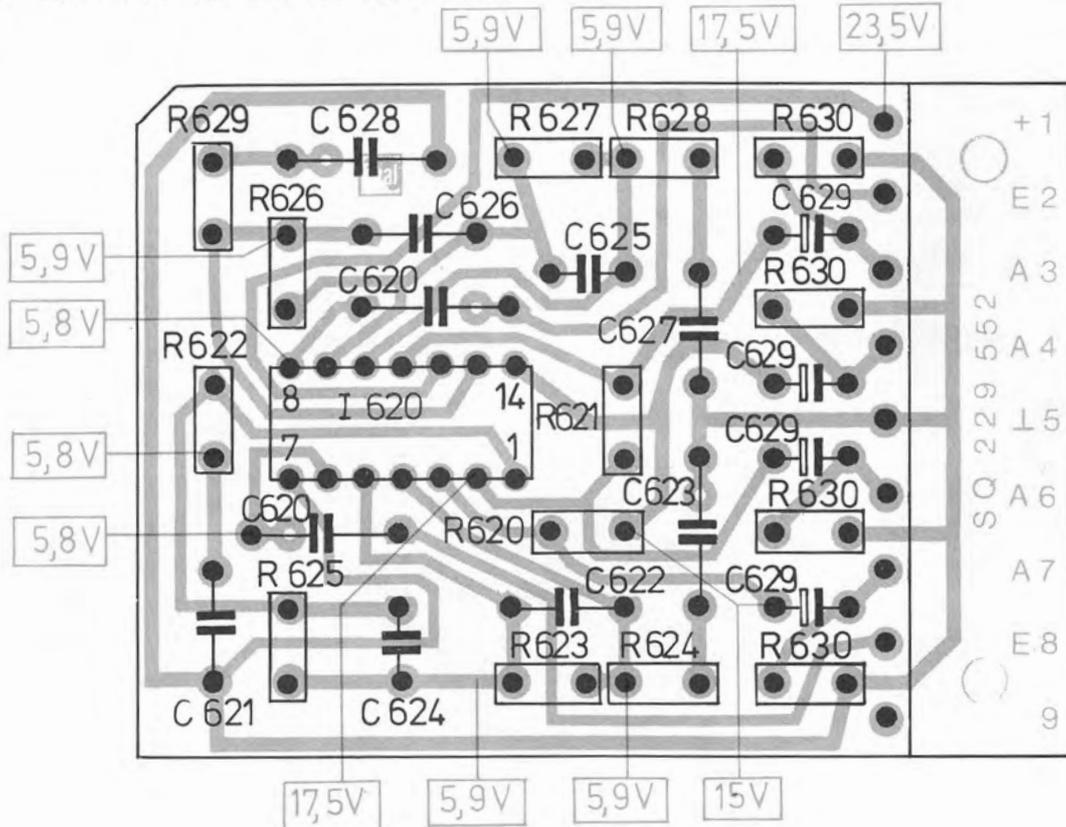


Fig. 25 Multimatrix-Decoder IV  
Schaltbild Leiterseite

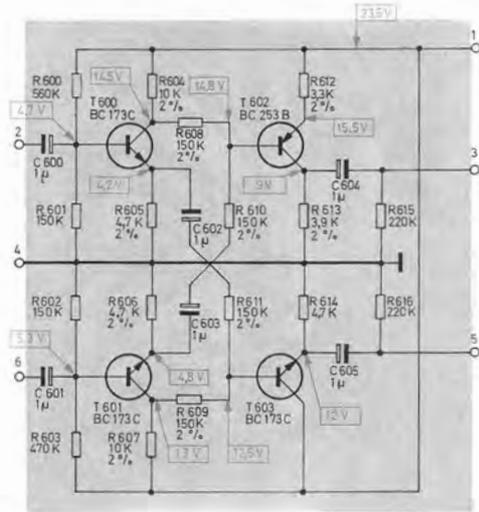


Fig. 26 Multimatrix-Decoder IV  
232 462 Leiterseite

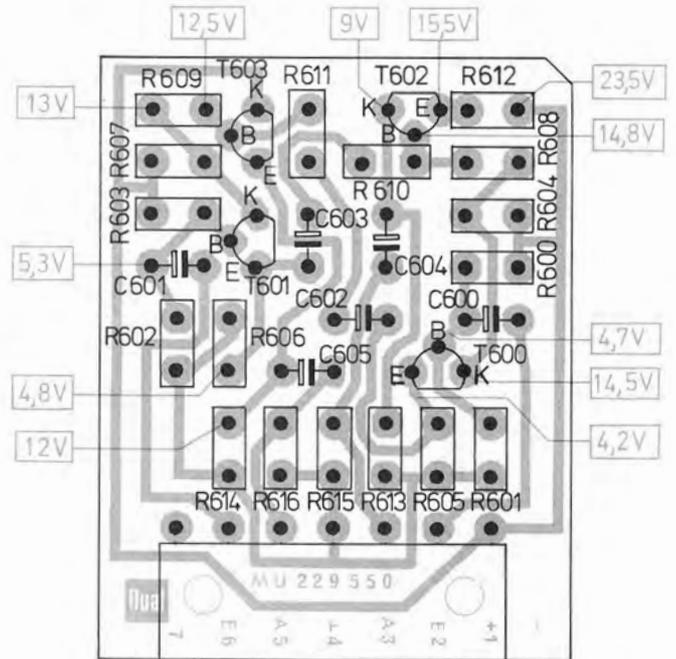


Fig. 27 IC-Verstärker V  
Schaltbild

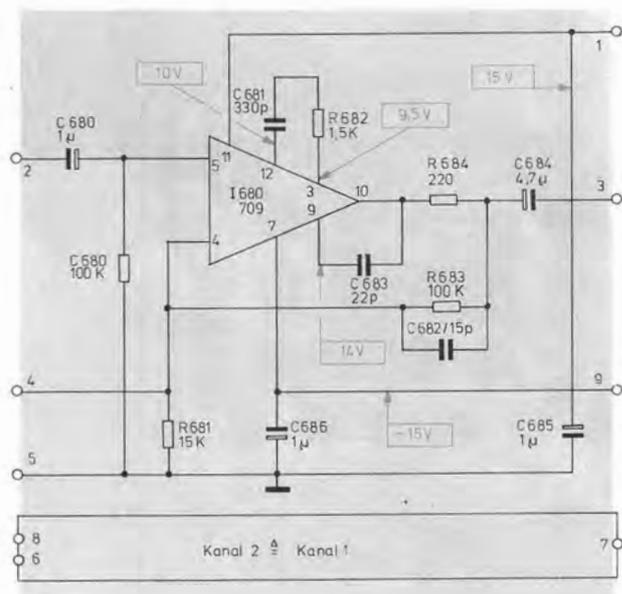


Fig. 28 IC-Verstärker V  
232 459

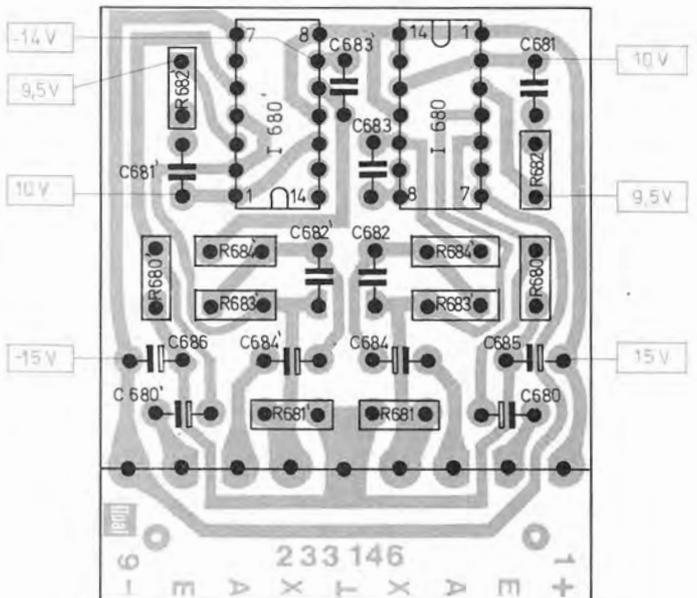


Fig. 29 Klangregler XII  
Schaltbild

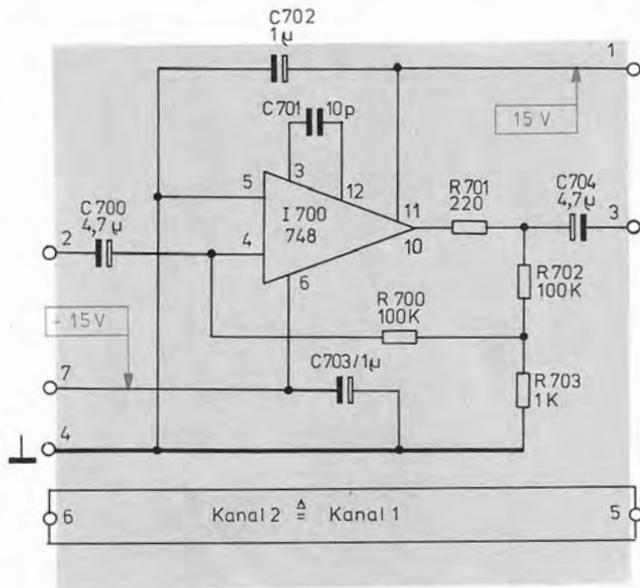


Fig. 30 Klangregler XII  
233 054 Leiterseite

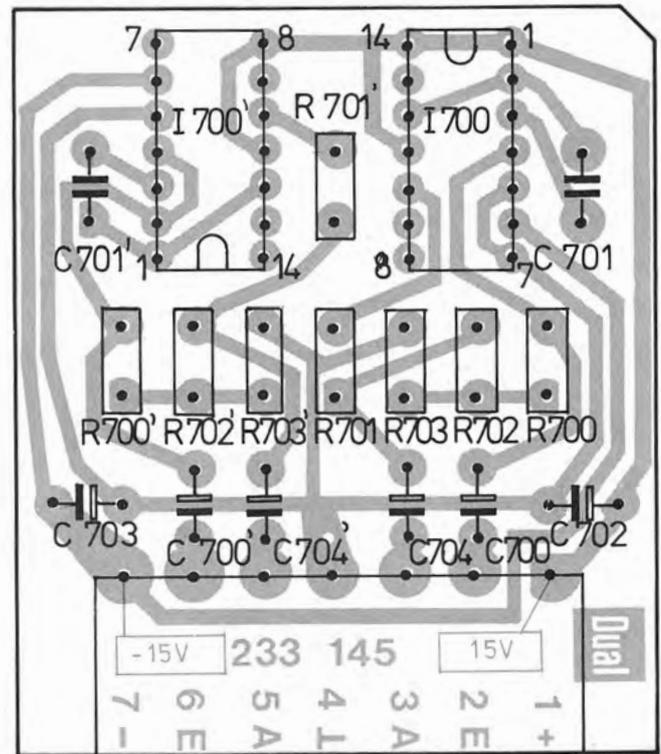


Fig. 31 Impedanzwandler VI  
Schaltbild

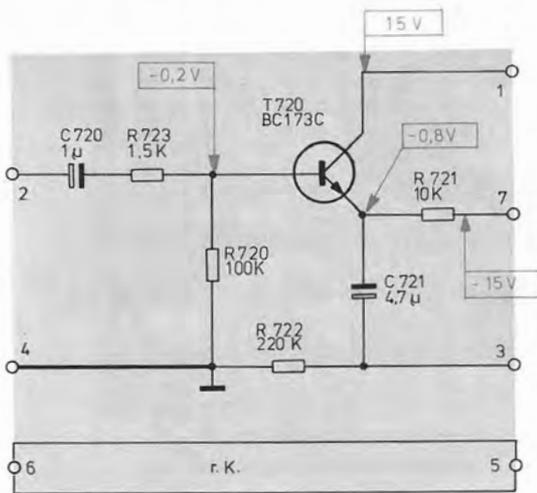


Fig. 32 Impedanzwandler VI  
232 457 Leiterseite

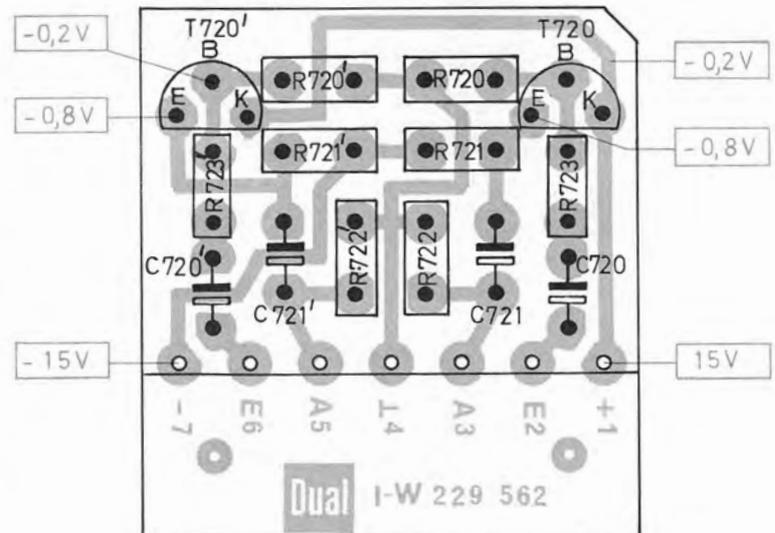
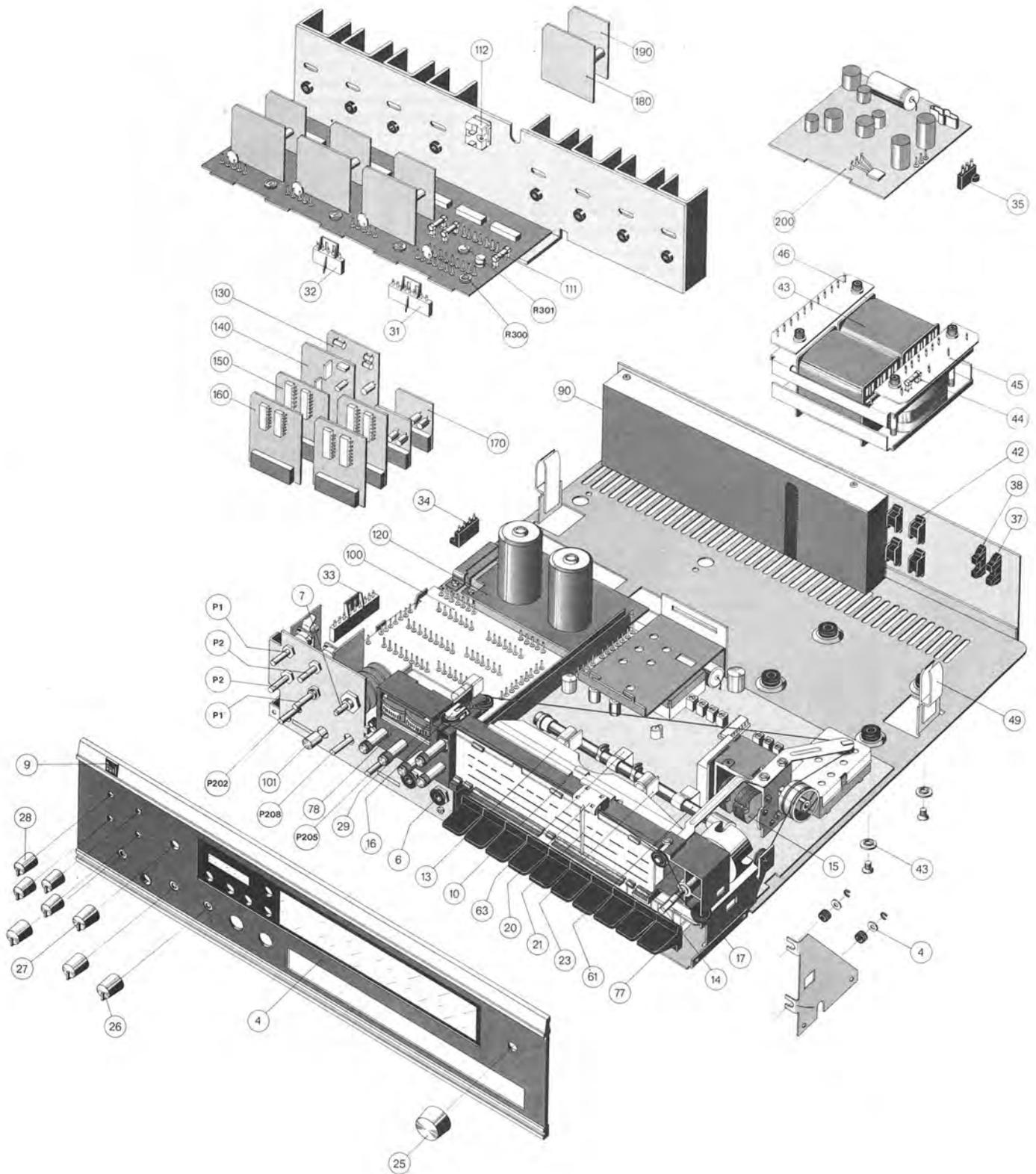


Fig. 33 Explosionsdarstellung



## Ersatzteile

Pos.	Art.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl
1	231 972	Gehäuse nußbaum kpl. ....	1
	231 973	Gehäuse weiß kpl. ....	1
2	223 794	Lüftungsgitter ....	1
	210 286	Linseblechschraube mit Kreuzschlitz B 2,9 x 9,5	2
	202 041	Scheibe 3,2/7/0,5 St ....	2
3	227 443	Sechskantblechschraube mit Schlitz B 3,5 x 13 ...	3
	210 641	Scheibe 4,2/10/1 ....	3
	225 948	Topfscheibe ....	3
4	233 690	Frontblende kpl. ....	1
	227 467	Sechskantblechschraube 2,9 x 6,5 ....	12
	210 626	Scheibe 4,2 x 7 x 0,50 ....	4
	210 146	Sicherungsscheibe 3,2 ....	4
	228 209	Durchführungstülle ....	4
5	220 556	Distanzring ....	4
6	225 675	Kopfhörerbuchse kpl. ....	2
	224 377	Abdeckring ....	2
R 1	211 152	Schicht-Widerstand 330 $\Omega$ /0,30 W/10 % ....	2
R 2	211 152	Schicht-Widerstand 330 $\Omega$ /0,30 W/10 % ....	2
7	233 685	Stufenschalter kpl. ....	1
8	234 346	Leuchtstab für Stereoanzeige kpl. mit Glassockellampe ....	1
9	222 335	Dual-Zeichen ....	1
10	236 091	Traverse vormontiert ....	1
	236 093	Lagerbuchse ....	1
11	230 498	Skalenfenster ....	1
12	233 476	Skala ....	1
13	233 475	Reflektor ....	1
14	233 477	Antriebsachse ....	1
15	234 994	Drehkondensator kpl. mit Abstimmregler ....	1
	216 060	Spannring für Seilscheibe ....	1
	233 480	Seilscheibe ....	1
16	233 481	Kunststoffrollenhalter kpl. ....	2
17	233 482	Umlenkrolle ....	5
	233 483	Rohrniel B 2,5 x 0,4 x 6 ....	3
	233 484	Rohrniel B 2,5 x 0,3 x 10 ....	2
	233 485	Rohrniel B 2,5 x 0,3 x 30 ....	1
18	233 486	Antriebsschnur, vormontiert ....	1
19	227 634	Zugfeder ....	1
20	233 487	Zeigerträger, vormontiert ....	1
21	233 488	Zeiger ....	1
	233 489	Kunststoffkappe, schwarz ....	1
22	233 490	Subminiaturlampe 6 V/0,05 A ....	1
23	229 906	Lampenfassung für Glassockellampe ....	2
24	231 704	Glassockellampe T 10 7 V/0,3 A ....	2
25	221 984	Drehknopf - Skala ....	1
26	223 148	Drehknopf - Volume, Bass, Treble ....	3
27	221 913	Drehknopf - Modeschalter ....	1
28	221 982	Drehknopf - Pegelregler ....	4
29	234 985	Doppelanzeigeinstrument, kpl. ....	1
	236 072	Glassockellampe 7 V/0,04 A ....	2
30	231 702	Silizium-Brücken-Gleichrichter B 40 C 5000 ....	2
	210 480	Zylinderschraube AM 3 x 6 ....	2
	210 586	Scheibe 3,2 x 7 x 0,50 ....	2
	210 361	Sechskantmutter M 3 ....	2
31	223 834	Buchsenleiste 7-polig ....	4
32	226 514	Buchsenleiste 5-polig ....	9
33	230 158	Buchsenleiste 9-polig ....	2
34	229 864	Buchsenleiste 4-polig ....	1
35	229 869	Buchsenleiste 3-polig ....	1
36	230 501	Rückwandschild ....	1
37	222 040	Antennenbuchse, FM ....	1
38	222 036	Antennenbuchse, AM ....	1
39	210 584	Scheibe 3,2 x 6 x 0,50 ....	2
40	227 467	Sechskantblechschraube BZ 2,9 x 6,5 ....	3
41	230 218	Buchse 8-polig ....	1
	230 189	Isolierstück ....	2
42	222 041	Lautsprecherbuchse 2-polig ....	4
43	233 691	Netztrafo kpl. ....	1
	221 463	Buchse ....	4
	209 939	Durchführungstülle ....	4
	221 116	Senkschraube M 5 x 8 ....	4
	229 313	Senkscheibe ....	4
	225 294	Distanzmutter ....	4
	231 442	Zylinderschraube BM 5 x 55 ....	4
	231 443	Scheibe 5,2 x 10 x 2 ....	4

Pos.	Art.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl
44	209 737	Schmelzeinsatz T 1 A (220/240 V) .....	1
	209 729	Schmelzeinsatz T 2 A (110/117 V) .....	1
C 1	224 886	Papier-Kondensator 47 nF/250 V~ 20 % .....	1
45	231 416	Trafoanschlußplatte kpl. (Primär) .....	1
46	231 417	Trafoanschlußplatte kpl. (Sekundär) .....	1
47	220 141	Netzkabel kpl. ....	1
48	223 811	Kabeldurchführung mit Zugentlastung .....	1
49	230 311	Kabelhalter .....	2
50	226 287	Lampenfassung schwarz .....	1
51	233 693	Verpackungskarton kpl. ....	1
52	231 977	Bedienungsanleitung .....	1
		<u>HF-Teil</u>	
60	231 701	HF-Teil mit Tastenaggregat, Drehkondensator und Ferritantenne kpl. ....	1
61	227 637	Ferritstabträger .....	2
	227 658	Ferritstab .....	1
62	227 638	Bügelfeder .....	2
63	216 092	Stützpunkthalter .....	2
64	233 466	Kunststoffdistanzstück .....	1
65	227 624	Kunststoffdistanzstück .....	1
66	233 467	Kunststoffdistanzstück .....	1
67	220 885	Isoliermanschette .....	2
68	233 465	I-C-Fassung 16-polig .....	2
69	233 459	Druckfeder .....	10
70	233 445	Zugfeder .....	2
71	233 446	Druckfeder .....	1
72	233 684	Kontaktgehäuse mit Schieber und Taste MONO/FA-AFC kpl. ....	2
73	233 683	Kontaktgehäuse mit Schieber und Taste TA/LW/MW/SW kpl. ....	4
74	233 682	Kontaktgehäuse mit Schieber und Taste TB/FM kpl.	2
75	233 681	Kontaktgehäuse mit Schieber und Taste STILL kpl.	1
76	233 680	Kontaktgehäuse mit Schieber und Taste EIN-AUS ...	1
77	224 913	Tastknopf .....	10
78	234 976	Festsenderspeicher .....	1
79	232 342	Buchsenleiste 2 pol. ....	1
I 101	233 436	Integr. Schaltung TCA 420/A .....	2
I 102	233 436	Integr. Schaltung TCA 420/A .....	2
T 101	227 670	Transistor BF 256 B .....	1
T 102	227 669	Transistor BF 256 A .....	1
T 103	227 668	Transistor BF 241 .....	2
T 105	227 667	Transistor BC 183 B .....	4
T 106	227 667	Transistor BC 183 B .....	4
D 101	233 438	Diode BB 104 grün .....	3
D 102	233 438	Diode BB 104 grün .....	3
D 103	233 438	Diode BB 104 grün .....	3
D 106	221 046	Diode TD 1095 .....	7
D 107	221 046	Diode TD 1095 .....	7
L 101	216 264	Antennenübertrager .....	1
L 102	233 469	Oszillator/Zwischenkreisspule UKW .....	2
L 103	233 469	Oszillator/Zwischenkreisspule UKW .....	2
L 104	233 470	Oszillatordspule UKW, vormontiert .....	2
L 105	233 429	Drossel 100 µH .....	5
L 106	233 429	Drossel 100 µH .....	5
L 107	216 267	Kollektorspule 10,7 MHz .....	1
L 108	216 268	Kollektorspule 10,7 MHz .....	4
L 109	216 268	Kollektorspule 10,7 MHz .....	4
L 110	233 472	Kreisspule 10,7 MHz .....	2
L 112	233 429	Drossel 100 µH .....	5
L 113	233 429	Drossel 100 µH .....	5
L 114	233 471	Kreisspule 10,7 MHz .....	1
L 115	216 268	Kollektorspule 10,7 MHz .....	4
L 116	216 268	Kollektorspule 10,7 MHz .....	4
L 117	233 472	Kreisspule 10,7 MHz .....	2
L 119	233 429	Drossel 100 µH .....	2
L 120	233 473	Quadraturkreisspule 10,7 MHz .....	2
L 121	233 473	Quadraturkreisspule 10,7 MHz .....	2
R 127	227 664	Einstellregler 1 kOhm lin. 0,1 W .....	1
R 131	227 665	Einstellregler 4,7 kOhm lin. 0,1 W .....	3
R 132	233 433	Einstellregler 10 kOhm lin. 0,1 W .....	1
R 143	227 665	Einstellregler 4,7 kOhm lin. 0,1 W .....	3
R 144	233 434	Einstellregler 100 kOhm lin. 0,1 W .....	3
R 154	233 432	Einstellregler 1,5 kOhm lin. 0,1 W .....	1

Pos.	Art.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl
R 156	233 434	Einstellregler 100 kOhm lin. 0,1 W	3
R 157	233 434	Einstellregler 100 kOhm lin. 0,1 W	3
C 109	221 082	Trimmer 2,5 - 6 pF/160 V	2
C 113	221 082	Trimmer 2,5 - 6 pF/160 V	2
C 142	233 492	Elyt-Kondensator 4,7 µF/ 6,3 V	1
C 167	233 441	Elyt-Kondensator 1 µF/35 V	2
I 201	227 672	Integr. Schaltung TBA 570	1
T 201	227 668	Transistor BF 241	2
T 202	234 255	Transistor BC 239 B	5
T 203	233 435	Transistor BC 264 D	1
D 201/2	233 439	Diode MSD 6101	4
D 203/4	233 439	Diode MSD 6101	4
D 205	221 046	Diode TD 1095	7
F 201	233 468	Dreikreis-Hybridfilter 460 kHz	1
L 201	233 428	Drossel 11 µH	2
L 202	216 120	ZF-Saugkreisspule	1
L 203	233 428	Drossel 11 µH	2
L 204	233 474	Vorkreisspule KW	1
L 205	233 424	Vorkreisspule MW	1
L 206	233 425	Vorkreisspule LW	1
L 207	216 116	Vorkreisspule MW-FA	1
L 208	227 652	Vorkreisspule LW-FA	1
L 209	233 426	Oszillatorspule KW	1
L 210	216 119	Oszillatorspule MW	1
L 211	216 120	Oszillatorspule LW	1
C 208	221 083	Trimmer 1,4 - 6,9 pF	3
C 212	221 083	Trimmer 1,4 - 6,9 pF	3
C 218	221 083	Trimmer 1,4 - 6,9 pF	3
C 228	233 497	Elyt-Kondensator 33 µF/ 6,3 V	1
C 230	233 498	Elyt-Kondensator 47 µF/ 3 V	1
C 235	233 494	Elyt-Kondensator 10 µF/10 V	5
C 237	233 496	Elyt-Kondensator 22 µF/25 V	3
T 301	234 255	Transistor BC 239 B	5
T 302	234 255	Transistor BC 239 B	5
T 303	234 255	Transistor BC 239 B	5
T 304	234 255	Transistor BC 239 B	5
D 301/2	233 439	Diode MSD 6101	8
D 303/4	233 439	Diode MSD 6101	8
D 305	221 046	Diode TD 1095	7
D 306	221 046	Diode TD 1095	7
D 307	221 046	Diode TD 1095	7
D 308	221 046	Diode TD 1095	7
C 309	233 494	Elyt-Kondensator 10 µF/20 V	5
C 310	233 494	Elyt-Kondensator 10 µF/20 V	5
C 311	233 494	Elyt-Kondensator 10 µF/20 V	5
C 312	233 494	Elyt-Kondensator 10 µF/20 V	5
C 313	233 499	Elyt-Kondensator 100 µF/16 V	1
C 314	233 496	Elyt-Kondensator 22 µF/25 V	3
C 315	233 496	Elyt-Kondensator 22 µF/25 V	3
I 701	233 437	Integr. Schaltung TCA 530	1
D 703	227 676	Brücken-Gleichrichter B 30 C 160	1
R 703	227 665	Einstellregler 4,7 kOhm lin. 0,1 W	3
C 702	233 495	Elyt-Kondensator 10 µF/63 V	1
C 703	233 491	Elyt-Kondensator 2,2 µF/25 V	1
C 704	233 493	Elyt-Kondensator 4,7 µF/63 V	1
C 705	233 441	Elyt-Kondensator 1 µF/35 V	2
C 706	233 500	Elyt-Kondensator 2200 µF/12 V	1
I 901	227 671	Integr. Schaltung TBA 450 N	1
T 901	227 667	Transistor BC 183 B	4
T 902	227 667	Transistor BC 183 B	4
L 901	227 653	Pilotspule	2
L 902	233 427	Seitenbandspule 38 kHz	1
L 904	227 653	Pilotspule	1
L 905	227 655	Spule 38 kHz	1
L 906	227 656	Filterspule 76 kHz	2
L 907	227 656	Filterspule 76 kHz	2
R 902	233 430	Einstellregler 470 Ohm lin.	1
R 908	233 431	Einstellregler 470 Ohm lin.	1

Pos.	Art.-Nr.	Bezeichnung	Anzahl
C 901	233 440	Elyt-Kondensator 470 nF/35 V .....	1
		<u>Pegelregler</u>	
80	233 686	Pegelreglerplatte kpl. ....	2
P 1	229 540	Einfachdrehwiderstand 50 kOhm .....	1
P 2	231 339	Einfachdrehwiderstand 50 kOhm .....	1
R 1	231 693	Einstellregler 50 kOhm/lin. ....	2
R 2	231 693	Einstellregler 50 kOhm/lin. ....	2
		<u>Eingangsplatte</u>	
90	233 692	Eingangsplatte kpl. ....	1
91	231 238	Schiebeumschalter .....	1
92	231 237	Steckdose 5-polig .....	5
T 100	209 863	Transistor BC 173 C .....	10
T 101	209 863	Transistor BC 173 C .....	10
T 102	209 863	Transistor BC 173 C .....	10
T 103	209 863	Transistor BC 173 C .....	10
T 104	209 863	Transistor BC 173 C .....	10
R 100	223 216	Schicht-Widerstand 2,2 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 101	223 258	Schicht-Widerstand 220 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 102	223 218	Schicht-Widerstand 82 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 103	223 257	Schicht-Widerstand 8,2 kΩ/0,30 W/5 % .....	2
R 104	223 260	Schicht-Widerstand 150 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 105	223 258	Schicht-Widerstand 220 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 106	223 218	Schicht-Widerstand 82 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 107	223 263	Schicht-Widerstand 1 MΩ/0,30 W/5 % .....	2
R 108	224 059	Schicht-Widerstand 33 kΩ/0,30 W/5 % .....	2
R 109	229 914	Einstellregler 1 kΩ/0,10 W/lin. ....	1
R 110	223 259	Schicht-Widerstand 470 Ω/0,30 W/5 % .....	1
R 111	223 211	Schicht-Widerstand 1,5 kΩ/0,30 W/5 % .....	2
R 112	223 260	Schicht-Widerstand 150 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 113	223 216	Schicht-Widerstand 2,2 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 114	227 263	Schicht-Widerstand 560 kΩ/0,30 W/5 % .....	6
R 115	223 212	Schicht-Widerstand 47 kΩ/0,30 W/5 % .....	6
R 116	226 481	Schicht-Widerstand 270 kΩ/0,30 W/5 % .....	6
R 117	227 263	Schicht-Widerstand 560 kΩ/0,30 W/5 % .....	6
R 118	223 212	Schicht-Widerstand 47 kΩ/0,30 W/5 % .....	6
R 119	226 481	Schicht-Widerstand 270 kΩ/0,30 W/5 % .....	6
R 120	227 263	Schicht-Widerstand 560 kΩ/0,30 W/5 % .....	6
R 121	223 212	Schicht-Widerstand 47 kΩ/0,30 W/5 % .....	6
R 122	226 481	Schicht-Widerstand 270 kΩ/0,30 W/5 % .....	6
R 123	226 483	Schicht-Widerstand 100 Ω/0,30 W/5 % .....	1
C 100	222 219	Elyt-Kondensator 4,7 μF/ 25 V ....	4
C 101	222 219	Elyt-Kondensator 4,7 μF/ 25 V ....	4
C 102	217 862	Keramik-Scheiben-Kondensator 22 pF/500 V/10 % .....	2
C 103	216 398	Folien-Kondensator 3,9 nF/ 63 V/ 5 % .....	2
C 104	217 873	Folien-Kondensator 1,2 nF/120 V/ 5 % .....	2
C 105	216 671	Folien-Kondensator 0,1 μF/100 V/20 % .....	8
C 106	216 671	Folien-Kondensator 0,1 μF/100 V/20 % .....	8
C 107	222 213	Elyt-Kondensator 1 μF/ 50 V .....	6
C 108	216 671	Folien-Kondensator 0,1 μF/100 V/20 % .....	8
C 109	222 213	Elyt-Kondensator 1 μF/ 50 V .....	6
C 110	216 671	Folien-Kondensator 0,1 μF/100 V/20 % .....	8
C 111	222 213	Elyt-Kondensator 1 μF/ 50 V .....	6
C 112	216 411	Elyt-Kondensator 100 μF/ 35 V .....	1
		<u>Steuerverstärker</u>	
100	233 689	Steuerverstärkerplatte kpl. ....	1
101	231 673	Kammer-Schiebetaste 1-fach .....	1
R 200	223 211	Schicht-Widerstand 1,5 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 201	223 263	Schicht-Widerstand 1 MΩ/0,30 W/5 % .....	4
P 202	229 535	Vierfachdrehwiderstand 4 x 50 kΩ log. ....	1
R 203	223 215	Schicht-Widerstand 22 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 204	223 215	Schicht-Widerstand 22 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
P 205	229 537	Vierfachdrehwiderstand 4 x 50 kΩ lin. ....	2
R 206	223 216	Schicht-Widerstand 2,2 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
R 207	223 898	Schicht-Widerstand 10 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
P 208	229 537	Vierfachdrehwiderstand 4 x 50 kΩ lin. ....	2
R 209	223 884	Schicht-Widerstand 4,7 kΩ/0,30 W/5 % .....	8
R 210	223 884	Schicht-Widerstand 4,7 kΩ/0,30 W/5 % .....	8
R 211	223 212	Schicht-Widerstand 47 kΩ/0,30 W/5 % .....	4
C 200	228 496	Keramik-Scheiben-Kondensator 560 pF/500 V/10 % .....	4
C 201	222 499	Folien-Kondensator 0,22 μF/100 V/ 5 % .....	4
C 202	228 704	Folien-Kondensator 4,7 nF/ 63 V/ 5 % .....	8
C 203	228 704	Folien-Kondensator 4,7 nF/ 63 V/ 5 % .....	8