

BRAUN

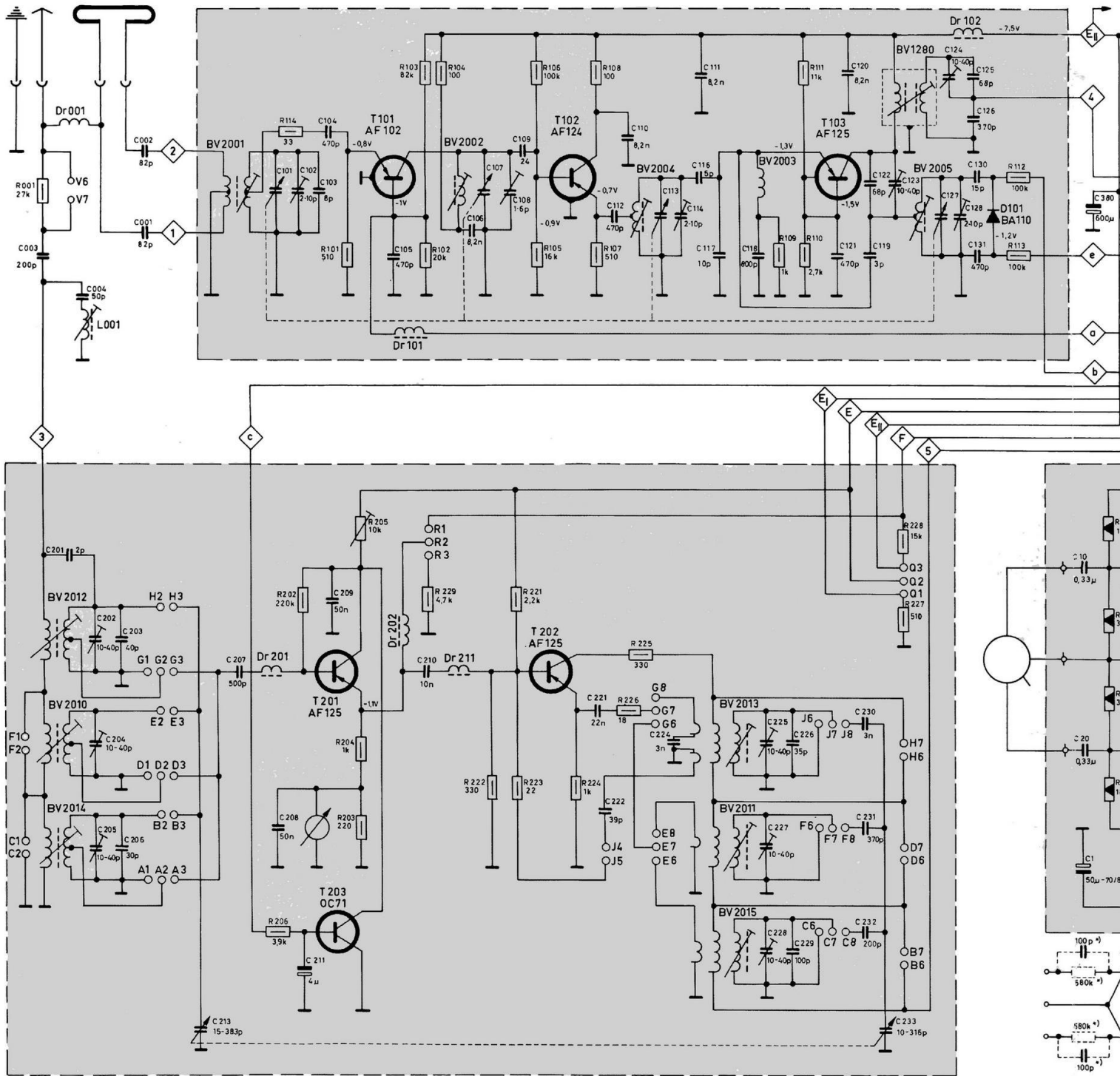
**Serviceunterlagen
Stereo-Steuereinheit
audio 1**

Fertigungsjahre 1962/1964

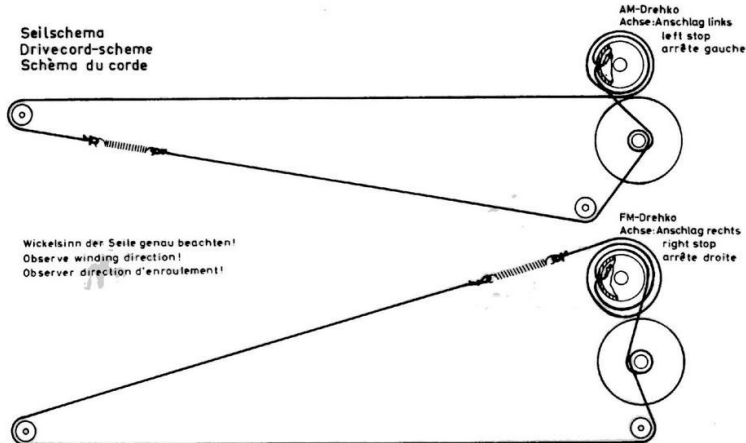
**Service Manual
Stereo Pilot Unit
audio 1**

Years of manufacture 1962/64

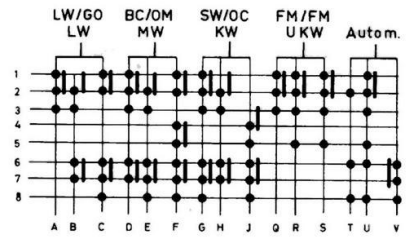
Seite/Page	Inhalt	Contents
1	1. Technisches Konzept	1. Technical Details
1	1.1. Aufbau	1.1. Construction
2	1.2. Rundfunkteil	1.2. Radio Receiver
2	1.3. Phonoteil	1.3. Phonograph
2	1.4. Nf-Verstärker	1.4. AF-Amplifier
3	2. Technische Daten	2. Technical Data
7	3. Schaltungsbeschreibung	3. Circuit Description
8	3.1. UKW-Baustein	3.1. FM-Sub Assembly
9	3.2. Tastatur-Baustein	3.2. Pushbutton Assembly
10	3.3. Zf-Verstärker	3.3. IF-Amplifier
11	3.4. Stereo-Decoder TD 40	3.4. FM-Multiplex Converter TD 40
14	3.5. Nf-Vorverstärker	3.5. AF-Preamplifier
16	3.6. Endverstärker	3.6. Output Amplifier
18	3.7. Einstellung der Ruhestromregler	3.7. Adjusting of the Load Current Resistors
19	3.8. Netzteil	3.8. Power Supply
20	4. Reparaturhinweise	4. Hints for Repair
20	4.1. Rauschen der NF-Transistoren	4.1. Noise/Signal Ratio of AF-Transistors
20	4.2. Überspielen von Stereoschallplatten auf Stereo-Tonbandgeräte	4.2. Transferring Stereo-Records to Stereo-Tape
20	4.3. Starkes Rumpelgeräusch	4.3. Rumble
21	5. Prüf- und Abgleichanweisung für Empfangsteil TC 40	5. Testing and Alignment Instructions for the Receiver TC 40
21	5.1. Gleichstrom- und Spannungsmessungen, Einstellen der Arbeitspunkte	5.1. D.C. and Voltage Measurements, adjusting of Working Points
22	5.2. Abgleichanweisung	5.2. Alignment Instructions
25	6. Prüf- und Abgleichanweisung für Stereo-Decoder TD 40	6. Alignment Instructions for Multiplex Converter TD 40
26	7. Einbauanleitung für Stereo-Decoder TD 40 in «audio 1»	7. Mounting Instructions for Multiplex Converter TD 40 into «audio 1»
26	8. Umbauanweisung von «audio 1» in «audio 1 M»	8. Changing the «audio 1» to «audio 1 M»
27	9. Ersatzteile	9. Spare Parts
27	9.1. Abbildungen zur Ersatzteilliste	9.1. Illustrations for Spare Parts List
29	9.2. Ersatzteilliste	9.2. Spare Parts List
28	10. Schaltbild	10. Circuit Diagram

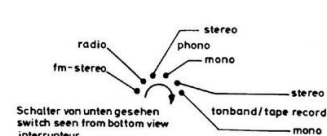
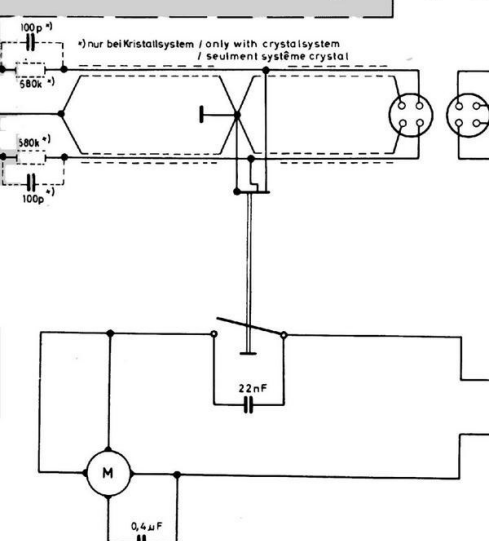
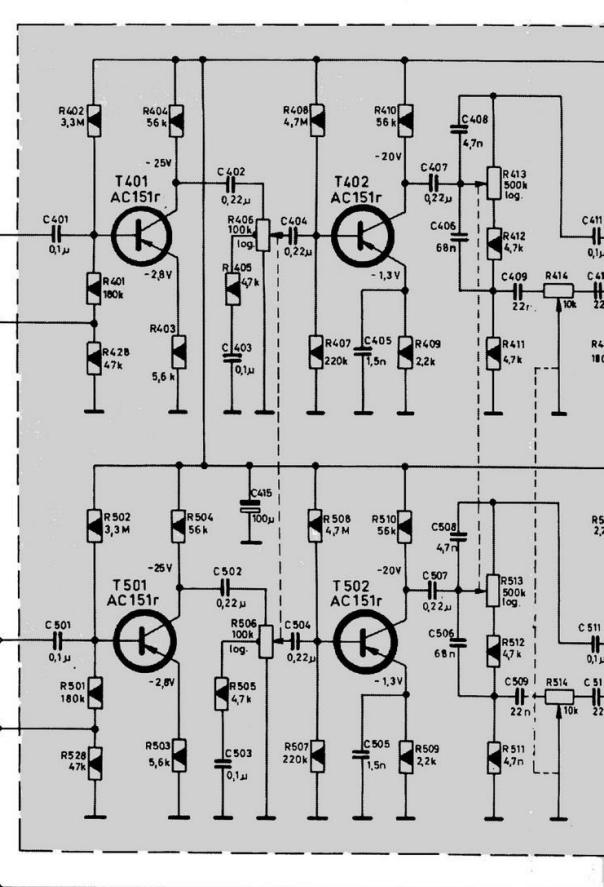
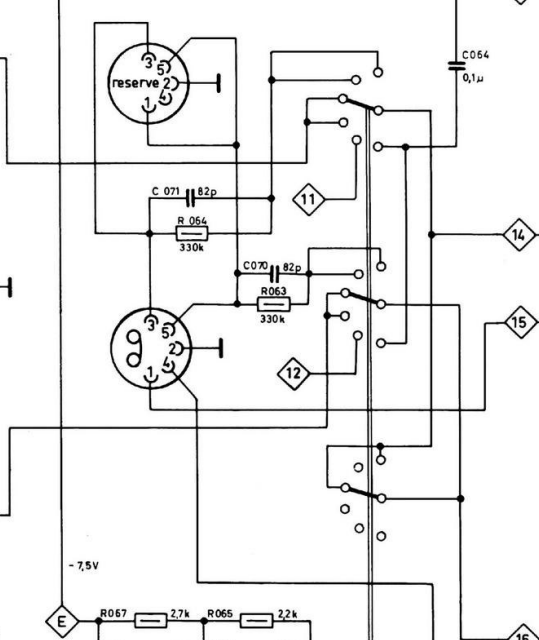
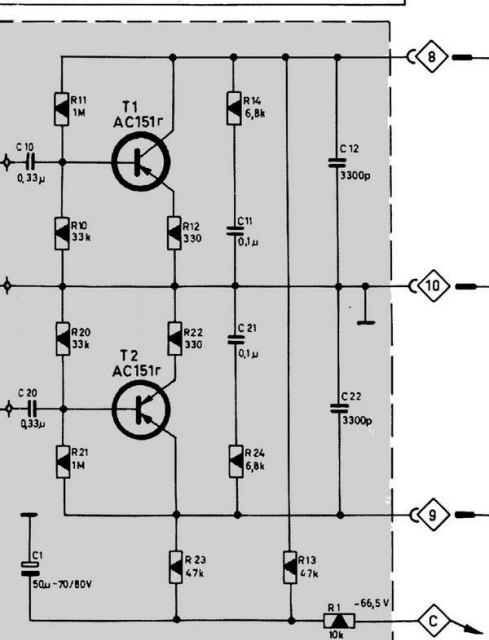
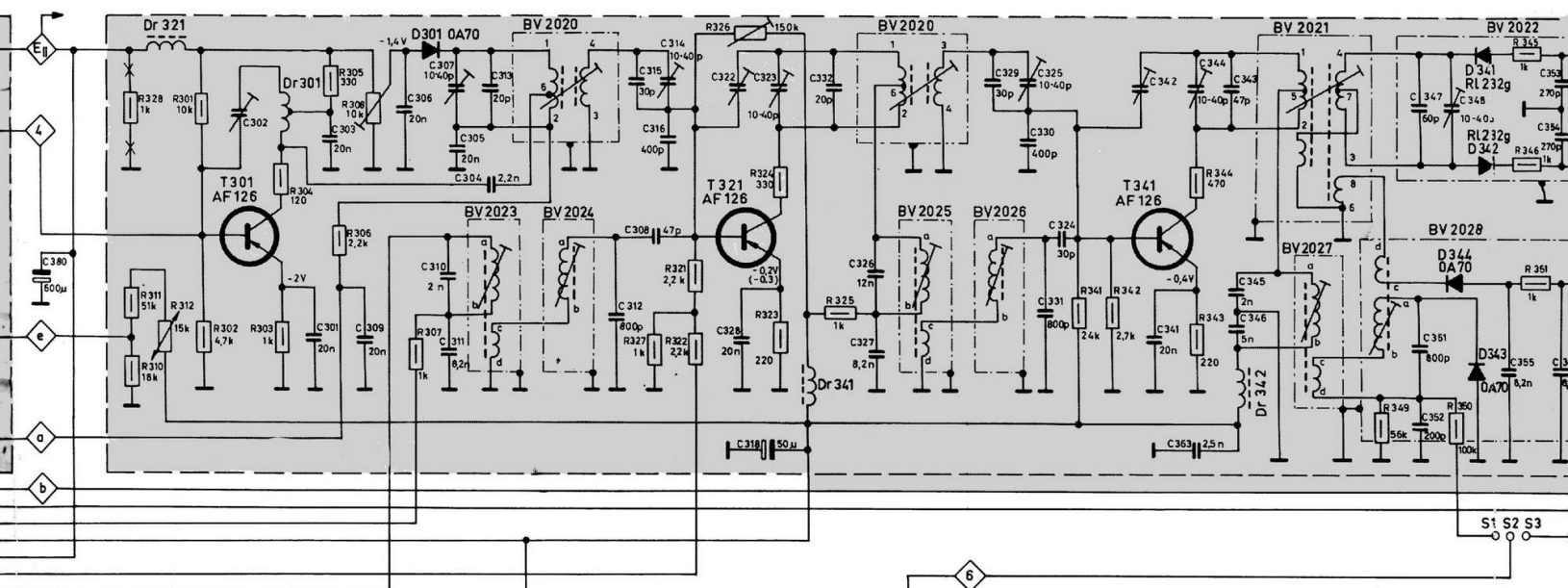


Seilschema
Drivecord-scheme
Schéma du corde



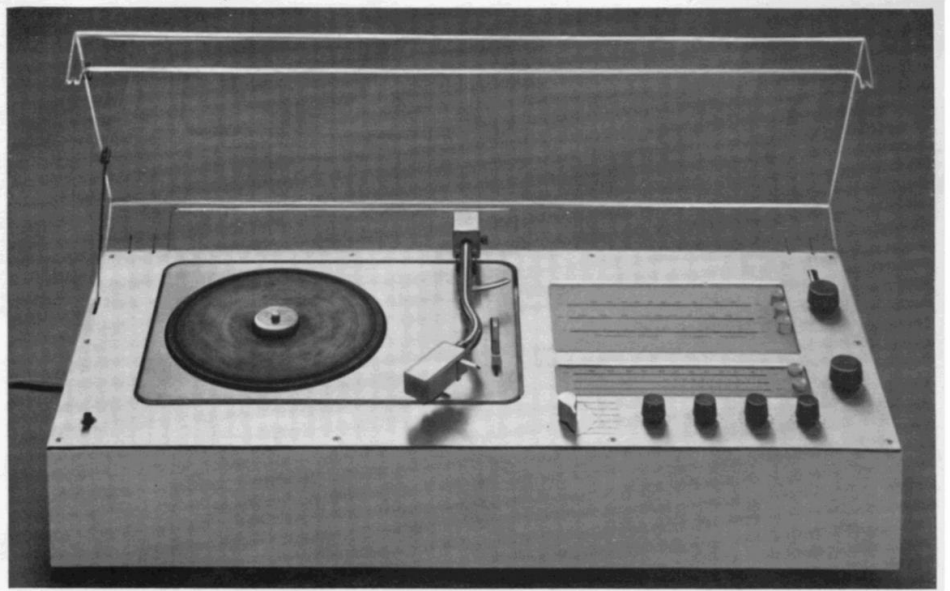
Wickelsinn der Seile genau beachten!
Observe winding direction!
Observer direction d'enroulement!





- 1/3 W
- 1/2 W
- 1 W
- 1/3 W
- 1/2 W
- 1 W

UKW
KW
MW
LW
FM - Z
AM - Z
Si: ()
220V
115V



1. Technisches Konzept

Die Stereo-Steuereinheit «audio 1» stellt eine lautsprecherlose Kombination von Rundfunkempfänger und Phonogerät dar. Das Gerät ist mit 27 Transistoren, 5 Germanium-Dioden und 4 Silizium-Dioden bestückt. Hinzu kommen bei der Ausführung mit magnetischem Tonabnehmer zusätzlich noch 2 Transistoren für den Entzerrervorverstärker und für die spätere Nachrüstung mit einem UKW-Stereo-Baustein zur Wiedergabe von UKW-Stereo-Rundfunksendungen weitere 3 Transistoren und 2 Germanium-Dioden.

1.1. Aufbau

Die Verwendung von Transistoren ermöglicht es, alle Teile in einem Raum von nur 65 x 11 (+ 5 cm für den Deckel) x 28 cm unterzubringen, da die Entlüftung unkritisch ist. Der Deckel aus Plexiglas mit hochstellbarer Stütze ist leicht abnehmbar, ohne daß an der Rückseite störend wirkende Scharniere sichtbar werden (ausklinkende Scharniere). Der Metallrahmen und die Bodenplatte aus Tiefziehblech sind weiß oder graphit emailliert. Die aufgeschraubte obere Abdeckplatte aus strichmatt eloxiertem Aluminiumblech liegt in einer Ebene mit dem Plattenspieler und trägt alle Skalen und Einstell-elemente. Ähnlich wie Tonbandgeräte wird das Gerät von oben bedient. Alle Klangbild-regler wie Lautstärke, Balance, Höhen, Tiefen sowie der Bereichswahlschalter sind zu einer Gruppe zusammengefaßt. Die Tasten zur Wellenbereichumschaltung sind ebenso wie die beiden Drehknöpfe zur getrennten AM/FM-Abstimmung jeweils den Skalen zugeordnet. Das Steuergerät ist servicefreundlich aufgebaut. Die einzelnen Baugruppen sind als Platten mit gedruckter Verdrahtung ausgeführt, die mit Winkeln am Rahmen verschraubt und elektrisch über Steckverbindungen miteinander verbunden sind. Der bei Verwendung eines magnetischen Tonabnehmersystems erforderliche Entzerrervorverstärker kann leicht nachträglich eingesetzt werden. Ferner ist unterhalb der Deckplatte ein reichlich großer Raum für den Einbau des FM-Stereo-Decoders vorhanden.

1. Technical Details

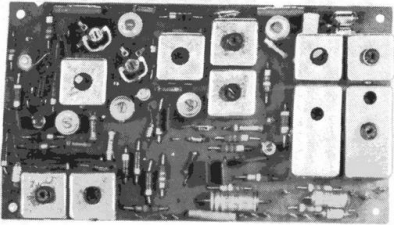
The Stereo Pilot Unit «audio 1» is a combination of receiver and phonograph without loudspeakers. The set has 27 transistors, 5 Germanium-diodes and 4 Silicon-diodes. 2 more transistors are in the set when the phonograph has a magnetic pick-up system (for the pre-amplifier) and an additional 3 more transistors and 2 Germanium-diodes are in the Multiplex-Adapter for Stereo-FM-Reception.

1.1. Construction

By using only transistors it was possible to install all elements into the dimensions of only $25\frac{1}{2}'' \times 4\frac{1}{2}'' \times 11'' + 2''$ for the cover. Air-circulation is not at all critical.

The plexiglass cover with its support can easily be removed whereby no hinge will disturb the total view of the set without cover. (Detachable hinges)

The metal frame and the bottom-cover of sheet-metal are either in white or graphite enamel. The top-cover which is fastened by screws is of satin aluminium sheetmetal and is in one level with the recordplayer. All dials and the tuning elements are on this top-cover. Similar to tape-recorders, the «audio 1» has all controlknobs on top. The controls for volume, bass, treble, balance as well as the selector switch are arranged to one group. The push-buttons for the wave-lengths and the pertaining dial-knobs are separate for AM and FM and are adjacent to the dials. The construction of the pilot-unit is easy for servicing. All assemblies are on printed circuit plates which are screwed onto the frame and the electrical connections are fitted with plugs and sockets. The pre-amplifier which is to be used with all magnetic pick-up systems can easily be installed at any time. Furthermore there is enough space underneath the top-cover for a future installation of a multiplex-converter.



3.3. Zf-Verstärker

Der Zf-Verstärker ist für FM dreistufig und für AM zweistufig aufgebaut. Der erste neutralisierte FM-Transistor arbeitet auf eine Drossel als Arbeitswiderstand, die die zur Neutralisation notwendige Spannung liefert. Vom Heizpunkt wird die verstärkte Zf-Wechselspannung auf das erste Zf-Bandfilter gegeben.

An diesen Kreis angeschlossen ist die vorgespannte Diode D 301 zur Erzeugung der Regelspannung für die erste UKW-Vorstufe. Da an diesem Punkt die Bandbreite noch wesentlich größer ist als die Gesamtbandbreite, ist eine gute Regelung der Vorstufe auch auf der Flanke starker Sender gesichert. Der geregelte zweite Zf-Transistor wird sowohl vom 10,7-MHz- als auch vom 455-KHz-Bandfilter angesteuert und arbeitet in Emitterschaltung. Im Kollektorkreis der dritten Zf-Stufe liegen das Ratiofilter und das AM-Demodulationsfilter. Das Ratiofilter ist symmetrisch ausgeführt und koppelt die Niederfrequenz symmetrisch an den beiden Kondensatoren C 349 und C 350 aus. An den hierzu parallel liegenden Widerständen R 347 und R 348 wird die bereits erwähnte Steuerspannung für die Nachstimm-diode abgegriffen.

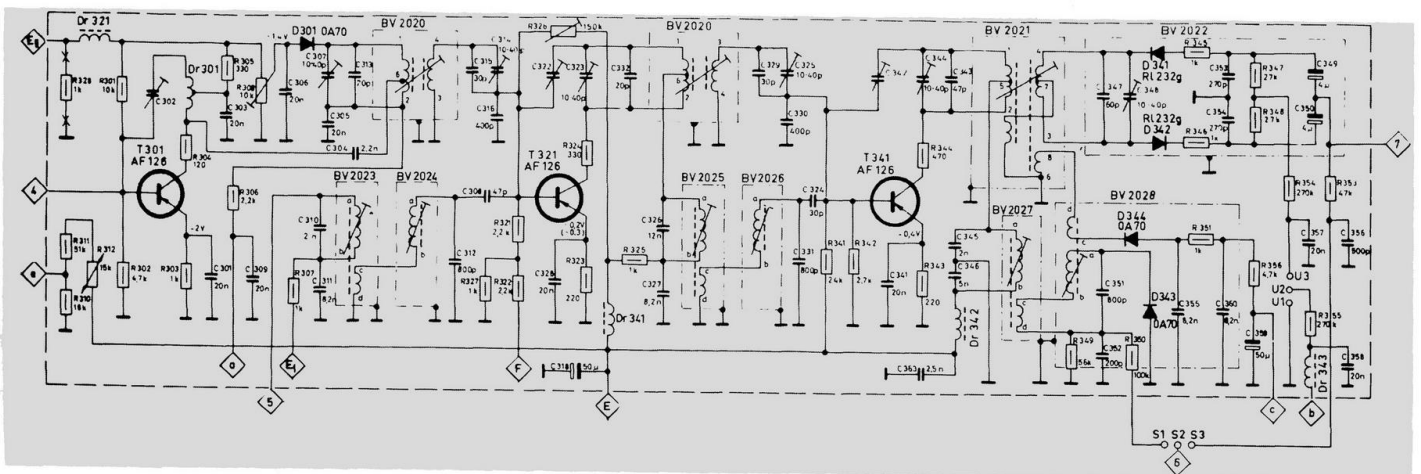
AM-Demodulation und AM-Regelspannungserzeugung sind getrennt. Die Ankopplungswicklung für die AM-Regelspannungsdiode D 344 liegt mit einer Zusatzwicklung des Ratiofilters in Reihe. Alle FM-Zf-Stufen sind neutralisiert und enthalten in den Kollektorkreisen ohmsche Widerstände, um den Einfluß der spannungsabhängigen Kollektorkapazität klein zu halten.

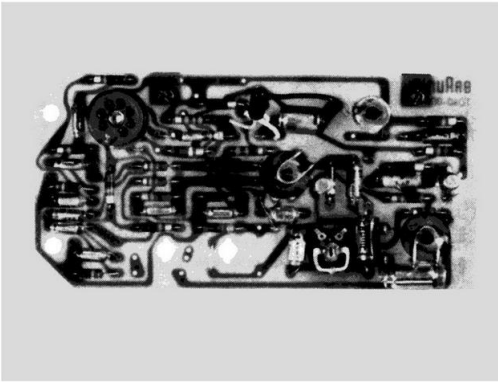
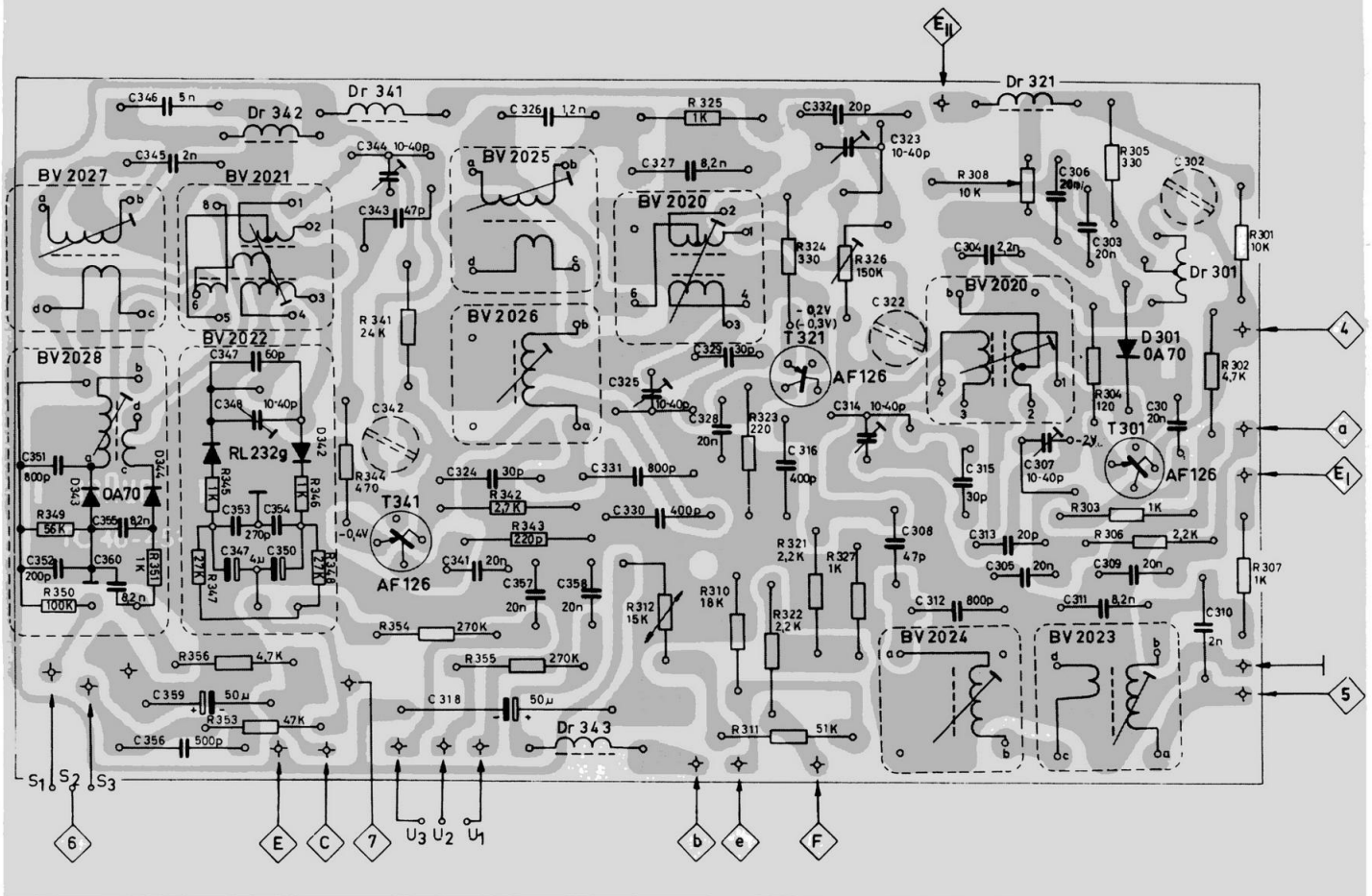
Die FM-Zf-Filter sind auf hochwertige Ringkerne gewickelt und induktiv gekoppelt. Die AM-Zf-Filter enthalten Topfkerne die über Koppelschleifen ebenfalls induktiv gekoppelt sind. Alle Filter sind über kapazitive Teiler an die Basen der Transistoren angepaßt. Die Umschaltung von AM auf FM erfolgt durch Spannungsumschaltung. Bei AM-Empfang wird der UKW-Teil abgeschaltet, bei FM-Empfang der AM-Mischtransistor.

3.3. IF-Amplifier

The IF amplifier has three stages on FM and two stages on AM. The first neutralized transistor for FM is working on a choke as working resistance. This choke is producing the necessary voltage for the neutralization and is at the same time giving the amplified IF-AC to the first IF-filter. Connected up to this circuit is the diode D 301 which produces the avc for the first FM signal circuit. As the band-width is on this point much higher than the total band-width a sufficient regulation of the signal circuit is granted even on the flank of strong incoming transmitters. The regulated second IF-transistor is working on emitter-circuit and is operated by the 10.7 mc/s as well as the 455 kc/s-filter. Within the collector-circuit of the third IF-stage, there are the ratio-filter and the AM-demodulation-filter. The ratio-filter works symmetrically and couples the AF to both condensers C 349 and C 350. The regulation voltage for the tuning diode already mentioned is taken off the two resistors R 347 and R 348 which are parallel to the ratiofilter. The AM demodulation and the AM avc-voltage are two separate circuits in order to obtain a minimum of distortion. The coupling winding for the AM avc diode D 344 is in series with an additional winding of the ratio filter.

All FM-IF-circuits are neutralized and have ohmic resistances in their collector-wirings in order to keep at a minimum the influence of the collector capacity which is dependent on the tension. The FM-IF-filters are wound onto precious ring-cores and are inductively coupled. The AM-IF-filters have iron cores which are coupled over coupling loops. All filters are adapted to the basis of the transistors over capacitive dividers. Switching from AM to FM is effected by switching the voltage to the circuits. On AM reception the FM-section is switched off and on FM reception the mixer-transistor for AM is disconnected.





3.4 Stereo-Decoder TD 40

Dieser mit 3 Transistoren und 2 Germaniumdioden bestückte Teil enthält eine Verstärkerstufe für das Stereo-Multiplex-Signal, eine selektive Verstärkerstufe für die Pilotfrequenz, den 19-kHz-Oszillator und das Diodenteil zur Hervorbringung des L- und R-Signales.

Das Multiplex-Signal wird unter Umgehung des Deakzentuierungsgliedes R 353/C 356 abgenommen und dem Decoder zugeführt. Der Unterschied zwischen einem einfachen UKW-FM-Empfänger und dem Stereo-Empfänger besteht im wesentlichen in dem dem Zf-Verstärker nachgeschalteten Stereo-Decoder. Voraussetzung ist natürlich auch eine Mindestbandbreite des FM-Zf-Verstärkers von ± 75 kHz, um eine ausreichende Kanaltrennung zu gewährleisten. Diese Forderung wird von dem «audio 1» erfüllt

Um das Signal auch von den herkömmlichen Empfängern monaural voll wiedergeben zu können, wird vom Sender nicht der Inhalt des rechten und des linken Kanals, sondern die Summe (L + R) und die Differenz (L - R) der beiden Signale geliefert. Das Summensignal (L + R) wird vom monauralen Empfänger wiedergegeben. Diese Übertragungsart unterscheidet sich nicht von der herkömmlichen.

Mit dem (L - R) Signal wird senderseitig ein 38-kHz-Oszillator amplitudenmoduliert, jedoch nur die Seitenbänder in das ausstrahlende Signal (außer dem [L + R] Summensignal) übernommen; der 38-kHz-Träger wird unterdrückt. Damit empfängerseitig das (L - R) Signal wieder hervorgebracht werden kann, muß der 38-kHz-Träger wieder hinzugefügt werden. Der Träger muß

3.4 FM-Multiplex Converter TD 40

The multiplex converter is equipped with 3 transistors and 2 germanium diodes and contains an amplifying stage for the Stereo-Multiplex-Signal, one selective amplifying stage for the pilot frequency, the 19 Kc/s oscillator and the diode-stage which is bringing forth the left and right signal.

The multiplex signal is picked up and brought to the decoder by evading the deaccentuation complex R 353/C 356. The significant difference between a normal VHF-FM receiver and a stereo receiver is the stereo-decoder which follows the IF amplifier-stage. It is, of course, a supposition that the FM-IF amplifier has a bandwidth of at least ± 75 Kc/s in order to grant a sufficient separation of the channels. The "audio 1" is fulfilling this demand.

In order to be able to receive the signal also with monaural radio sets, the transmitter does not broadcast the contents of the right and left channel, but instead the sum (left + right) and the difference (left-right) of both signals. The sum signal (L + R) is received and amplified by the mono receiver. This way of transmitting is not different from the usual well-known way.

Together with the (L-R) signal a 38 Kc/s oscillator is amplitude modulated by the transmitter, however, only the lateral bands besides the sum signal (L + R) are taken to the signal to be transmitted. The 38 Kc/s carrier is suppressed. In order to bring forth the (L-R) signal within the receiver, the 38 Kc/s carrier must be added again. The carrier must, however, be equal in phase and frequency to the one suppressed by the transmitter. For this purpose the transmitter

aber in Phasenlage und Frequenz zu dem senderseitig unterdrückten passen. Zu diesem Zweck wird vom Sender der Pilotton mit einer Frequenz von 19 kHz mitgegeben, der nach Verdopplung den 38-kHz-Träger mit den erforderlichen Eigenschaften ergibt.

Die Trennung der Signale erfolgt entweder nach dem Matrixprinzip oder nach dem Abtastverfahren.

Beim Matrixprinzip wird das nach der Demodulation zur Verfügung stehende (L-R) Signal, mit der durch das entsprechende Vorzeichen gekennzeichneten Polarität, dem (L+R) Signal hinzugefügt. Daraus ergibt sich die algebraische Gleichung

$$(L + R) + (L - R) = 2 L$$
$$(L + R) - (L - R) = 2 R$$

Bei dem Abtastverfahren wird von der Tatsache Gebrauch gemacht, daß in der Spannungsdifferenz der Signale L und R (L-R) der volle Inhalt des linken wie auch des rechten Kanals enthalten ist.

Nach Modulation des 38-kHz-Trägers mit dem L-R-Signal und Hinzufügung des L + R-Signales entspricht die untere Einhüllende dem linken Signal und die obere Einhüllende dem rechten Signal.

Im Rhythmus der 38 kHz wird die obere und untere Hüllkurve abgetastet und ergibt die Signale R und L.

Das vom FM-Demodulator gelieferte Stereo-Multiplex-Signal (Basisband) wird in der ersten Stufe (Transistor T 901-OC 45) verstärkt. Dem Kollektor werden über den Schwingkreis BV 2080-C 907, der auf 19 kHz abgestimmt ist, der 19 kHz Pilotton und über C 905 das Multiplex-Signal entnommen.

Die folgende Stufe mit dem Transistor T 902 (AC 151) arbeitet als Resonanzverstärker für die 19-kHz-Pilotfrequenz, damit für den nachfolgenden Hilfsoszillator, der mit dem Schwingkreis BV 2081 und C 914 auf der Pilotfrequenz schwingt, eine auch für schwächer einfallende Sender ausreichende Synchronisation gegeben ist.

Vom Kollektorkreis des Transistors T 902 gelangt also das 19-kHz-Signal über die Ankopplungswicklung von BV 2081 zur Synchronisation an die Basis des auf 19 kHz schwingenden Transistors T 903 (AC 151).

Der Kollektorschwingkreis BV 2082-C 915 ist auf die 2. Harmonische (38 kHz) abgestimmt, so daß an der Ankopplungswicklung von BV 2082 die Hilfsträgerfrequenz abgenommen werden kann.

Über das RC-Glied C 908 – Einstellregler R 906 – wird das Multiplex-Signal in die Mittelanzapfung der Ankopplungswicklung von BV 2082 eingespeist. Dieses RC-Glied bewirkt eine Anhebung des Hilfskanalpegels gegenüber dem Hauptkanalpegel (L + R), wodurch eine Kompensation des nach der Demodulation noch vorhandenen Übersprechens erreicht wird. Die Übersprechdämpfung kann mit R 906 auf Übersprechminimum eingestellt werden.

Über die Sekundärwicklung von BV 2082 wird dem Multiplexsignal der Hilfsträger 38 kHz zugesetzt. Die Summe der Signale ergibt eine amplitudenmodulierte Schwingung, deren obere und untere Hüllkurven voneinander verschieden sind, je nach Aussteuerung des rechten und linken Tonkanals.

Die Diode D 903 demoduliert diejenige Hälfte der Hüllkurve, die das Rechtssignal enthält,

is radiating a pilot tone of 19 Kc/s frequency which pilot tone, after having been doubled, is delivering the 38 Kc/s carrier with its necessary characteristics.

The separation of the signals is either done according to the matrix-system or the scanning-system.

The matrix-system is adding the (L-R) signal after having been demodulated to the (L + R) signal with the polarity marked by the respective sign digit. This is resulting in the algebraic equation:

$$(L + R) + (L - R) = 2 L$$

$$(L + R) - (L - R) = 2 R$$

The scanning-system is employing the fact that the voltage difference of the signals L and R (L-R) contains the full contents of the left as well as the right channel.

After the modulation of the 38 Kc/s-carrier with the L - R signal and by adding the L + R signal the lower hull corresponds to the left signal and the upper hull to the right signal.

The upper and lower hull-curve is scanned (conveyed) in the rhythm of the 38 Kc/s - thus resulting in the signals R and L.

The Stereo Multiplex Signal (basis-band) as transmitted by the transmitter is amplified in the first stage by the transistors T 901 (OC 45). From the collector, the 19 Kc/s pilot tone is taken from across the resonance circuit BV 2080-C 907 which is tuned for 19 Kc/s and from across C 905 the multiplex signal is picked up.

The following stage with the transistor T 902 (AC 151) is working as a resonance amplifier for the 19 Kc/s pilot frequency so that for the following auxiliary oscillator, which oscillates on the pilot frequency together with the resonance circuit BV 2081 and C 914 a sufficient synchronization is given even for faintly incoming transmissions.

The 19 Kc/s signal is coming from the collector circuit of T 902 across the coupling winding of BV 2081 to the basis of the transistor T 903 (AC 151) oscillating on the frequency of 19 Kc/s.

The collector resonance circuit BV 2082-C 915 is tuned to the second harmonic frequency (38 Kc/s) so that the auxiliary carrier frequency can be taken off the coupling winding of BV 2082.

The multiplex signal is fed across the RC-branch C 908 and adjustment potentiometer R 906 into the middle-extraction of the coupling winding of BV 2082. This RC-branch is effecting a raising of the auxiliary channel level against the main channel level (L + R) and thereby a compensation of the signal transfer still on hand after the demodulation is reached. The cross-talk-attenuation can be adjusted by R906 to a signal transfer minimum.

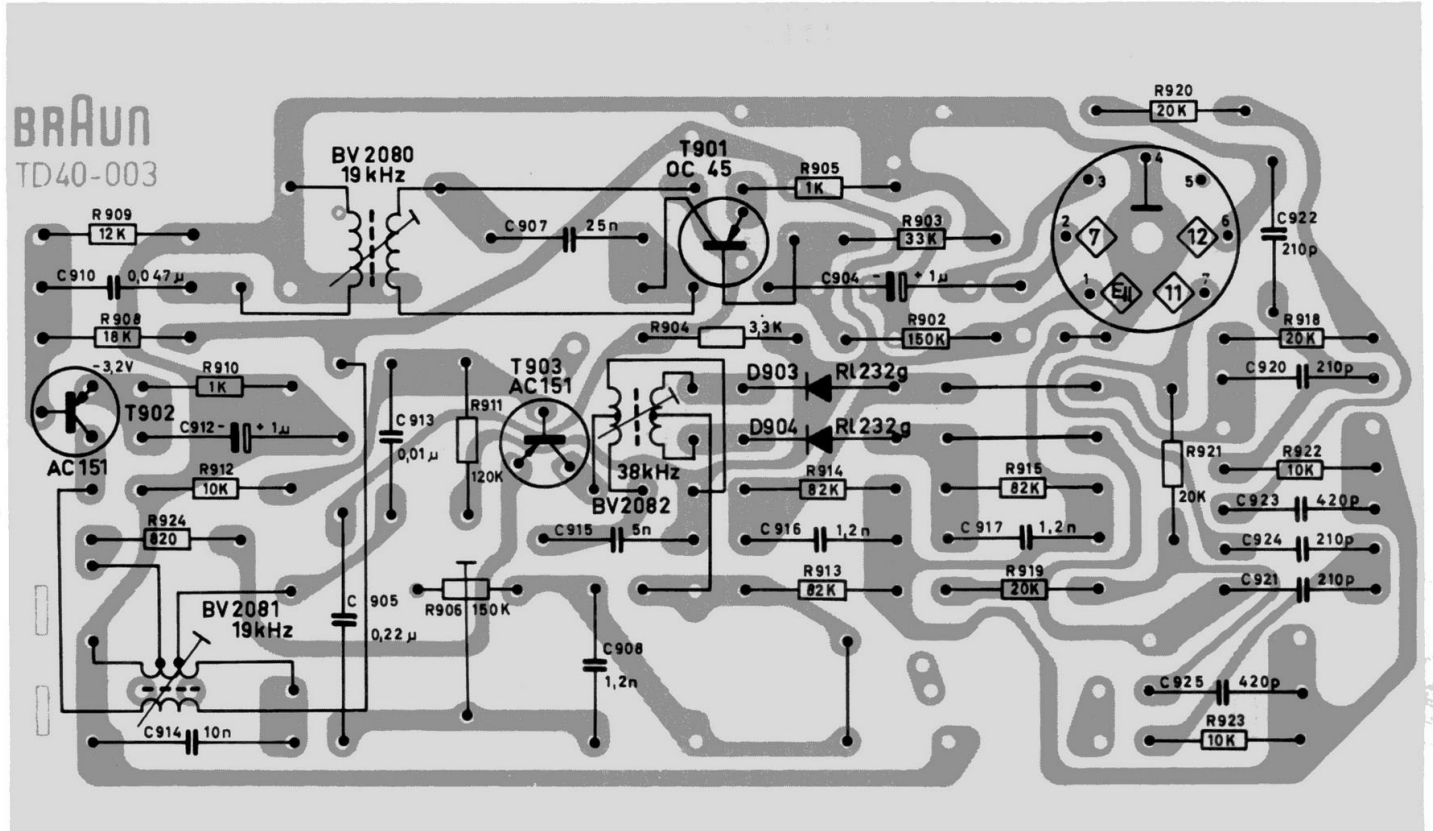
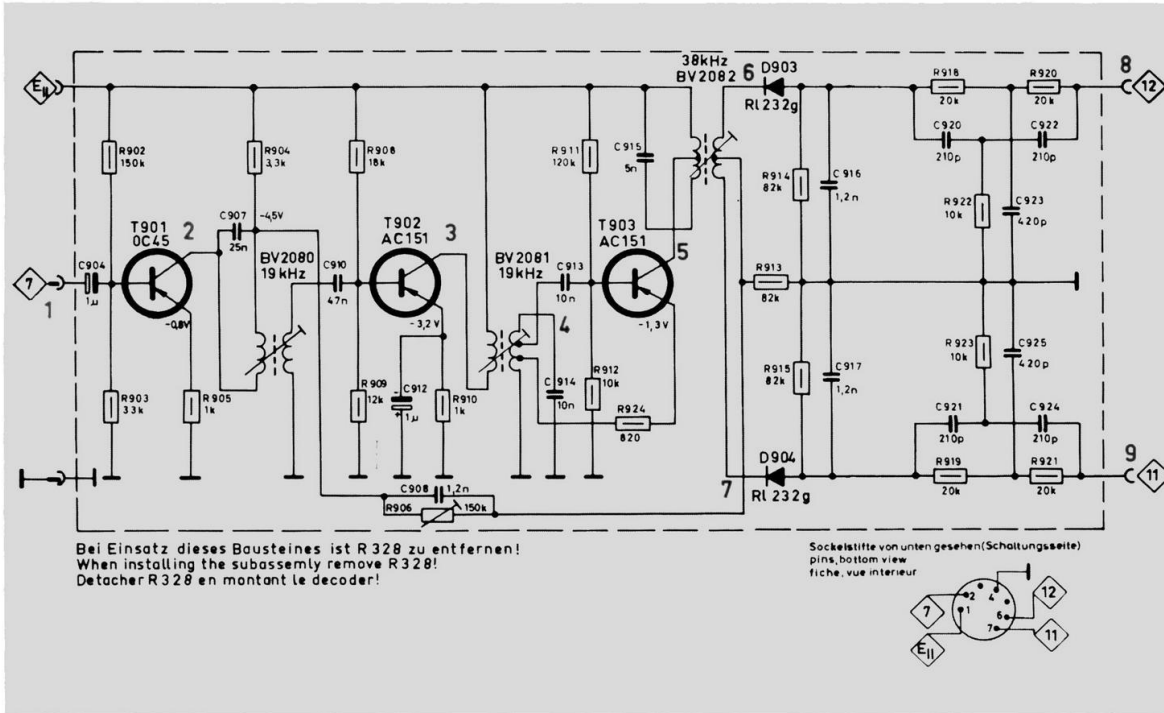
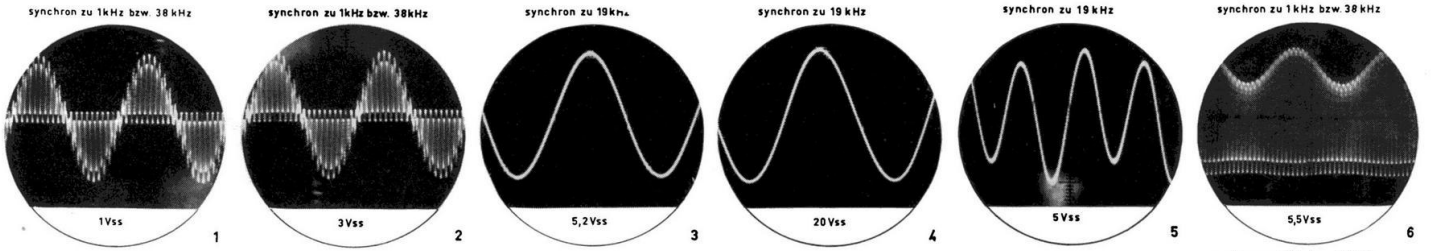
The auxiliary carrier of 38 Kc/s is added to the Multiplex signal across the secondary winding of BV 2082. The sum of the signals is resulting in an amplitude modulated oscillation, the upper and lower hull curve of which are different depending on the overload of the right and left tone channel.

The diode D 903 is demodulating the one half of the hull curve containing the right side signal whereas the diode D 904 demodulates the other half containing the left-side signal. The two double T-branches at the output diminish the 38 Kc/s voltage still within the AF- signal.

die Diode D 904 demoduliert die andere Hälfte der Hüllkurve, die das Linkssignal enthält. Die beiden Doppel-T-Glieder an den Ausgängen setzen die noch im Nf-Signal enthaltene 38-kHz-Spannung auf einen geringen Anteil herab.

Channel 1 (left) modulated with 1 Kc/s
Channel 2 (right) unmodulated

Kanal 1 (links) mit 1 kHz moduliert
Kanal 2 (rechts) unmoduliert



Änderungshinweis

Während der Fertigung der Stereo-Decoder wurden teilweise folgende Änderungen vorgenommen:

Es kommen hinzu: zwischen Punkt 2 \diamond der Anschlußfassung und dem Kondensator $1 \mu\text{F}$ – C 904 ein Widerstand von $22 \text{ k}\Omega$ (R 926) zur Verringerung der Bedämpfung des Ratios, zwischen dem Verbindungspunkt C 907/R 904 und dem Verbindungspunkt C 908/R 906 ein Kondensator $0,22 \mu\text{F}$ – C 905.

Es ändern sich:

R 902– $150 \text{ k}\Omega$ in $100 \text{ k}\Omega$ und
 R 924– 820Ω in 510Ω
 C 907– 25 nF in $2,4 \text{ nF}$, jedoch nur in Verbindung mit der neuen Spule BV 2080 mit rotem Punkt.
 Die Emitterspannungen des T 902–AC 151 von $-3,2 \text{ V}$ in $-3,0 \text{ V}$ und des T 903–AC 151 von $-1,3 \text{ V}$ in $-0,8 \text{ V}$.

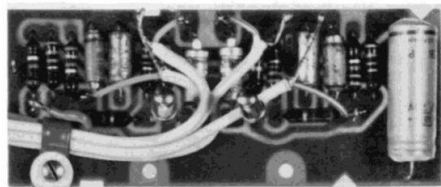
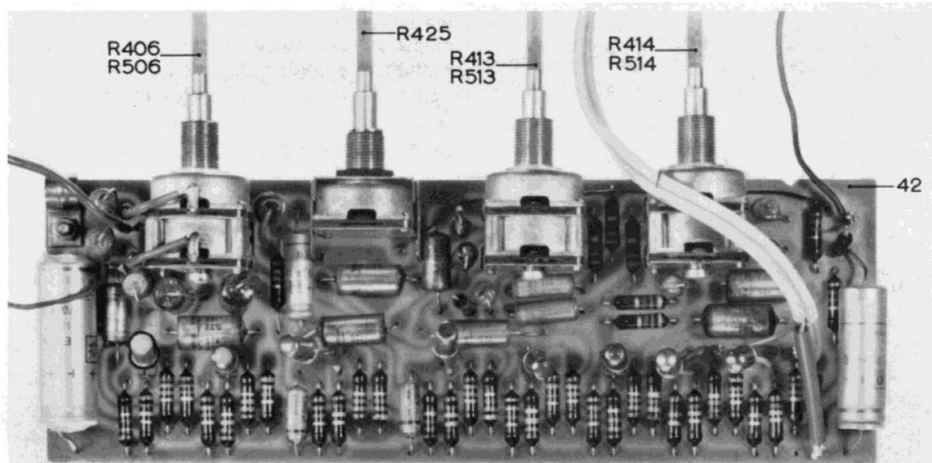
Attention! Changes

While manufacturing the multiplex converter the following changes were made:

A resistor of $22 \text{ k}\Omega$ (R 926) was added between point 2 \diamond of the input socket and the condenser $1 \mu\text{F}$ (C 904). The resistor reduces the damping of the ratio-filter. A condenser of $0.22 \mu\text{F}$ (C 905) was added between the connection points of C 907/R 904 and C 908/R 906.

The following values change:

R 902 from $150 \text{ k}\Omega$ to $100 \text{ k}\Omega$ and
 R 924 from 820Ω to 510Ω
 C 907 from 25 nF to 2.4 nF
 but only together with the new coil BV 2080 with red marking.
 The emitter-voltage of T 902 (AC 151) from -3.2 volts to -3.0 volts and
 T 903 (AC 151) from -1.3 volts to -0.8 volts .



3.5. NF-Vorverstärker

Auf den Eingang des Zweikanal-Vorverstärkers werden über den Funktionsschalter die den einzelnen Betriebsarten entsprechenden NF-Spannungen geschaltet. Die Transistoren arbeiten alle in Emitter-schaltung mit hohem Eingangswiderstand (120 k Ω).

Die gehörrichtige Lautstärkeregelung mit R 406 (R 506) setzt bei etwa - 10 dB ein und hebt die Bässe bei niedrigen Pegeln um 15 dB an. Die Kondensatoren C 405 (C 505) im Emitterkreis der nachfolgenden Transistoren gleichen den infolge der hohen Außenwiderstände entstandenen Höhenabfall aus.

Der Tiefenregler arbeitet umgekehrt wie sonst allgemein üblich. Die Absenkung der Tiefen erfolgt durch den frequenzabhängigen Einfluß der Kondensatoren C 408 (C 508), die parallel zu den Tiefenreglern R 413 (R 513) in Reihe mit dem Eingangswiderstand der Transistoren T 403 (T 503) liegen.

Die Anhebung der Tiefen ergibt sich aus der Reihenschaltung der Ausgangswiderstände der Transistoren T 402 (T 502) und der frequenzabhängigen Spannungsteilung über C 406 (C 506).

Die Höhenregelung kommt durch die veränderbare Belastung der Ausgangswiderstände der Transistoren T 402 (T 502) und der parallel dazu liegenden Reihenschaltung der Widerstände R 411 (R 511) mit der Reihenschaltung von C 409 (C 509) und dem jeweils eingestellten Widerstandswert von R 414 (R 514) zustande. Zur Anhebung dient die Parallelschaltung von C 410 (C 510) zum Emitterwiderstand R 417 (R 517); R 418 (R 518) begrenzen dabei den Bereich der Anhebung.

Die für alle Betriebsarten wirksame Balance-regelung wird durch die den Emitterwiderständen R 422 (R 522) von T 404 (T 504) wechselstrommäßig parallel liegenden Widerstände R 424 (R 524) mit dem dazwischen liegenden Balanceregler gebildet. Da in dieser Stufe große Amplituden (bis Vollaussteuerung ca. 6 Veff.) auftreten können, ist hier eine starke Gegenkopplung (großer Emitterwiderstand ohne Kondensator) vorgesehen. Diese ist in Mittelstellung des Balancereglers fast voll wirksam.

3.5. AF-Preamplifier

The selector switch is feeding the input of the 2 channel preamplifier with the respective AF voltage for the different ranges. The transistors are working on emitter-wiring with high input resistance (120 k Ω).

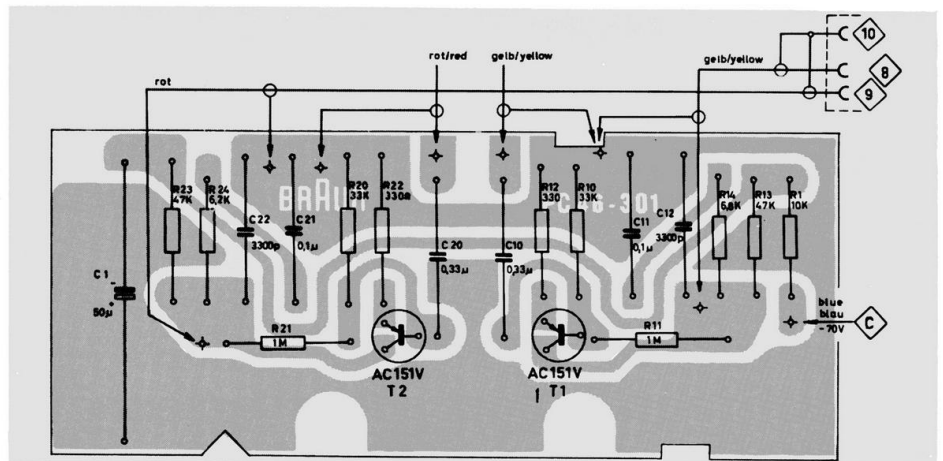
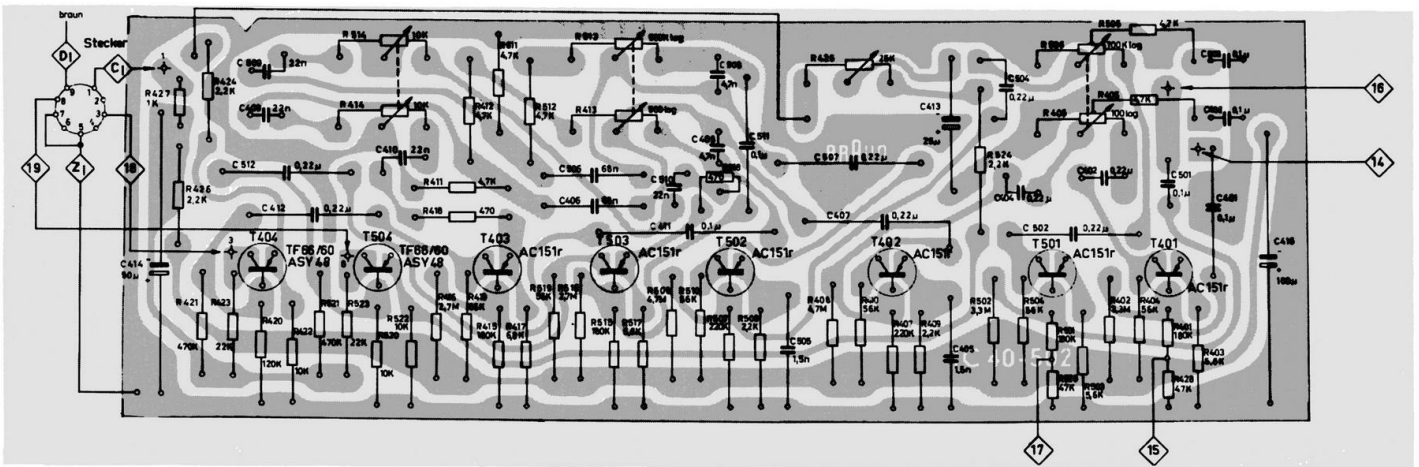
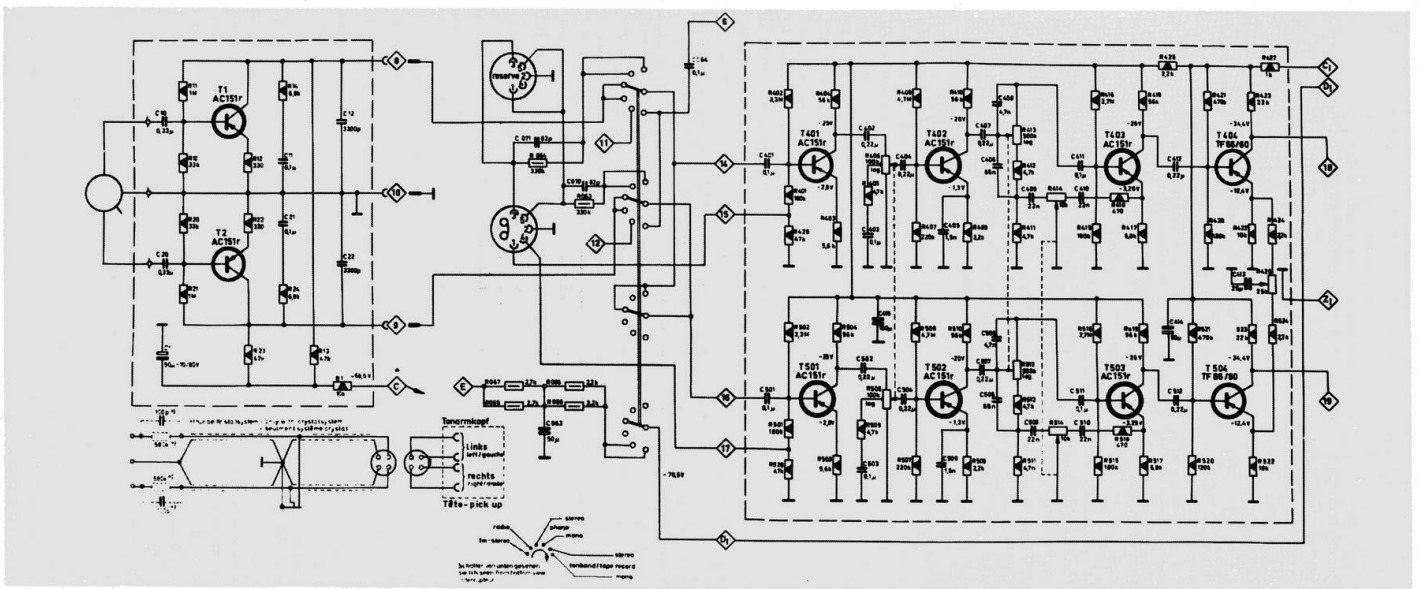
The physiological volume control with R 406 (R 506) begins at about 10 dB and is raising the basses at low volume for about 15 dB. The condensers C 405 (C 505) of the emitter circuit of the following transistors are equalizing the downfall of treble which is due to the high exterior resistances.

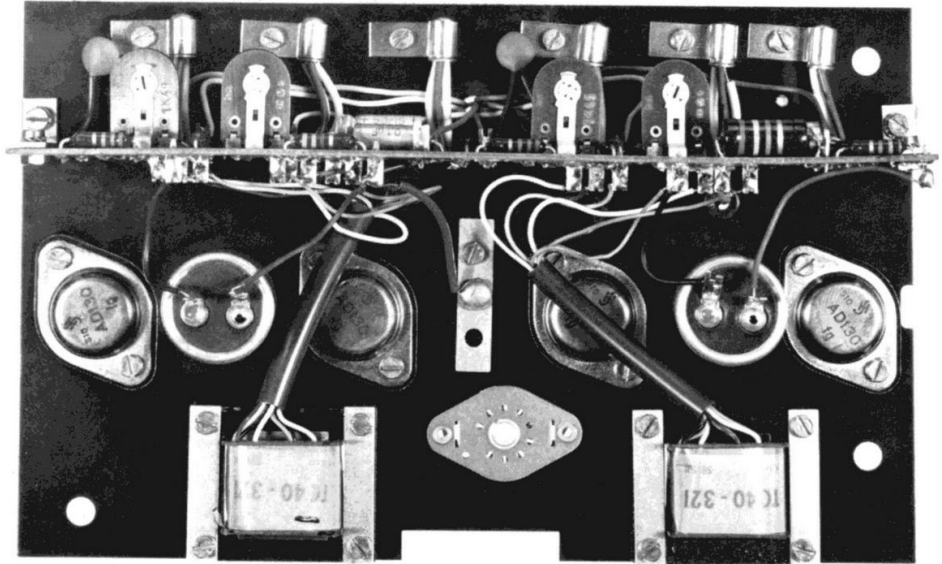
The bass control is working reverse which is not usual. The lowering of the basses is effected by the influence of the condensers C 408 (C 508) which are parallel to the bass controls R 413 (R 513). These condensers are in series with the input resistors of the transistors T 403 (T 503).

The raising of the basses results from the output resistors of the transistors T 402 (T 502) which are in series and the frequency-dependant voltage divider C 406 (C 506).

The treble control is effected by the variable load of the output resistors of the transistors T 402 (T 502) and by the resistors R 411 (R 511) which are in series and parallel to the transistors together with the series of the condensers C 409 (C 509) and also by the resistors R 414 (R 514). Raising the treble is effected by the condensers C 410 (C 510) which are parallel to the emitter resistor R 417 (R 517); the range of raising is thereby limited by R 418 (R 518).

The balance control is effected by the resistors R 424 (R 524) which are parallel to the emitter resistors R 422 (522) of the two transistors T 404 (T 504) in between the balance control is built in. If the balance control is set at zero almost the full feedback is effective because of the great amplitudes of this stage (at full power about 6 Veff). The working point is stabilized by the relatively great emitter resistors.





3.6. Endverstärker

Der Endverstärker mit transformatorloser Endstufe hat etwa $50\text{ k}\Omega$ Eingangswiderstand und arbeitet also weitgehend mit Spannungssteuerung. Er ist über alles gegengekoppelt und zwar durch die am Spannungsteiler R 612, R 613 (R 712, R 713) abgegriffene Gegenkopplungsspannung, die in Reihe mit den Primärwicklungen der Treibertransformatoren liegt, die von T 601 (T 701) als Impedanzwandler gespeist werden. Damit eine stabile Gegenkopplung erreicht wird, müssen die Streuinduktivitäten zwischen den Wicklungen des Treibertransformators klein gehalten werden. Die Treibertransformatoren sind aus diesem Grunde vierfach parallel gewickelt.

Der NTC-Widerstand R 614 ist direkt auf dem Chassisblech, das die Endtransistoren trägt, montiert. Temperaturänderungen infolge Wärmeabgabe der Endtransistoren werden hierdurch erfaßt, da eine Art Mitzieheffekt über die Mittelspannung der in Reihe geschalteten Endtransistoren und Treibertransistoren (T 602–T 604 und T 603–T 605, bzw. T 702–T 704 und T 703–T 705) auftritt. Zur weiteren Temperaturstabilisierung bei ansteigender Gehäusetemperatur enthalten die Basisspannungsteiler der Treibertransistoren T 603 und T 703 weitere NTC-Widerstände (R 609, R 709), die verhindern, daß der Ruhestrom auf unzulässig hohe Werte ansteigt.

3.6. Output Amplifier

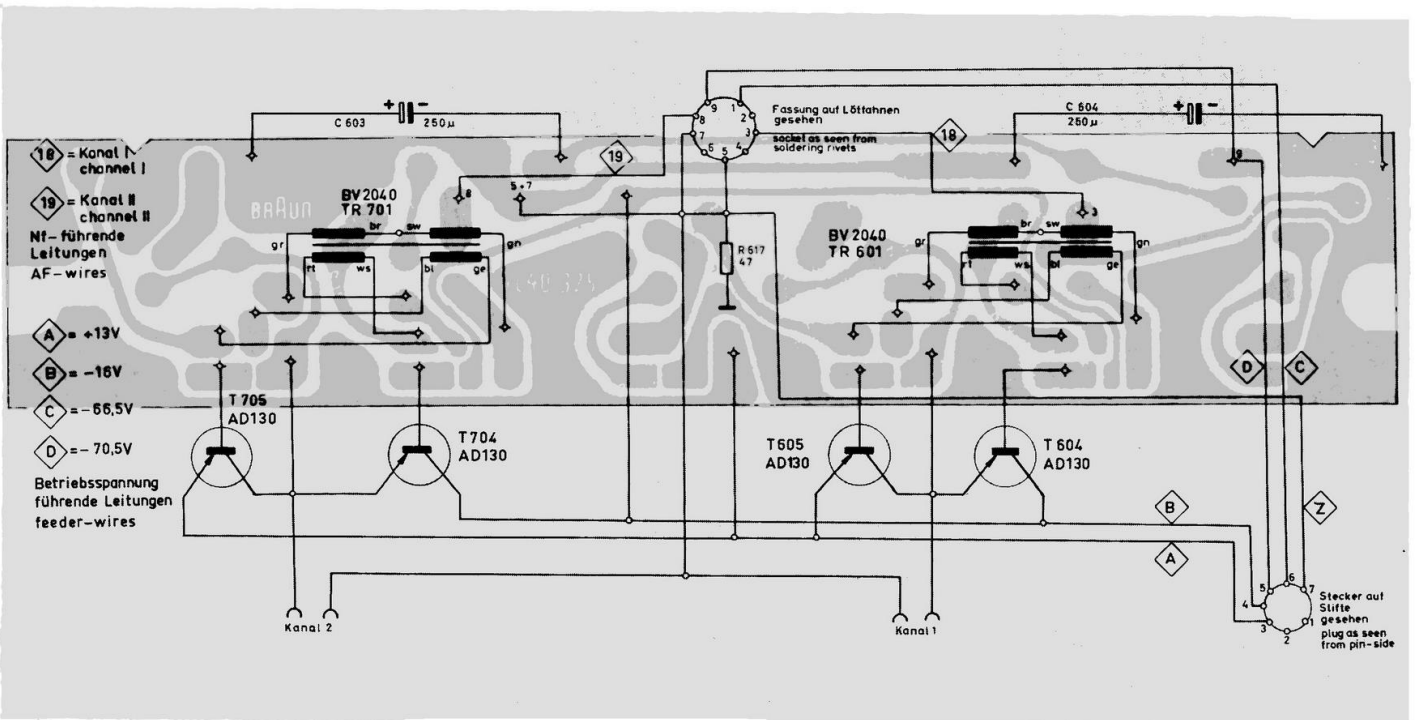
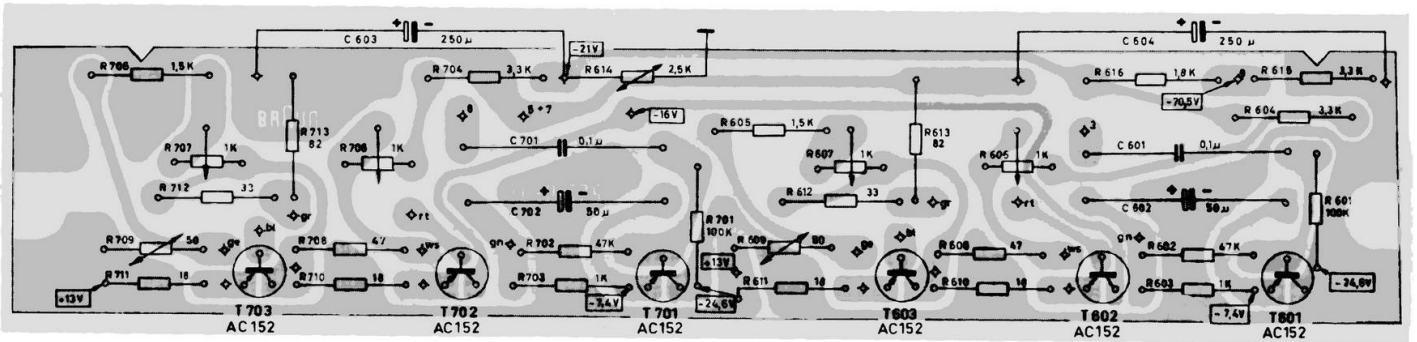
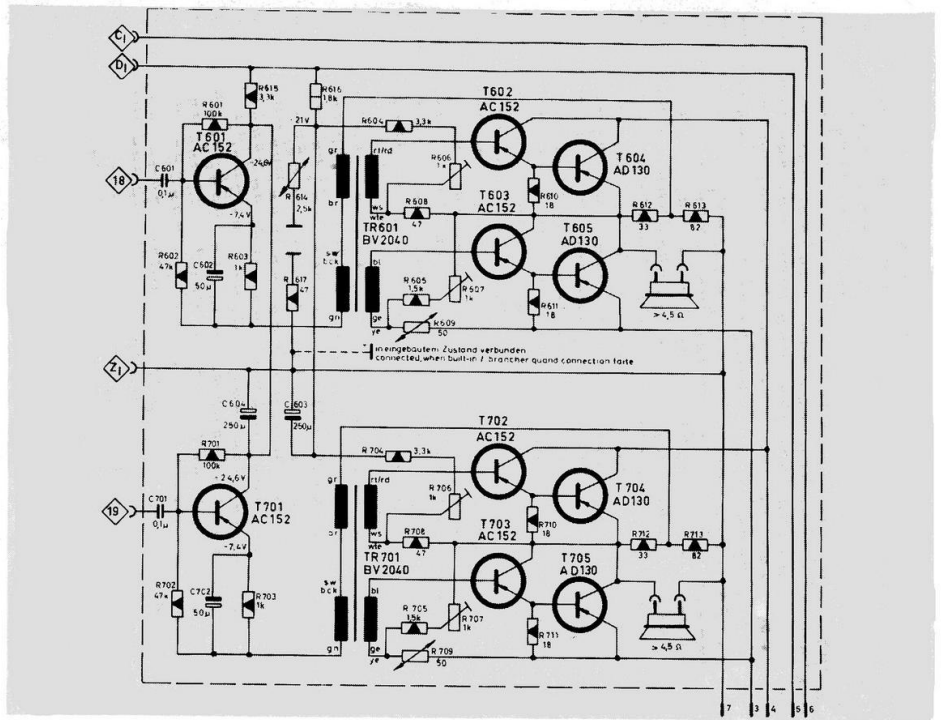
The output amplifier with its transformerless output stage has about $50\text{ k}\Omega$ input resistance and is working by voltage control.

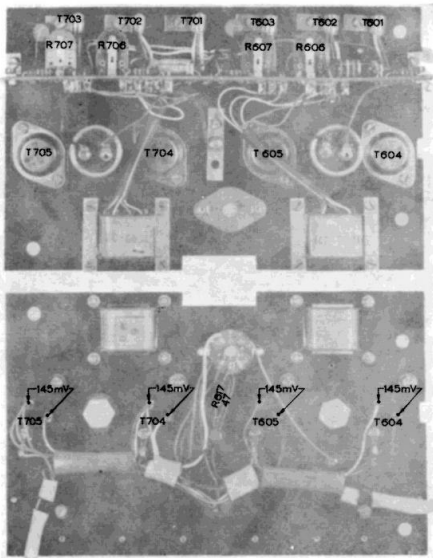
The output amplifier has a complete feedback which is effected by the feedback voltage taken from the voltage divider R 612, R 613 (R 712, R 713). This feedback voltage is in series with the primary coils of the driver transformers which transformers are fed by T 601 (T 701), working as impedance changers. The driver transformers have four parallel coils in order to obtain a good coupling between the windings and also to reach small distortion of inductivities, at the same time a stable feedback is resulting.

The NTC-resistor R 614 is mounted directly onto the chassis on which the output stage transistors are mounted, too, so that changes in temperature, resulting from the surrounding warmth of the output stage transistors can exactly be equalized as some kind of common feeding across the center voltage results at the output stage transistors and the driving transistors (T 602–T 604 and T 603–T 605 respective T 702–T 704 and T 703–T 705).

Two more NTC-resistors R 609, R 709 are added to the basis voltage dividers of the driving transistors (T 603 and T 703) for further stabilizing temperature, in case the surrounding temperature within the receiver rises.

These NTC-resistors prevent a rising of the load current to unadmissible values.





3.7. Einstellung der Ruhestromregler R 606, 607, 706, 707

3.7.1. Die Regler sind vor Inbetriebnahme auf linken Anschlag zu stellen. An den beiden Anschlußstiften der Leistungs-transistoren AD 130 sind dann die Basis-Emitterspannungen zu messen und mit dem dazu gehörenden Regler die Spannung so zu erhöhen, daß an jeder Basis-Emitterstrecke etwa 145 mV (± 10 mV) stehen. Durch die Reihenschaltung von je zwei Transistoren und die Belastungsabhängigkeit des Netzteiles werden durch die Veränderung nur eines Einstellreglers die übrigen Einstellwerte mitbeeinflußt. Um die angegebenen Werte zu erreichen, muß u. U. die Einstellung wiederholt werden.

3.7.2. Der Ruhestrom der gesamten Endstufe soll bei normaler Raumtemperatur und bei noch nicht durch längere Aussteuerung erwärmter Platte 60 mA, maximal 80 mA betragen. Zur Messung ist am Netzteil die Leitung \diamond von + C 801 zur Röhrenfassung Anschluß 3 aufzutrennen.

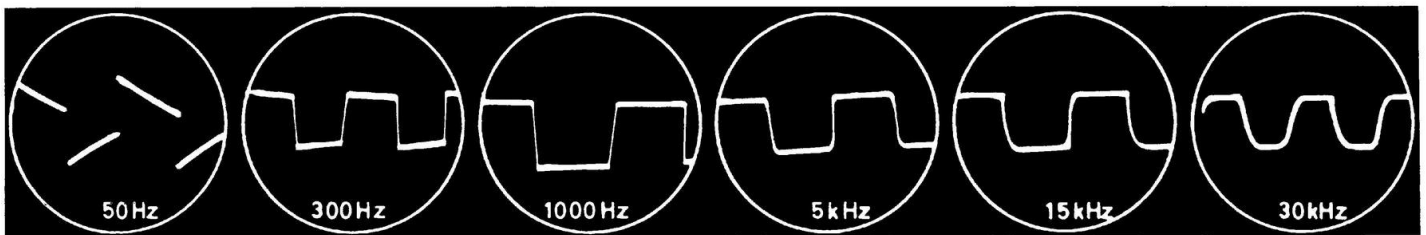
Da der Ruhestrom stark von der Netzspannung abhängt, ist bei Einstellung der Regler auf genaue Einhaltung der Netzspannung zu achten.

3.7.3. Prüfung des NF-Verstärkers mit Rechteckspannungen

Meßgeräte: Rechteckgenerator ($R_i = 200\Omega$), Oszillograph (Kippfrequenz bis 100 kHz).

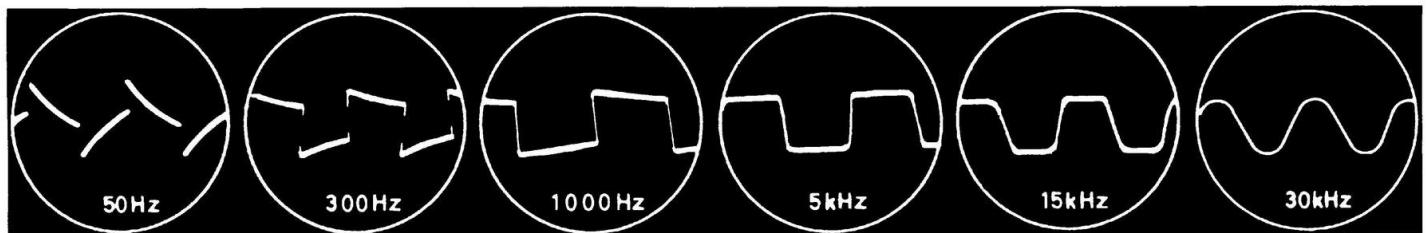
a) Endverstärker

Anschluß der Meßgeräte: Rechteckgenerator an $\diamond\diamond$ (Vorverstärker abtrennen). Oszillograph am Lastwiderstand 5Ω (Lautsprecher Ausgang mit 5Ω abschließen).



b) Vor- und Endverstärker

Anschluß der Meßgeräte: Rechteckgenerator an $\diamond\diamond$ (Bereichswahlschalter abtrennen). Oszillograph wie oben.



Hinweis: Der NF-Verstärker ist zur Prüfung mit Rechteckspannungen nur zu einem Drittel auszusteuern, da die Stromaufnahme der Endtransistoren bei höheren Frequenzen stark zunimmt; andernfalls wäre die Zerstörung der Endtransistoren durch thermische Überlastung die Folge.

3.7. Adjusting of the Load Current Resistors R 606, 607, 706, 707

3.7.1. The variable resistors are to be set to the left side rest point before switching on the receiver. Then the basis-emitter-voltage of the transistors AD 130 should be measured and should then be adjusted with the pertaining voltage regulator to about 145 mV (± 10 mV). As the transistors are in series of each two transistors all other values are influenced if only one of the variable resistors is adjusted. In order to get to the due values it might be necessary to repeat adjusting.

3.7.2 The load current of the total output stage should be 60 mA, or maximal 80 mA at a normal room temperature and a not too much overheated chassis. For measuring, the connection \diamond on the power supply from + C 801 to the tube socket connection 3 should be opened.

As the load current depends very much from the mains current it should be observed that, while adjusting, the mains current is stable.

3.7.3. Testing the AF-Amplifier with Rectangular Voltage

Testing equipment: Square wave generator ($R_i = 200\Omega$). Oscilloscope (sweep frequency up to 100 kc/s).

a) Output stage

Connecting the test equipment: Square wave generator to $\diamond\diamond$ (detach pre-amplifier). Oscilloscope to load resistor 5Ω (loudspeaker terminals to be closed by a resistor of 5Ω).

b) Pre-amplifier and output stage

Connecting the test equipment: Square wave generator to $\diamond\diamond$ (detach selector switch). Oscilloscope as above.

Attention: Only modulate the AF-amplifier to $1/3$ while testing with square wave voltage as the current consumption of the output stage transistors rises very much at high frequencies. If modulated to full power the output stage transistors would be destroyed by thermic overload.

3.8. Netzteil

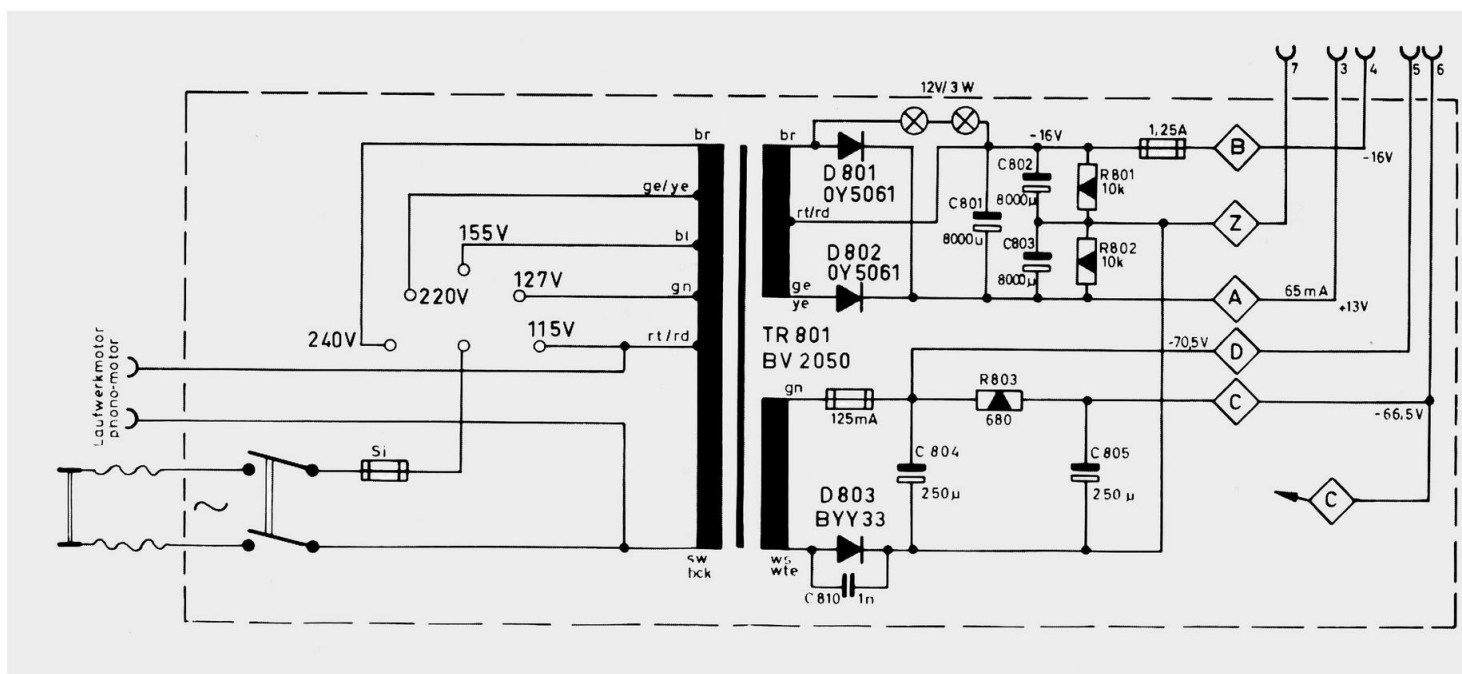
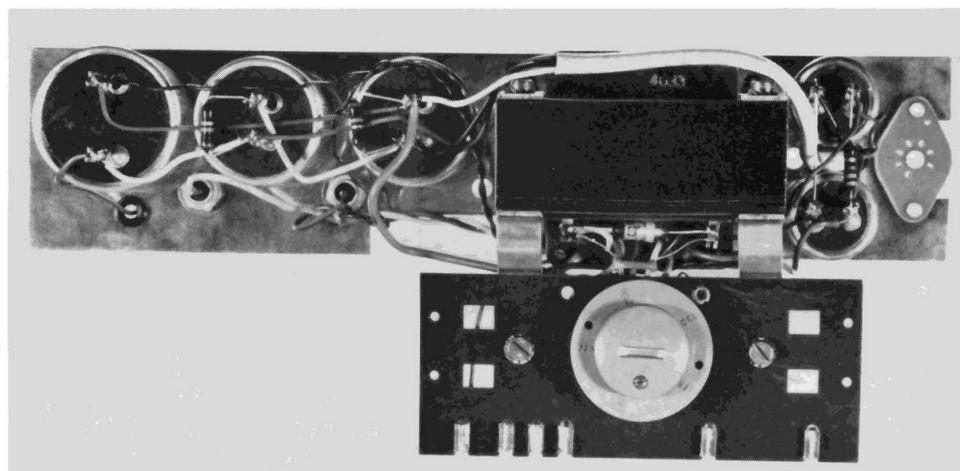
Das Netzteil enthält zwei getrennte Gleichrichter mit Siliziumgleichrichtern. Für den Betrieb der Vorstufen dient der mit der BYY 33 bestückte Einweggleichrichter mit der Siebkette R 803, C 805. Am Ladekondensator C 804 steht eine Spannung von etwa $-70,5\text{ V}$ für den Betrieb der Eingangs- und Treibertransistoren des Endverstärkers sowie für die ZF-Transistoren und für den UKW- und AM-Eingangsteil, während die am Siebkondensator C 805 vorhandene Spannung von $-66,5\text{ V}$ den vierstufigen Nf-Verstärker speist. Die Spannung für den Betrieb der Endtransistoren ($+13 \div 0 \div -16\text{ V}$) liefert der aus zwei Siliziumgleichrichtern in Mittelpunktschaltung aufgebaute zweite Gleichrichtersatz.

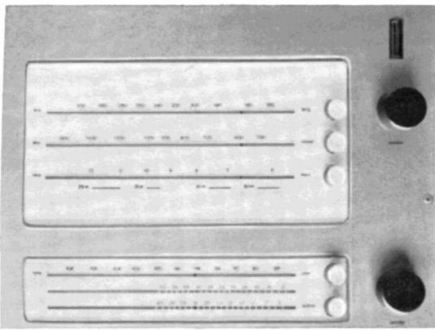
Parallel zum Ladekondensator C 801 liegen die hintereinandergeschalteten Kondensatoren C 802 und C 803 mit großer Kapazität, die die Lautsprecher wechselstrommäßig niederohmig ankoppeln und zur Verringerung der Brummspannung beitragen.

3.8. Power Supply

In the power supply there are two separate rectifiers with silicon rectifiers. To feed the pre-amplifiers there is a oneway-rectifier BYY 33 together with R 803 and C 805. Across the charging condenser C 804 there is a voltage of about $-70,5\text{ V}$. This voltage is feeding the input- and driver transistors of the output stage amplifier as well as the IF-transistors and also the FM and AM-signal circuit. Across the filter capacitor C 805 there is a voltage of $-66,5\text{ V}$ which is feeding the 4-stage AF-amplifier. The voltage for feeding the output stage transistors ($+13 \div 0 \div -16\text{ V}$) is taken from the second rectifier set which consists of two silicon rectifiers with center setting.

Parallel to the charging condenser C 801 there are the high capacity condensers C 802 and C 803 in series. These condensers are coupling the loudspeakers low-ohmic with A C and are also effecting a very low AF hum.





1.2. Rundfunkteil

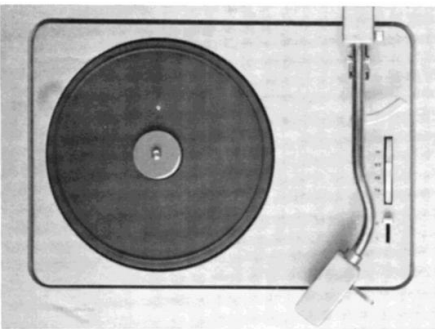
Das UKW-Empfangsteil ist besonders sorgfältig ausgelegt. Mit einer Grenzempfindlichkeit von 5 KTo und Eingangsempfindlichkeit von $1,5 \mu\text{V}$ für 26 dB Rauschabstand ist eine gute Empfangsleistung gegeben.

Der UKW-Baustein hat vier variable Kreise und eine abschaltbare Nachstimmautomatik, die das Einstellen auch schwächerer Sender erleichtert.

Die Vorstufe wird zusätzlich über einen getrennten Regelspannungsgleichrichter geregelt.

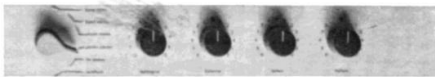
Der sorgfältig dimensionierte FM-Zf-Verstärker gewährleistet mit einer bewußt groß gewählten Zf-Bandbreite von $\pm 80 \text{ kHz}$ für den Empfang von Stereo-Rundfunksendungen eine gute Kanaltrennung.

Bei AM-Empfang werden die Vorstufe und eine Zf-Stufe aus einem getrennten Regelspannungsgleichrichter mit Regelspannungsverstärker geregelt. Die AM-Bandbreite ist auf $\pm 3 \text{ kHz}$ festgelegt.



1.3. Phonoteil

Als Abspielgerät ist das Phonochassis PC 45 (siehe besondere Service-Anleitung) eingebaut. Der Antrieb des ca. 1 kg wiegenden ausgewuchteten Plattentellers mit 17,8 cm ϕ erfolgt von dem federnd aufgehängten Kondensatormotor aus über Stufenwelle und Reibrad. Die Schwankungen der vier Drehzahlen liegen unter 0,2 %, und der garantierte Rumpelabstand (gesamte Fremdspannung) ist $> 50 \text{ dB}$. Der verchromte Tonarm aus verwindungsstefem 10-mm-Stahlrohr liegt waagrecht in einem Gleitlager und senkrecht in einem Spitzenlager. Der Gewichtsausgleich und die Einstellung der Auflagekraft erfolgen durch das abnehmbare Gegengewicht mit Feineinstellung. Eine halbautomatisch arbeitende Aufsetzhilfe senkt den Rastbogen und den darauf lagernden Tonarm beim Einschalten des Laufwerkes über eine weitgehend temperaturunabhängige Dämpfung mit Silikonöl ohne Gefährdung der Abtastnadel oder der Schallplatte ab. Der abnehmbare Tonarmkopf nimmt alle Systeme mit der international genormten Befestigung auf.



1.4. Nf-Verstärker

Der Eingang des Nf-Verstärkers ist über den Funktionsschalter auf die sechs Betriebsarten rundfunk (mono), fm-stereo, phono (stereo und mono) und tonband (stereo und mono) zu schalten. Mit dem Balanceregler läßt sich auch bei UKW-Stereo-Empfang der Pegel nach beiden Seiten verschieben. Die transformatorlose Gegentaktendstufe (Ausgangs impedanz 4,5–6 Ohm) erfüllt hohe Qualitätsansprüche. Sie gibt 2 x 14 Watt Musik-Leistung (music power) ab. Hierunter versteht man jene Leistung, die der Verstärker für die im zeitlichen Verlauf eines Musikstückes nur kurzzeitig vorkommenden Lautstärkespitzen noch verzerrungsfrei abgeben kann. Die Angabe dieser Leistung ist insbesondere bei Transistor-Endstufen sinnvoll, weil sie dem tatsächlichen Betriebsverhalten näherkommt als die Angabe der Ausgangsleistung bei Sinusaussteuerung.

1.2. Radio Receiver

Special care was applied to the construction of the FM reception circuit. With a limit-sensitivity of 5 KTo and an input sensitivity of $1.5 \mu\text{V}$ for 26 dB signal/noise ratio a good reception power is given. The FM-subassembly has four tuned circuits and one automatic tuner which can be switched off and with which even faint FM transmissions can easier be tuned-in.

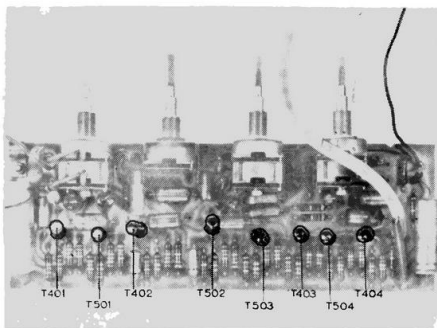
The FM signal circuit has a separate additional avc rectifier. The carefully dimensioned FM-IF amplifier with a bandwidth of $\pm 80 \text{ kc/s}$ is granting a good channel-separation for stereo radio reception. On AM reception the signal circuit and the IF circuit are both fed by a separate avc rectifier with an avc amplifier. The AM-bandwidth has been set to $\pm 3 \text{ kc/s}$.

1.3. Phonograph

The recordplayer is the phonochassis PC 45. (See separate service manual.) The well balanced turntable of 17.8 cm (7.1") diameter and weighing 1,000 p is driven over the stepped motorpulley and the idler wheel by a four-pole asynchronous condenser motor which is mounted on springs. The range of variation on all four speeds is less than 0.2 % and the guaranteed rumble-separation (total impurity voltage) is $> 50 \text{ dB}$. The chromium pick-up arm made of distortion-free 10 mm steel-tube is mounted horizontally into a sleeve bearing and vertically into a pointed bearing. The adjustment of weight and stylus pressure is effected by the detachable counterweight with precision adjustment. After switching on the motor, the pick-up arm which rests on the curved rest support lowers itself automatically after the diameter of the record had before been selected by hand. This lowering and, at the end of the record, the raising of the pick-up arm is preventing damage to the record and/or needle as a special silicon-oil is damping the movement of the arm. The pick-up head which can be screwed off the arm is suitable for all systems with international dimensions.

1.4. AF-Amplifier

The input of the AF-amplifier can be switched to the six ranges: radio (mono), fm-stereo, phono (stereo and mono), tape recorder (stereo and mono). The balance control will also regulate the level to either side when receiving FM stereo transmissions. The push-pull output stage without transformers (output impedance 4.5–6 ohms) is dimensioned for high quality requirements. The output power is 2 x 14 Watt music power. This means that the short volume peaks during a musical reproduction will still be reproduced without any distortion. To determine the output in this way is especially apt for transistorized output stages because it more truly corresponds to the actual AF-output than the determination at a sine wave output efficiency.



4. Reparaturhinweise

4.1. Rauschen der NF-Transistoren

Bei zugedrehtem Lautstärkereger darf an den Lautsprecherausgängen bei Abschluß mit 5 Ohm nicht mehr als 5 mV Rauschspannung gemessen werden. Wird dieser Wert überschritten, so erzeugt ein Transistor auf der Reglerplatte (NF-Vorverstärker) ein stärkeres als zulässiges Rauschen.

4.1.1. Feststellung des rauschenden Kanals

4.1.2. Rauscht der betreffende Kanal bei zugedrehtem Lautstärkereger nicht, liegt die Ursache in der ersten Stufe.
Linker Kanal – T 401
Rechter Kanal – T 501

4.1.3. Ist das Rauschen bei zugedrehtem Lautstärkereger noch vorhanden, dann ist die Ursache bei der dritten Stufe zu suchen.
Linker Kanal – T 403
Rechter Kanal – T 503

4.1.4. In Ausnahmefällen kann es vorkommen, daß sowohl bei zugedrehtem, besonders aber bei offenem Lautstärkereger die zweite Stufe rauscht; jedoch nur, wenn sich in dieser Stufe ein stark rauschendes Exemplar befindet.
Linker Kanal – T 402
Rechter Kanal – T 502

Die Beseitigung erfolgt durch Austauschen des betreffenden Transistors. Rauschende Transistoren der Type TF 65-30 sind gegen neue Transistoren der Type AC 151r (rauscharm) auszuwechseln.

4.2. Überspielen von Stereo-Schallplatten auf Stereo-Tonbandgeräte

ist bei Gerätenummern unterhalb von 15000 nur dann möglich, wenn das Tonbandgerät an die Reservebuchse angeschlossen wird, oder folgende, dem neuen Stand entsprechende Schaltungsveränderung vorgenommen wird:

4.2.1. Es entfällt der Spannungsteiler R 065/330 kOhm und R 067/47 kOhm, ferner entfallen die Basiswiderstände R 401/220 kOhm und R 501/220 kOhm der Eingangstransistoren AC 151r.

4.2.2. R 401 und R 501 werden ersetzt durch jeweils zwei Widerstände 180 kOhm und 47 kOhm, in Reihe geschaltet. Der Widerstand 47 kOhm liegt dabei an Masse.

4.2.3. Von den Verbindungspunkten der Widerstände wird in Kanal 1 eine Leitung zu Kontakt 1 in Kanal 2 eine Leitung zu Kontakt 4 der Tonbandbuchse gelegt.

4.3. Starkes Rumpelgeräusch

Bei Abspielen von 30-cm-Schallplatten kann bei einigen Geräten mit magnetischem Tonabnehmersystem starkes Rumpelgeräusch auftreten. Dieses kann weitgehend durch Austauschen der Kopplungskondensatoren im Vorverstärker C 10 und C 20 (25 μ F) gegen einen Wert von 0,33 μ F beseitigt werden.

4. Hints for Repair

4.1. Noise/Signal Ratio of AF-Transistors

There may not be more than 5 mV noise voltage at the loudspeaker sockets with 5 Ohms load and the volume control at minimum. If this value is exceeded, one transistor of the AF pre-amplifier is producing more noise than admissible.

4.1.1. Search for the channel producing that noise.

4.1.2. If there is no noise – volume control at minimum – in the respective channel, then the cause is in the first stage:
left channel – T 401
right channel – T 501

4.1.3. If there is a noise – volume control at minimum – then the cause is in the third stage:
left channel – T 403
right channel – T 503

4.1.4. It is possible in some cases that there is a noise in the second stage as well with the volume control at minimum as especially with volume control at maximum. This only can happen when there is a transistor in this stage producing extreme noise.
left channel – T 402
right channel – T 502

To eliminate the noise, the respective transistor should be exchanged to a good one. Transistors of the type TF 65-30 which have much noise should be replaced by the equivalent type AC 151r which type has an extremely low noise/signal ratio.

4.2. Transferring Stereo-Records to Stereo-tape

This transferring is only possible if the tape recorder is plugged into the «reserve»-socket (all «audio 1» with serial number under 15,000). Otherwise, if the tape recorder should be plugged into the «band» socket the following changes have to be made:

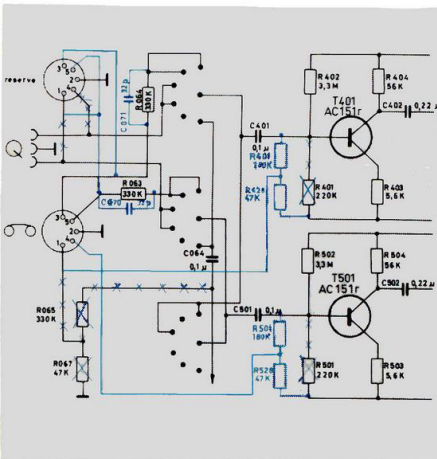
4.2.1. Cut out the voltage divider R 065/330 k Ω and R 067/47 k Ω and also the basis resistors R 401/220 k Ω and R 501/220 k Ω of the input transistors AC 151r.

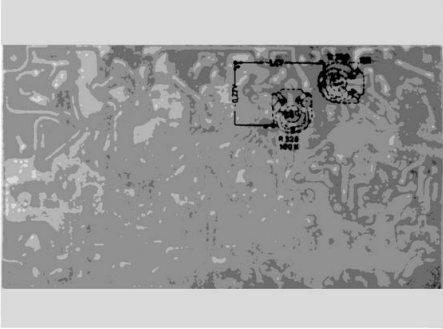
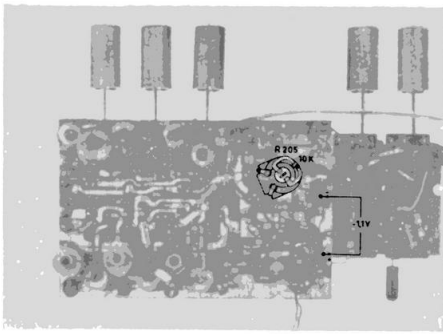
4.2.2. The resistors R 401 and R 501 are replaced by each two resistors 180 k Ω and 47 k Ω in series. The resistor of 47 k Ω is grounded on one side.

4.2.3. A connection is to be made from the joints of the resistors in channel No. 1 to contact No. 1 and in channel No. 2 to contact No. 4 of the tape recorder socket.

4.3. Rumble

When playing 30 cm records there is in some «audio 1» with a magnetic pick-up system a strong rumble noise. This noise can be eliminated almost completely by exchanging the two coupling condensers of the pre-amplifier which are:
C 10 and C 20 each 25 μ F to those of 0.33 μ F.





5. Prüf- und Abgleichanweisung für Empfangsteil TC 40

5.1. Gleichstrom- und Spannungsmessungen, Einstellen der Arbeitspunkte.

Alle Strom- und Spannungsangaben beziehen sich auf eine Betriebsspannung von $-7,5\text{ V}$, Abweichung von $\pm 0,8\text{ V}$ sind zulässig.

Alle Spannungen müssen mit einem Instrument $R_i \geq 30\text{ k}\Omega$ gemessen werden (Multizet, Multavi HO, RV). Die Messungen sind ohne Signal und bei zugeordnetem Lautstärkeregelvorzunehmen.

Messung

Emitterspannung an T 321
Emitterspannung an T 201
Spannung an Regeldiode

Measurement

Emitter voltage on T 321
Emitter voltage on T 201
Voltage on avc diode

5. Testing- and Alignment Instructions for the Receiver TC 40

5.1. DC and Voltage Measurements, adjusting of Working Points

All current- and voltage indications are referring to a working voltage of $-7,5\text{ V}$, a deviation of $\pm 0,8\text{ V}$ is admissible. All voltages to be measured with a testmeter of $R_i \geq 30\text{ k}\Omega$ (Multizet, Multavi HO, RV). Measurements should be made with no input signal and with volume control at minimum.

R-Einstellung

R 326
R 205
R 308

Adjust

R 326
R 205
R 308

Anzeige

0,22 V AM gedrückt
1,1 V
1,4 V FM gedrückt

For a reading of

0.22 V AM range
1.1 V
1.4 V FM range

5.2. Abgleichanweisung

Allgemeine Hinweise

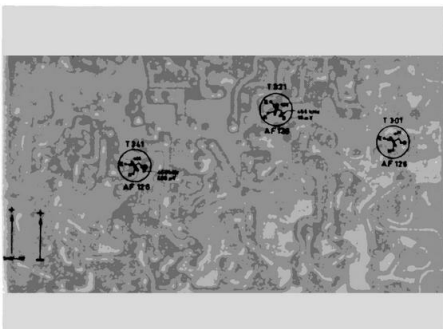
Nicht wahllos an den Abgleichkernen, Trimmern und Einstellpotentiometern drehen, bevor nicht das Gerät auf andere Fehler untersucht wurde und eindeutig feststeht, daß ein Neuabgleich notwendig ist. Dies ist nur selten der Fall, denn Verzerrungen oder Unempfindlichkeit haben meist andere Ursachen.

Beim Auswechseln frequenzbestimmender Teile wie Transistoren, Spulen, Filter oder Kondensatoren genügt in den meisten Fällen das Nachstimmen der betreffenden Kreise. Bei starker Verstimmung ist ein Neuabgleich erforderlich.

Stufenverstärkung AM

Gemessen von Basis zu Basis, bezogen auf 5 mV Nf am Demodulator, Anschluß des Meßsenders ($R_i = 60\text{ Ohm}$) über 10 nF auf die jeweilige Basis.

T 202 ca. $5\ \mu\text{V}$
T 321 ca. $15\ \mu\text{V}$
T 341 ca. $400\ \mu\text{V}$



5.2. Alignment Instructions

General Information

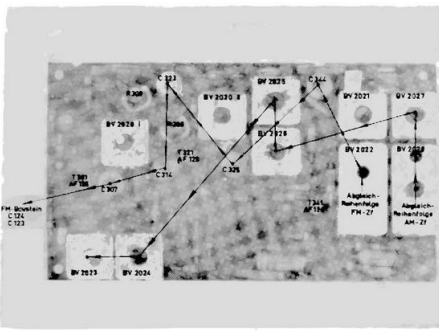
Iron cores, trimmers and potentiometers should never be turned indiscriminately and should not be touched at all until all other possible sources of trouble have been investigated and until it has been determined quite definitely that a realignment is imperative. This very seldom happens in fact, as distortion or lack of sensitivity are usually caused by other factors.

If it should be necessary to replace either transistors, coils, IF transformers or other frequency-determining components, all that is necessary normally is to realign the tuned circuit in question. If the complete receiver is detuned and out of alignment, then a thorough realignment must be undertaken.

AM Stage Amplification

Measured from basis to basis, referred to 5 mV AF on the demodulator, connect up signal generator ($R_i = 60\text{ Ohm}$) via 10 nF to the respective basis:

T 202 about $5\ \mu\text{V}$
T 321 about $15\ \mu\text{V}$
T 341 about $400\ \mu\text{V}$



AM-Zwischenfrequenz

Meßgeräte: Wobbler oder Meßsender
Oszillograph oder Outputmeter
Anschluß: über 10 nF und 1 kΩ in Reihe
an Basis Mischtransistor T 202

AM – IF

Test Equipment: Sweep generator or signal generator, Oscilloscope or output meter
Connection: via 10 nF and 1 kΩ in series to the basis of the mixer transistor T 202

Bereich	Zeigerstellung	Wobbler od. Meßsender	Abgleichpunkt	Anzeige
MW	ca. 700 kHz	455 kHz ± 50 kHz Wobbelhub, bzw. 30 % Modulation	BV 2027/28 BV 2025/26 BV 2023/24	Symmetrie und Kurvenhöhe bzw. max. Nf-Sp.
Range	Dial pointer set to	Sweep generator or signal generator	Alignment point	Reading (Align for)
BC	approx. 700 kc/s	455 kc/s ± 50 kc/s deviation resp. 30 % modulation	BV 2027/28 BV 2025/26 BV 2023/24	Symmetry and maximum curve height resp. AF-voltage

FM-Zwischenfrequenz

Meßgeräte: Wobbler und Meßsender
Oszillograph
Anschluß: über 10 nF an Basis FM-Mischtransistor T 103 (AF 125, Lötöse Nr. 4 auf UKW-Baustein neben Masselötfahne an der Ausgangsseite).
Hinweis: Die Ausgangsspannung des Wobblers ist so zu wählen, daß das Rauschen auf der Nulllinie noch zu sehen ist. Der Meßsender darf nur so stark eingekoppelt sein, daß die Marke gerade noch sichtbar ist. Automatiktaste darf nicht gedrückt sein.

FM – IF

Test Equipment: Sweep generator and signal generator, Oscilloscope
Connection: via 10 nF to basis of FM mixer transistor T 103 (AF 125, pin No. 4 on FM-sub assembly besides ground connection point on the outcoming side)
Hints: Adjust the output of the sweep generator until it is just possible to see the noise depicted on the X axis of the oscilloscope. The signal generator must be as loosely coupled as possible so that the marker is just still visible. The pushbutton «automatic» should not be depressed.

Die Bandbreiteneinstellung der Filter darf nicht unkontrolliert verändert werden. Bei Neuabgleich sind die Kopplungseinstellschrauben folgendermaßen einzustellen:
BV 1280, 2020 I, 2020 II, etwa kritisch (Max. Kurvenhöhe)
BV 2021 (Ratiometer) leicht überkritisch (etwas über max. Kurvenhöhe bzw. max. Nf-Spannung nach rechts hinausdrehen).

The bandwidth of the IF transformers must not be altered. At new alignment the coupling cores are to be set as follows: BV 1280, 2020 I, 2020 II, critical (maximum curve height) BV 2021 (Ratiometer) slightly overcritical (a little over maximum curve height respectively maximum AF-voltage by turning to the right)

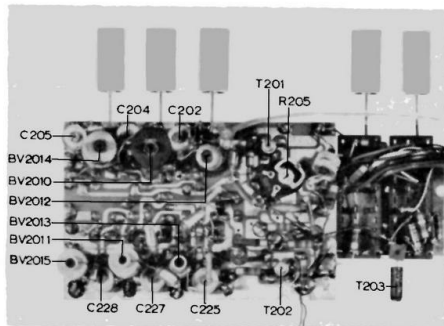
Bereich	Zeigerstellung	Wobbler u. Meßsender	Abgleichp.	Anzeige
FM	87,5 MHz	10,7 MHz	C 344/348 C 323/325 C 307/314 C 123/124	Maximum Kurvenhöhe
Range	Dial pointer set to	Sweep generator and signal generator	Alignment point	Reading (Align for)
FM	87,5 mc/s	10,7 mc/s	C 344/348 C 323/325 C 307/314 C 123/124	Maximum curve height

Der Nulldurchgang der Ratiokurve ist mit C 348 zu korrigieren. Anzeige durch Wobbler (symm. Ratiokurve) bzw. durch Röhrenvoltmeter (Nulldurchgang der Richtspannung an Schaltkontakt U 8).

The zero-crossover of the ratio curve should be corrected by C 348, indicated by either a sweep generator (sym. Ratio curve) or the VTVM (zero crossover of the rectified voltage on contact U 8).

Der Höckerabstand der Ratiokurve soll bei kleinem Eingangssignal mindestens ± 80 kHz betragen.

The distance of the hunches of the ratio curve should be ± 80 kc/s at low input signal.



AM-Oszillator

Meßgeräte: Meßsender
Outputmeter

Anschluß: Meßsender ($R_i = 60 \text{ Ohm}$) über
Kunstantenne 200 pF und
400 Ohm in Reihe an Antennen-
eingang. Modulation 30 % AM
mit 1000 Hz.

Hinweis: Der Abgleich ist wechselseitig
mehrmals zu wiederholen.

AM-Oscillator

Test Equipment: Signal generator
Output meter

Connection: Signal generator ($R_i =$
60 Ohm) over dummy
antenna of 200 pF and
400 Ohm in series to the
antenna input, modulation
30 % AM with 1 000 c/s.

Hints: The alignments should be
repeated alternately.

Bereich	Zeigerstellung	Meßsenderfrequenz	Abgleichpunkt	Anzeige
MW	515 kHz	515 kHz	BV 2011	Max. output
MW	1620 kHz	1620 kHz	C 227	Max. output
LW	145 kHz	145 kHz	BV 2015	Max. output
LW	340 kHz	340 kHz	C 228	Max. output
KW	6 MHz	6 MHz	BV 2013	Max. output
KW	12,5 MHz	12,5 MHz	C 225	Max. output

Range	Dial pointer set to	Signal generator Frequency	Alignment point	Reading (Align for)
BC	515 kc/s	515 kc/s	BV 2011	max. output
BC	1620 kc/s	1620 kc/s	C 227	max. output
LW	145 kc/s	145 kc/s	BV 2015	max. output
LW	340 kc/s	340 kc/s	C 228	max. output
SW	6 mc/s	6 mc/s	BV 2013	max. output
SW	12.5 mc/s	12.5 mc/s	C 225	max. output

AM-Vorkreis

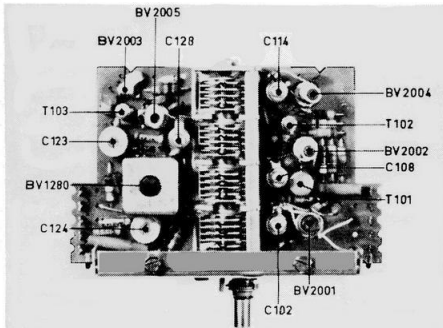
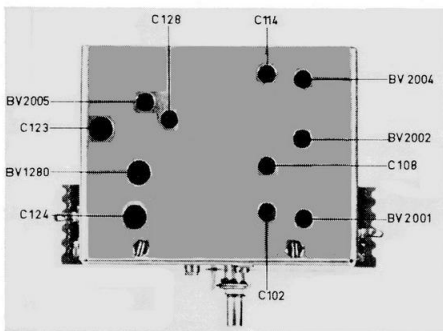
Abgleichbedingungen wie bei AM-
Oszillator

AM-Signal Circuit

Alignment conditions same as AM-oscillator.

Bereich	Zeigerstellung	Meßsenderfrequenz	Abgleichpunkt	Anzeige
MW	550 kHz	550 kHz	BV 2010	Max. output
MW	1440 kHz	1440 kHz	C 204	Max. output
LW	160 kHz	160 kHz	BV 2014	Max. output
LW	300 kHz	300 kHz	C 205	Max. output
KW	7,2 MHz	7,2 MHz	BV 2012	Max. output
KW	12,5 MHz	12,5 MHz	C 203	Max. output

Range	Dial pointer set to	Signal generator Frequency	Alignment point	Reading (Align for)
BC	550 kc/s	550 kc/s	BV 2010	max. output
BC	1440 kc/s	1440 kc/s	C 204	max. output
LW	160 kc/s	160 kc/s	BV 2014	max. output
LW	300 kc/s	300 kc/s	C 205	max. output
SW	7.2 mc/s	7.2 mc/s	BV 2012	max. output
SW	12.5 mc/s	12.5 mc/s	C 203	max. output



FM-Oszillator- und Vorkreis

Meßgeräte: Wobbler oder Meßsender
Oszillograph oder Nf-Röhren-
voltmeter

Anschluß: Wobbler oder Meßsender über
Symmetrierglied an Antennen-
eingang und Oszillograph oder
Nf-Röhrenvoltmeter über 10 kΩ
an Tastatur S 2 ◊ anschließen.
Wobbelhub = ± 800 kHz.

Hinweis: Bei Abgleich mit Wobbler und
Oszillograph ist die Eichung
mit Marke zu kontrollieren.
Schwingspannung AF 125 be-
trägt 150–200 mV eff., dabei ist
max. 0,5 pF als Kapazität des
Tastkopfes zulässig. Automatik-
taste darf nicht gedrückt sein!

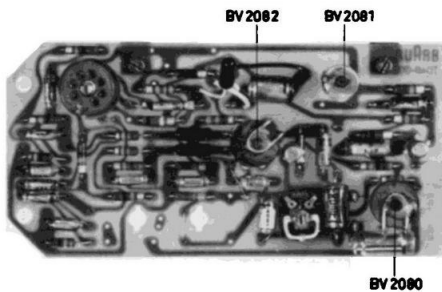
FM-Oscillator and Signal Circuit

Test Equipment: Sweep generator or Signal
Generator, Oscilloscope or
AF-VTVM

Connection: Sweep generator or signal
generator to be connected
to antenna input via
symmetry line and connect
the oscilloscope or the AF-
VTVM via 10 kΩ to the
pushbutton assembly S 2 ◊
Deviation = ± 800 kc/s.

Hints: When aligning with sweep
generator and oscilloscope
the gauging should be
controlled by the mark.
Oscillating voltage of AF
125 is 150 – 200 mV eff.,
thereby a capacity of
maximum 0,5 pF of the test
head is admissible.
Pushbutton «automatic»
should not be depressed.

Bereich	Zeigerstellung	Wobbler od. Meßsender	Abgleichpunkt	Anzeige
FM	87,5 MHz	87,5 MHz	BV 2005 BV 2004 BV 2002 BV 2001	Max. Kurven- höhe bzw. Nf-Spannung
FM	105 MHz	105 MHz	C 128 C 114 C 108 C 102	
Range	Dial pointer set to	Sweep generator or Signal generator	Alignment point	Reading (Align for)
FM	87,5 mc/s	87,5 mc/s	BV 2005 BV 2004 BV 2002 BV 2001	Maximum curve height resp. AF-voltage
FM	105 mc/s	105 mc/s	C 128 C 114 C 108 C 102	



6. Prüf- und Abgleichanweisung für Stereo-Decoder TD 40

Meßgeräte:

Stereo-Multiplex-Generator (nach FCC-Norm, ohne SCA-Signal, z. B. Fischer 300 o. ä.),
 Oszillograph (bis 100 kHz-Kippfrequenz),
 NF-Röhrenvoltmeter (z. B. Sennheiser oder Grundig RV 54, Philips GM 6012, Heathkit),
 Gleichspannungsquelle 7–8 Volt mit niedrigem Innenwiderstand (z. B. Gossen-Konstanter o. ä. – Klemmen u. U. mit $Elko \geq 4 \mu F$ überbrücken),
 Universalmeßgerät zur Fehlersuche (z. B. Multavi HO, μA Multizet Ri $\geq 30 k\Omega/V$ oder Gleichspannungsröhrenvoltmeter z. B. Heathkit o. ä.).

Vor Beginn des Abgleichs sind alle Spulenkern um ca. 2–3 mm über die Oberkante des Spulenkörpers herauszudrehen. Zur Prüfung des 19-kHz-Oszillators (Transistor T 903 [AC 151]) ist der Oszillograph am Hochpunkt des Schwingkreises BV 2081 anzuschließen. Die 19-kHz-Schwingung darf um etwa $\pm 20\%$ vom Nennwert abweichen.

Der Ausgang des Stereo-Multiplex-Generators ist mit dem Eingang des Decoders (Kontakt 2 an der Miniatursteckerfassung) über eine abgeschirmte Leitung zu verbinden. Der linke Kanal des Multiplex-Generators ist mit einem Signal von 1 kHz zu belegen und der Ausgangsregler auf etwa $400 mV_{SS}$ einzustellen. Der Oszillograph ist am Ausgang des Decoders (linker Kanal Kontakt 7 der Miniatursteckerfassung) anzuschließen. Mit dem Kern des 19-kHz-Oszillatorkreises BV 2081 ist auf dem Bildschirm eine stehende Sinusspannung von 1 kHz einzustellen. Der 19-kHz-Vorkreis BV 2080 und der 38-kHz-Demodulatorkreis BV 2082 sind auf maximale Amplitude und gute Sinusform des 1-kHz-Signals abzugleichen.

Am Ausgang des rechten Kanals des Decoders (Kontakt 6 der Miniatursteckerfassung) kann dann mit dem Oszillographen die Übersprechspannung des linken Kanals sichtbar gemacht werden. Mit Hilfe des Einstellreglers R 906 und durch erneuten Abgleich der Oszillatospule BV 2082 ist die Übersprechspannung auf einen Minimalwert einzustellen. Das Verhältnis beider Ausgangsspannungen stellt die Übersprechdämpfung für 1 kHz dar. Zur Messung der Übersprechdämpfung kann auch ein Röhrenvoltmeter am rechten oder linken Decoderausgang anstatt des Oszillographen angeschlossen werden, jedoch ist für genaue Messungen dem Oszillographen oder Röhrenvoltmeter ein Tonfrequenzfilter für die zur Messung verwendete Tonfrequenz (z. B. 1 kHz) vorzuschalten. Zur Kontrolle ist für den rechten Kanal derselbe Abgleich zu wiederholen (Umschaltung am Multiplex-Generator auf 1 kHz rechts). Bei ca. 8 kHz soll noch eine Übersprechdämpfung von ca. 20 dB gemessen werden.

Nach dem Einbau des Decoders (siehe folgende Einbauanleitung) ist die Übersprechdämpfung bei Empfang des Stereo-Rundfunksenders oder eines stereo-modulierten Meßsenders (beide mit Meßton) zu überprüfen und gegebenenfalls mit dem Einstellregler R 906 zu korrigieren. Die Antennenspannung soll hierbei nur einen kleineren bis mittleren Wert annehmen.

6. Alignment Instructions for Multiplex Converter TD 40

Test equipment required:

Stereo-Multiplex-Generator (according to FCC-Norm, without SCA-signal, for instance Fischer 300 or others)

Oscilloscope (up to 100 Kc/s – flip-flop frequency)

AF-VTVM (for instance Sennheiser or Grundig RV 54, Philips GM 6012, Heathkit)

DC supply of 7–8 volt with low interior resistance (for instance Gossen-Konstanter or others—if necessary attach a shunting capacitor of $4 \mu F$ to the terminals)

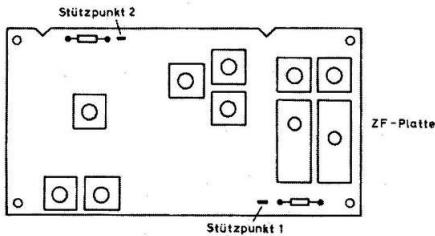
Testmeter for deficiency finding (for instance Multavi HO, μA Multizet Ri $\geq 30 k\Omega/V$ or VTVM for instance Heathkit or others).

Before aligning, all iron cores should be turned out up to 2–3 mm above the upper edge of the coil-former. For testing the 19 Kc/s oscillator (transistor T 903 [AC 151]) the oscilloscope should be connected up to the peak of the resonance circuit BV 2081. The 19 Kc/s oscillating voltage may deviate about $\pm 20\%$ of the nominal value.

The output of the Stereo-Multiplex-Generator should be connected up to the input of the decoder via a shielded line (contact No. 2 of the miniature socket). The left channel of the Multiplex Generator should carry a 1 Kc/s signal and the output control be set to abt. $400 mV_{SS}$. Connect up the oscilloscope to the output of the decoder (left channel contact 7 of the miniature socket). The iron core of the 19 Kc/s oscillator circuit BV 2081 should be tuned until a stable sine-variation amplitude of 1 Kc/s appears on the screen of the oscilloscope. The 19 Kc/s signal circuit BV 2080 and the 38 Kc/s demodulation circuit BV 2082 are to be aligned to a maximum amplitude and a good sine-form of the 1 Kc/s signal.

On the right channel output of the decoder (contact 6 of the miniature socket) the signal-transfer voltage of the left channel can be made visible on the oscilloscope. This signal-transfer voltage should be brought to a minimum by means of the adjustment potentiometer R 906 and the repeated alignment of the oscillator coil BV 2082. The ratio of both output voltages resembles the cross-talk-attenuation for 1 Kc/s. To measure the cross-talk-attenuation it is also possible to connect up to the right or left output of the decoder a VTVM instead of a oscilloscope; in order to get an exact measurement, however, a tone frequency filter, set for the tone frequency to be measured (for instance 1 Kc/s) should be interposed to the oscilloscope or the VTVM. To control the first alignment the same alignment procedure should be repeated for the right channel (switch Multiplex Generator to 1 Kc/s right). A cross-talk-attenuation of abt. 20 dB should still be measurable at abt. 8 Kc/s.

After installing the Multiplex Converter (see special installing instructions) the cross-talk-attenuation should be tested while receiving stereo transmissions or a stereo modulated signal generator (both with measuring tone). If necessary correct with adjustment potentiometer R 906. For alignment the input voltage from the antenna should have a small or medium value.



7. Einbauanleitung für Stereo-Decoder TD 40 in «audio 1»

Bis Geräte-Nr. 15000 sind folgende Umrüstungen notwendig:

1. R 066 (1,8 kOhm auf dem Betriebsartschalter) wird entfernt und durch 2 parallel geschaltete Widerstände von 2,2 kOhm (0,5 W) ersetzt.
2. R 068 (1,5 kOhm auf dem Betriebsartschalter) wird entfernt und durch 2 parallel geschaltete Widerstände von 2,7 kOhm (0,5 W) ersetzt.
3. Der Belastungswiderstand R 227 (auf der Tastatur, Kontakt Q 1) wird von 1 kOhm in 510 Ohm (0,5 W) geändert.
4. Die Betriebsspannungszuführung vom Adapterstecker wird von dem Stützpunkt 1 auf der Zf-Platte auf den anderen Stützpunkt 2 umgelötet.
5. Der Stereo-Decoder TD 40 wird mit Hilfe von 2 Zylinderschrauben A M3 x 6 auf das Chassis aufgeschraubt und die Steckverbindung hergestellt.

Ab Geräte-Nr. 15001 sind folgende Umrüstungen notwendig:

1. Der Lastwiderstand R 328 (1 kOhm vom Stützpunkt 2 auf der Zf-Platte nach Masse) wird herausgeschnitten.
2. Der Stereo-Decoder TD 40 wird mit Hilfe von 2 Zylinderschrauben A M3 x 6 auf das Chassis aufgeschraubt und die Steckverbindung hergestellt.

Damit ist das Gerät für den HF-Stereo-Empfang umgebaut.

8. Umbauanweisung von «audio 1» in «audio 1 M»

Für den Umbau sind folgende Teile notwendig:

1 Vorverstärker PC 46-810 mit Tonleitung
1 Tonkopf (mit Abschirmung) PC 5-855 mit Shure-System M 77 D (Diese Teile sind im Umbausatz VM 1 enthalten).

1. Plattenspieler-Chassis nach oben herausnehmen und Stecker für Netz und Tonleitung herausziehen.
2. Vorverstärker an der dafür vorgesehenen Stelle unterhalb der Plattentellerwanne mit Zylinderschraube M 3 x 8 und Sechskantmutter M 3 befestigen.
3. Das an den Nf-Ausgang des Vorverstärkers angelötete Steckerbrett anstelle des alten Steckerbrettes einbauen.
4. Am Nf-Schalter die Tonleitung des ausgebauten Steckerbrettes ablöten und freie Tonleitung des Vorverstärkers anlöten (Farben nicht vertauschen).
5. Die Stromversorgungsleitung des Vorverstärkers (blauer Draht) an den ersten etwas abstehenden Stift des 4-poligen Steckers (für Netzspannungsleitung des Laufwerkes) anlöten.
6. Stecker in Buchsenleiste stecken und Plattenspielerchassis wieder einsetzen.
7. Tonkopf auswechseln.

7. Mounting Instructions for Multiplex Converter TD 40 into «audio 1»

For all «audio 1» up to serial Number 15,000 the following conversion is necessary:

1. R 066 (1.8 kOhm on the selector switch) to be removed and to be replaced by 2 resistors parallel of 2.2 kOhm (0.5 watt) each.
2. R 068 (1.5 kOhm on the selector switch) to be removed and to be replaced by 2 parallel resistors of 2.7 kOhm (0.5 watt) each.
3. The load resistor R 227 (on push button assembly, contact Q 1) to be altered from 1 kOhm to 510 Ohm (0.5 watt).
4. The input of the operation voltage from the adapter plug is to be changed from anchoring-point 1 to point 2 on the IF-subassembly.
5. The multiplex converter TD 40 is mounted to the chassis of the «audio 1» by means of 2 cylindrical screws A M3 x 6 and then connect up the plug.

«audio 1» with serial numbers beginning with 15,001 require the following conversion:

1. The load resistor R 328 (1 kOhm from anchoring-point 2 on the IF-subassembly to ground) is to be removed.
2. The multiplex converter TD 40 is mounted to the chassis of the «audio 1» by means of 2 cylindrical screws A M3 x 6 and then connect up the plug.

Then the «audio 1» is ready for stereophonic reception.

8. Changing the «audio 1» to «audio 1 M»

The following parts are necessary for the conversion:

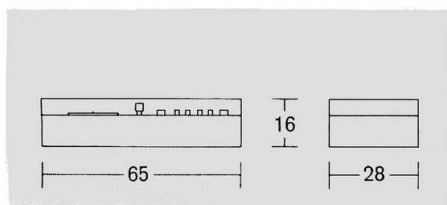
1 Pre-amplifier PC 46-810 with connection wires, 1 pick-up head (with shield) PC 5-855 with Shure-system M 77 D (These parts are included in the conversion kit VM 1).

1. Take out the phono chassis and disconnect the mains and phono lines.
2. Install the pre-amplifier underneath the phono chassis at the space provided for it by means of cylindrical screw M 3 x 8 and a hexagon nut M 3.
3. Dismantle the old plug board and install the plug board which is soldered to the AF-wires of the pre-amplifier.
4. Disconnect the phono wires of the old plug board from the AF-switch and solder the free ends of the pre-amplifier there to. (Do not interchange the colours of wires.)
5. The blue wire of the pre-amplifier for the operation voltage should be soldered to the first pin of the 4-pole-plug (this pin is a little aside from the others). The 4-pole-plug is for the mains supply of the phono motor.
6. Insert the plugs into the plug board and put the phono chassis on its place again.
7. Exchange pick-up head.

2. Technische Daten

Allgemeine Charakterisierung: Netzgespeister Alltransistor. Lieferbar in zwei Ausführungen:

- a) «audio 1» mit Kristall-System
Empfindlichkeit und Eingangswiderstand für Kristallabnehmer passend.
Eingebautes Phonochassis PC 45 mit Elac Kristallsystem KST 106 (20–15 000 Hz, 20 dB Übersprechdämpfung bei 1 000 Hz).
- b) «audio 1 M» mit elektromagnetischem Tonsystem und Entzerrer-Transistor-Vorverstärker. Eingangswiderstand und Entzerrung für magnetische Tonabnehmersysteme eingerichtet.
Eingebautes Phonochassis PC 45 mit elektromagnetischem Shure Abtastsystem M 77 (20–17 000 Hz, > 25 dB Übersprechdämpfung bei 1 000 Hz).
Transistor-Vorverstärker bereits eingebaut.



Maße

Breite	65 cm
Tiefe	28 cm
Höhe	11 cm
Deckel	5 cm

Stromart

Wechselstrom, 50 Hz (nach Umrüstung des PC 45 auch 60 Hz).

Netzspannung

115, 125, 160, 220 und 240 Volt umschaltbar

Stromverbrauch

35 Watt bei Rundfunkbereich und Vollaussteuerung

Bestückung

27 Transistoren, 5 Germaniumdioden, 4 Siliziumdioden, 29/5/4 mit Entzerrer-Vorverstärker, 32/7/4 mit FM-Stereo-Decoder

UKW-Baustein

AF 102, AF 124, AF 125, BA 110

Tastatur-Baustein

2 x AF 125, OC 71

Zf-Verstärker

3 x AF 126, 3 x OA 70, 1 Paar RL 232g, 1 Heißeiter

Nf-Vorverstärker

6 x AC 151r, 2 x TF 66/60

Nf-Endverstärker

6 x AC 152, 4 x AD 130, 3 Heißeiter

Netzteil

2 x OY 5061, BYY 33

Entzerrer-Vorverstärker für magnetischen Tonabnehmer

2 x AC 151r

FM-Stereo-Decoder

1 x OC 45, 2 x AC 151, 1 x RL 232g (Paar)

Sicherungen

Netz bei 220 V – 0,3 A flink
110 V – 0,6 A flink

Wellenbereiche

UKW 87– 108 MHz
KW 5,8– 13 MHz
MW 512–1620 kHz
LW 145– 340 kHz

2. Technical Data

General characterization:

All-transistor-receiver with power supply by the mains. There are two models:

- a) «audio 1» with crystal pick-up system.
Sensitivity and inputresistance corresponding to crystal systems. Phonochassis PC 45 with ELAC Crystal System KST 106 (20–15,000 c/s frequency response, 20 dB cross-talk attenuation at 1,000 c/s)
- b) «audio 1 M» with electro magnetic system and transistorized preamplifier. Input-resistance and equalizer correspond to electromagnetic pick-up systems. Phonochassis PC 45 with electro-magnetic Shure cartridge M 77 (20–17,000 c/s, 25 dB cross-talk attenuation at 1,000 c/s) Transistorized pre-amplifier already installed.

Dimensions

Length	65 cm (25½")
Depth	28 cm (11")
Height	11 cm (4½")
Cover	5 cm (2")

Power Supply

AC, 50 c/s (After converting the PC 45 also for 60 c/s)

AC Voltages

115, 125, 160, 220 and 240 Volt

Consumption

35 Watt at full power radio reception

Transistors and Diodes

27 Transistors, 5 Germanium-diodes and 4 Silicon-diodes with preamplifier there are 29/5/4 and with multiplex converter 32/7/4

FM Sub-Assembly

AF 102, AF 124, AF 125, BA 110

Push-Button Sub-Assembly

2 x AF 125, OC 71

IF-Amplifier

3 x AF 126, 3 x OA 70, 1 pair RL 232g, 1 thermistor

AF-Pre-Amplifier

6 x AC 151r, 2 x TF 66/60

AF-Output-Amplifier

6 x AC 152, 4 x AD 130, 3 thermistors

Power Supply Assembly

2 x OY 5061, BYY 33

Pre-Amplifier for Magnetic Pick-up's

2 x AC 151r

FM-Multiplex Converter

1 x OC 45, 2 x AC 151, 1 pair RL 232g

Fuses

at 220 Volt – 0.3 Amp. quick-action
at 110 Volt – 0.6 Amp. quick-action

Wavebands

FM 87– 108 mc/s
SW 5.8– 13 mc/s
BC 512–1620 kc/s
LW 145– 340 kc/s

Zahl der Kreise

AM – 8, davon 2 veränderlich durch
Drehkondensator
6 Zf-Kreise
1 Zf-Sperre
FM – 12, davon 4 veränderlich durch
Drehkondensator
8 Zf-Kreise
1 Zf-Saugkreis

Zwischenfrequenz

AM 455 kHz
FM 10,7 MHz

AM-Empfindlichkeit

KW < 10 μ V
MW < 2 μ V
LW < 3 μ V

Die Empfindlichkeitsangaben beziehen sich auf eine tonfrequente Ausgangsleistung von 50 mW = 0,5 V am 5 Ohm Abschlußwiderstand. Gemessen bei AM über Kunstantenne von 400 Ohm und 200 pF in Reihe am 60-Ohm-Meßsenderausgang.

FM-Empfindlichkeit

1,5 μ V für 26 dB Rauschabstand ab Dipoleingang

Grenzeempfindlichkeit

5 KTo ab Dipoleingang

Selektion

FM 1 : 300 für 300 kHz

Spiegelselektion

FM 1 : 500

Bandbreite

AM \pm 3 kHz
FM \pm 80 kHz

FM-Demodulation

Ratiodetektor

FM-Begrenzung

ab 6 μ V

Automatische Feinabstimmung auf FM wirksam

Fangbereich bei 2 μ V Eingangsspannung
 \pm 170 kHz,
bei 20 μ V Eingangsspannung
 \pm 250 kHz,
Haltebereich bei 2 μ V Eingangsspannung
 \pm 250 kHz,
bei 20 μ V Eingangsspannung
 \pm 500 kHz.

Regelung AM

auf 1 Zf-Stufe und Vorstufe, mit getrennter Regelspannungsgleichrichtung und Regelspannungsverstärker

Abstimmanzeige

Zeigerinstrument (Drehspulmeßwerk)

Begrenzende FM-Stufen

2 Zf-Stufen, außerdem Regelung der Vorstufe mit getrennter Regelspannungserzeugung

Lautstärkeregelung

gehörriichtig, Tandemregler

Regelbereich des Baßreglers

\pm 12 dB bei 40 Hz, Tandemregler

Regelbereich des Höhenreglers

\pm 14 dB bei 15 kHz, Tandemregler

Number of Circuits

AM – 8, including 2 tuned by var.condenser
6 IF circuits
1 IF trap
FM – 12, including 4 tuned by var.condenser
8 IF circuits
1 IF suction circuit

Intermediate Frequency

AM 455 kc/s
FM 10.7 mc/s

AM Sensitivity

SW < 10 μ V
BC < 2 μ V
LW < 3 μ V

All sensitivity values for AM are for an AF output of 50 mW = 0.5 Volt across the 5 Ohm output resistance as measured by means of an artificial (dummy) aerial consisting of 400 Ohm and 200 pF in series from the 60 Ohm output of the signal generator.

FM Sensitivity

1.5 μ V for 26 dB signal/noise ratio from dipole-antenna

Limiting Sensitivity

5 KTo from Dipole-input

Selectivity

FM 1 : 300 for 300 kc/s

Image Rejection

FM 1 : 500

Bandwidth

AM \pm 3 kc/s
FM \pm 80 kc/s

FM-Demodulation

With ratio detector

FM-Limiting

from 6 μ V onward

AFC on FM

Locking range at 2 μ V input \pm 170 kc/s
at 20 μ V input \pm 250 kc/s
Hold range at 2 μ V input \pm 250 kc/s
at 20 μ V input \pm 500 kc/s

AVC on AM

Effective on one IF circuit and signal circuit with separate avc-rectifier and avc-amplifier.

Tuning Indication

Indicator instrument (Moving-coil instrument)

Limiting FM-Circuits

2 IF circuits, control of the signal circuit with separate avc-voltage

Volume Regulation

Dual volume control with physiological effect

Range of the Bass Control

\pm 12 dB at 40 c/s, Dual control

Range of the Treble Control

\pm 14 dB at 15 kc/s, Dual control

Regelbereich des Balancereglers

10 dB (8 dB Anhebung des einen, plus 2 dB Absenkung des anderen Kanals). Auf allen Bereichen wirksam.

Nf-Verstärker

2-kanalig, Gegentakt (End- und Treiberstufe)

Ausgangsleistung

2 x 14 Watt Musikleistung (music-power)
2 x 8 Watt Sinusleistung

Klirrfaktor

Gemessen bei 2 x 8 Watt Sinusleistung
60 Hz 1 %
1 kHz 1 %
15 kHz 2 %

Fremdspannungsabstand

Lautstärkeregl. zu > 65 dB
auf > 55 dB

Übersprechdämpfung

bei 1 kHz = 45 dB
10 kHz = 36 dB

Frequenzgang

20–30 000 Hz (± 3 dB) Höhen- und Tiefenregler in Nullstellung.

Nf-Eingänge

Wahl durch Funktionsschalter mit den Stellungen: rundfunk (monaural), fm-stereo, phono-stereo, phono-mono, band-stereo, band-mono.

Empfindlichkeit für 8 Watt output:

phono (Kristall-System) 300 mV an 800 k Ω
phono (Magnet-System) 3,5 mV an 10 k Ω
band 300 mV an 400 k Ω
reserve 45 mV an 100 k Ω

Schallplatten-Schneidkennlinien-Entzerrung

nach CCIR 3180 μ sec – 318 μ sec – 50 μ sec

Anschlüsse

Antennenbuchse für AM, Erdbuchse, UKW-Antennenbuchse 240 Ω , 5-pol. Normbuchse für Phonoanschluß, 5-pol. Normbuchse für Tonbandanschluß, 2 Lautsprechernormbuchsen – je eine pro Kanal – 4,5 bis 6 Ω .

Ausgang für Tonbandaufnahme

ca. 6 mV an 47 k Ω

Ausgangsimpedanz

2 x mindestens 4,5 Ω an Normsteckdosen

Range of the Balance Control

10 dB (8 dB raising one channel and 2 dB lowering the other channel) Effective on all wave lengths

AF-Amplifier

2 channels, Push-pull (output and driver stage)

Output

2 x 14 Watt music-power
2 x 8 Watt sine-power

Distortion Factor

Measured at 2 x 8 Watt sine-power:
60 c/s = 1 %
1 kc/s = 1 %
15 kc/s = 2 %

Impurity Voltage

Volume control minimum: > 65 dB
Volume control maximum: > 55 dB

Cross-talk attenuation

At 1 kc/s = 45 dB
10 kc/s = 36 dB

Frequency Response

20–30,000 c/s (± 3 dB) Treble and bass control at zero.

AF-Inputs

To be selected by selector switch with the positions: radio (mono) fm-stereo, phono-stereo, phono-mono, band-stereo, band-mono.

Sensitivity for 8 Watt Output

phono (Crystal-system)
300 mV across 800 k Ω
phono (Magnetic-system)
3.5 mV across 10 k Ω
band
300 mV across 400 k Ω
reserve
45 mV across 100 k Ω

Record Cutting Rules Equalizing

According to CCIR 3180 μ /sec – 318 μ /sec – 50 μ /sec

Sockets provided

Antenna socket AM, Ground socket, 240 Ohm FM antenna socket, 5 pole standardized German socket for pick-up and for tape-recorder 2 loudspeaker standardized sockets – one for each channel – 4.5 Ohm and 6 Ohm.

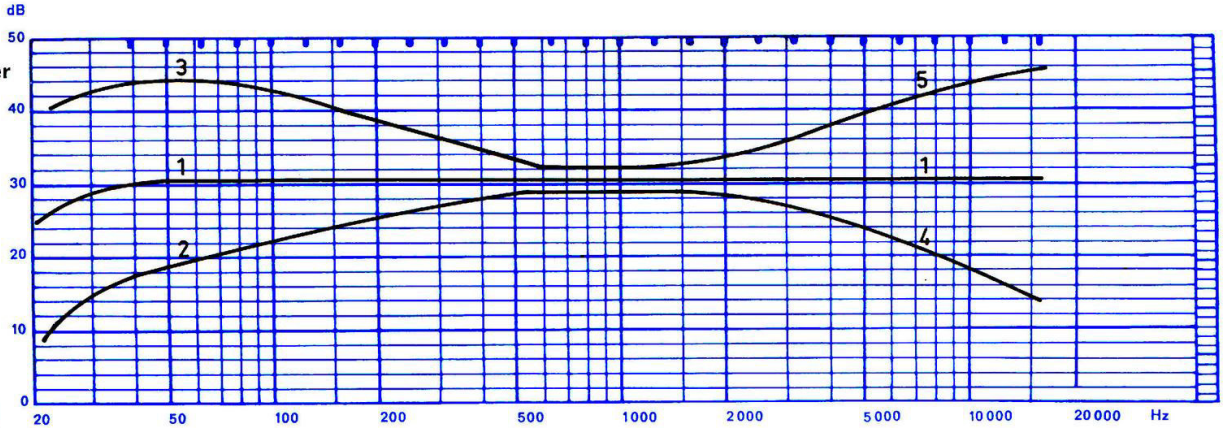
Output for Tape Recording

about 6 mV across 47 k Ω

Output Impedance

2 x at least 4.5 Ω on standardized sockets

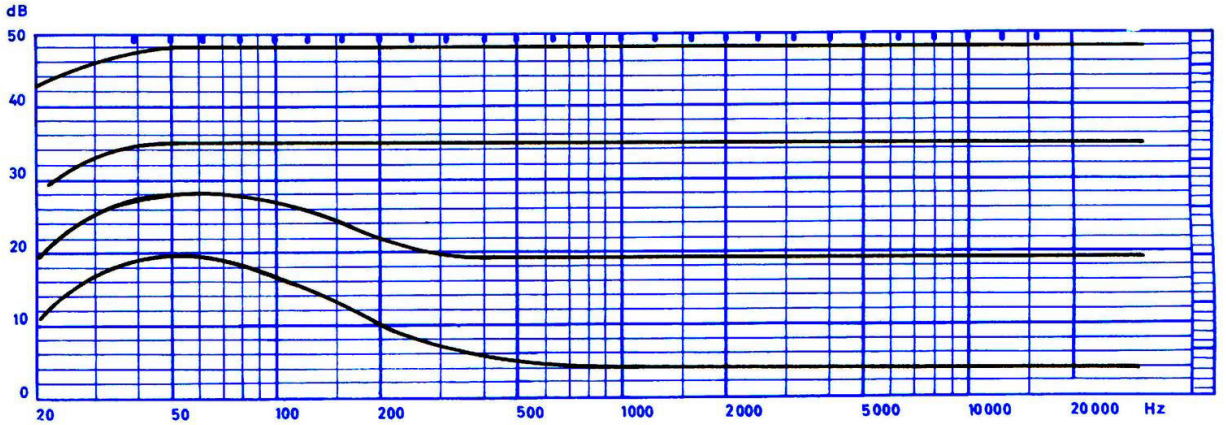
Frequenzgänge von Höhen- u. Tiefenregler
 1. geradlinig
 2. Tiefen min.
 3. Tiefen max.
 4. Höhen min.
 5. Höhen max.



Frequency lines of bass and treble control

1. straight line
 2. bass at minimum
 3. bass at maximum
 4. treble at minimum
 5. treble at maximum

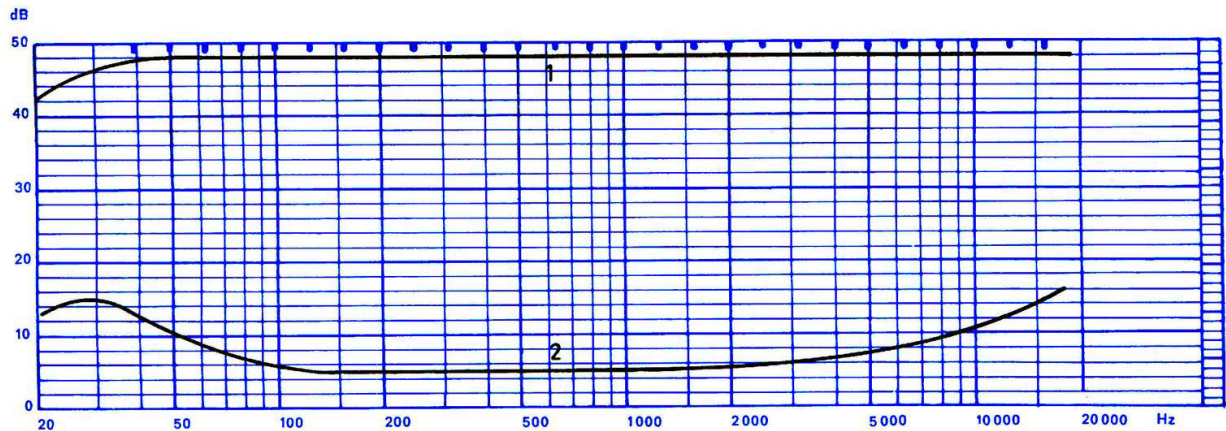
Frequenzgänge der gehörrichtigen Lautstärkeregelung. Höhen- und Tiefenregler in Stellung 0.



Frequency lines of the physiological volume control. Bass and treble controls at zero.

Übersprechdämpfung

1. gespeister Kanal
 2. nicht gespeister Kanal

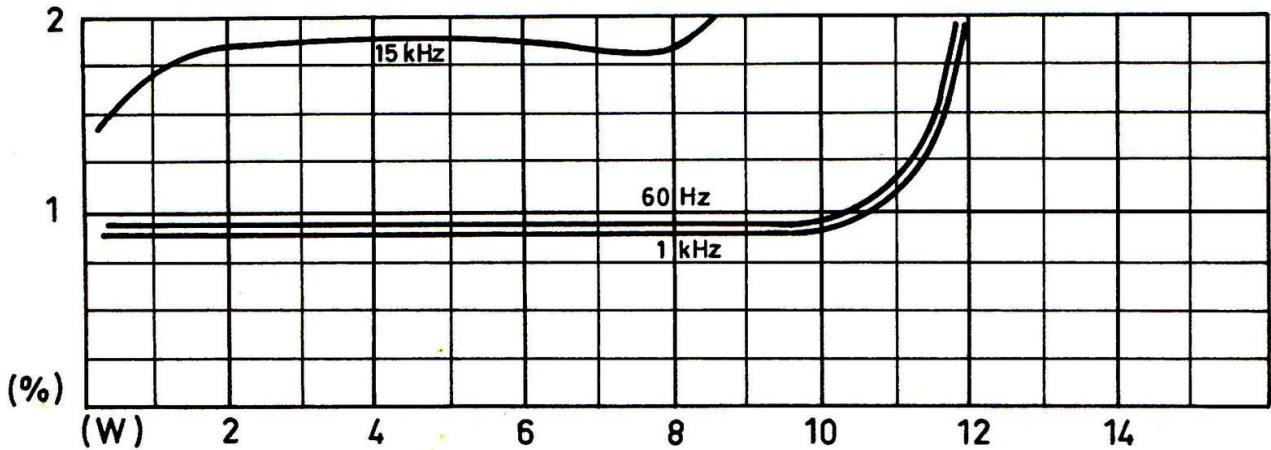


Cross talk attenuation

1. fed channel
 2. unfed channel

Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung

Distortion factor depending on the output power



3. Schaltungsbeschreibung

Aus der Konstruktion eines netzgespeisten, volltransistorierten Steuergerätes dieses Umfanges ergeben sich manche Probleme. In der folgenden Beschreibung der Schaltung mit den bereits genannten Daten werden einige Besonderheiten hervorgehoben.

Zeichenerklärung

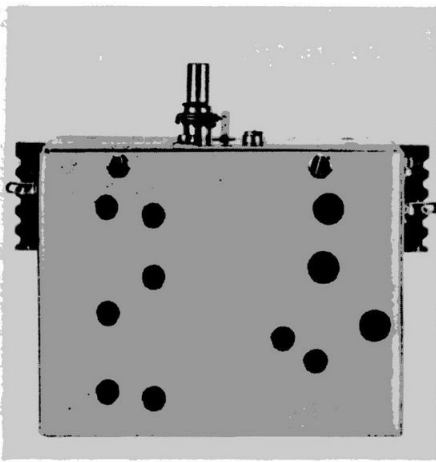
Die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Bausteinen sind analog gekennzeichnet. Betriebsspannung führende Leitungen sind mit großen Buchstaben \diamond - \diamond , Regel- und Steuerspannung führende Leitungen mit kleinen Buchstaben \diamond - \diamond und Hf und Nf führende Leitungen mit Ziffern \diamond - \diamond beschriftet. Betriebsspannungen, die ihren Wert nach Passieren von Schaltern oder Bausteinen beibehalten, sind zusätzlich mit kleinen römischen Ziffern \diamond der Reihenfolge entsprechend gekennzeichnet.

3. Circuit Description

The construction of a mains-fed, fully transistorized pilot unit of such dimensions creates some problems. The following description of the circuits with the data as given above points to some significant specialities.

Legend to the circuit diagram

The connecting wires between the sub-assemblies have been marked analogically. Wires conducting operation voltages have capitals \diamond - \diamond , wires conducting avc and control voltages have small letters \diamond - \diamond , RF and AF conducting wires are marked by figures \diamond - \diamond . Operation voltages which have passed switches and/or subassemblies and still have their initial values have been marked by roman figures consequently \diamond .



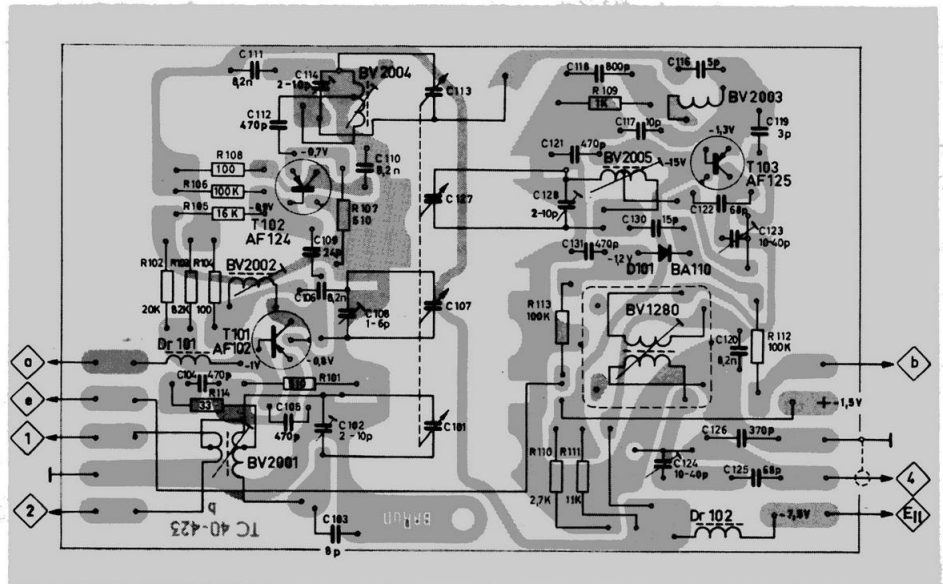
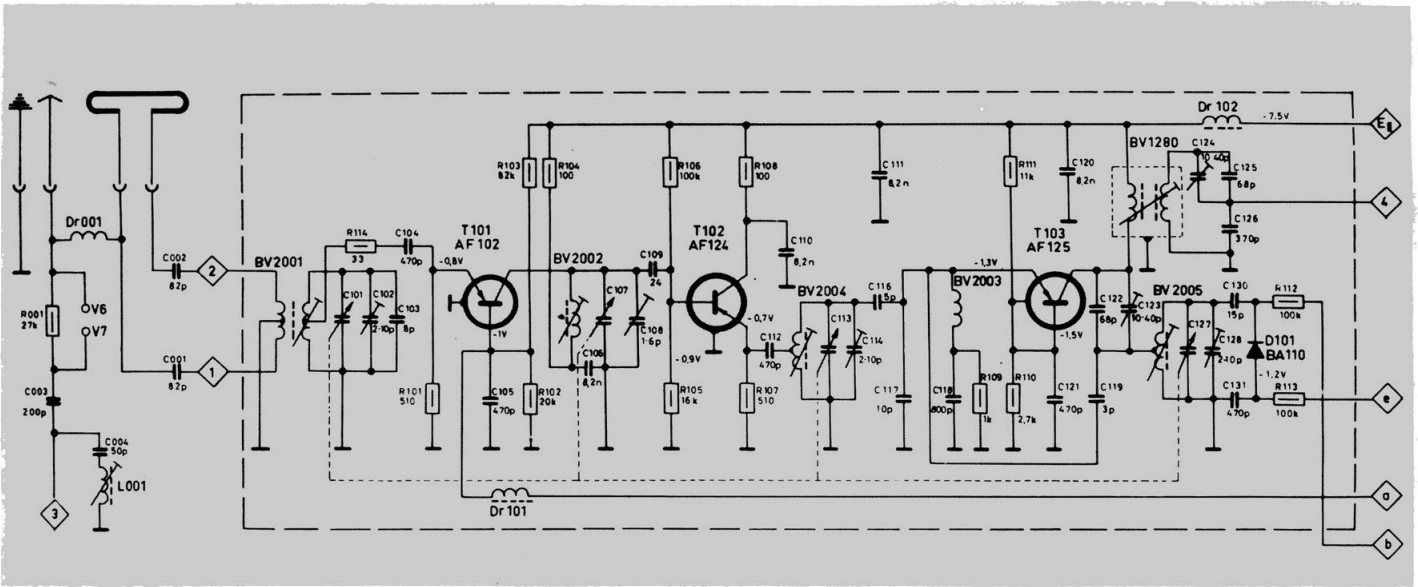
3.1. UKW-Baustein

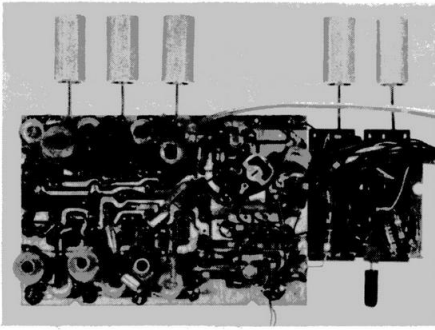
Dieser mit drei Transistoren und einer Siliziumdiode bestückte Teil enthält zwei abgestimmte Vorstufen und die selbstschwingende Mischstufe. Die erste Vorstufe arbeitet in Basisschaltung, der Emittor des AF 102 ist über 470 pF lose an den Kreis angekoppelt, so daß sich bereits an diesem abgestimmten Vorkreis eine gute Vorselektion ergibt. Dieser Transistor wird gleichzeitig geregelt, und zwar mit der von der am Ausgang des ersten Zf-Transistors liegenden Diode D 301 gleichgerichteten Zf-Spannung, die über das RC-Glied R 306-C 309 der Basis des AF 102 zugeführt wird. Die zweite Vorstufe mit dem AF 124 arbeitet in Kollektorschaltung. Die Schaltung der selbstschwingenden Mischstufe ist im wesentlichen konventionell. Der im Emittorkreis liegende gedämpfte Serienresonanzkreis für 10,7 MHz verhindert Rückwirkungen der Zf auf den Eingang der Mischstufe. Parallel zum Oszillatorkreis liegt die Kapazitätsdiode BA 110 für die automatische Scharfabstimmung. Sie erhält ihre Steuerspannung vom Radiodetektor im Zf-Teil und kann über eine Taste ein- und ausgeschaltet werden. Bei gedrückter Automattaste sind die Tastaturkontakte U2-U3 und bei ausgerasteter Taste U2-U1 geschlossen.

3.1. FM-Sub Assembly

This sub assembly with the 3 transistors and the silicon-diode has two tuned signal circuits and the self-oscillating mixer circuit. The first signal circuit is working on basis-wiring, the emitter of the AF 102 is loosely coupled to the circuit across 470 pF so that already this circuit effects a good pre-selection. This transistor (AF 102) is controlled by the diode D 301 which is at the end of the first IF transistor and which is fed by the rectified IF-voltage. The rectified voltage is brought to the basis of the AF 102 across the RC-coupling of R 306 and C 309.

The second signal circuit with the transistor AF 124 is working on collector-wiring. There is nothing special to the self-oscillating mixer circuit. The series-resonance-circuit for 10.7 mc/s which lies in the emitter-circuit is preventing back-feeding of the IF to the input of the mixer-circuit. Parallel to the oscillator circuit there is the capacity-diode BA 110 for the automatic sharp-tuning. The control voltage for this diode comes from the ratio-detector in the IF-circuit and can be switched on or off by means of a pushbutton. When depressed the contacts U 2 - U 3 are closed and when released the contacts U 2 - U 1 are closed.





3.2. Tastatur-Baustein

Die Vorstufe dieses Teiles arbeitet in Kollektorschaltung. Die geringere Verstärkung gegenüber der Emitterschaltung ist durch die festere Ankopplung der Vorstufe an die Eingangskreise, bedingt durch den höheren Eingangswiderstand, ausgeglichen. Diese Vorstufe wird ebenfalls geregelt, und zwar erhält sie die Regelspannung über die Regelspannungdiode D 344 im Zf-Teil, deren Gleichspannung noch in dem als Regelspannungsverstärker wirkenden Transistor T 203 verstärkt wird. In der Emittenerleitung des Vorstufen-transistors T 201 ist über den Spannungsteiler R 204, R 203 das Instrument für die Abstimmanzeige angeschlossen. Bei UKW-Empfang wird ebenfalls hier die richtige Abstimmung angezeigt, denn die Diode D 344 erhält die gleichzurichtende Wechselspannung entweder aus dem AM oder aus dem FM-Zf-Verstärker, da bei Umschalten von AM auf FM jeweils nur eine der beiden Zwischenfrequenzen (455 kHz bzw. 10,7 MHz) entsteht.

3.2. Pushbutton Assembly

The signal circuit of this sub assembly is working on collector-wiring. The smaller amplification of this wiring against an emitter-wiring is compensated well as the much higher input resistance permits a firmer coupling of the signal circuit to the input circuit. The signal circuit is also controlled. It is fed with the control voltage over the avc-diode D 344 in the IF-section. This control voltage is furthermore amplified by the transistor T 203.

The indicator instrument is connected up to the emitter line of the signal circuit transistor T 201 across a voltage divider R 204, R 203. This indicator is also effective when receiving FM as the diode D 344 is fed with AC to be rectified either by the AM or the FM-IF amplifier as, when switching from AM to FM, only one of the two IF's is produced (455 kc/s resp. 10.7 mc/s).

