



BELCANTO electronic 301 FORM 78 HiFi

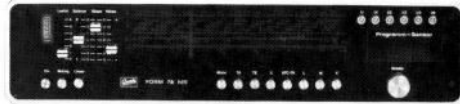
R
006

1972

SERVICE



Typ 5254 04 09 Nußbaum natur
Typ 5254 04 11 Teak
Typ 5254 04 13 Palisander



Typ 5254 04 17 Schleiflack altweiß

TECHNISCHE DATEN

Netzanschluß:	110/127 V, 220 V · 50/60 Hz
Sicherungen:	2 A träge bei 110/127 V~ 1 A träge bei 220 V~ 2 x 1,6 A flinke (Kanalsicherung) 160 mA träge für Programmanzeige 100 mA träge für stab. Abstimmspannung 800 mA träge für Skalen-Beleuchtung 80 mA träge für HF-ZF-Teil
Leistungsaufnahme:	Minimum 20 W, Maximum 110 W
Bestückung:	84 Transistoren, 36 Dioden, 4 Gleichrichter, 2 IC.
Abmessungen und Gewicht:	BELCANTO electronic 301: Breite 54,8 cm; Höhe 14,2 cm; Tiefe 33,5 cm; 8,5 kg FORM 78 HiFi: Breite 56,4 cm; Höhe 14,8 cm; Tiefe 33,5 cm; 8,5 kg
● HF-TEIL	
Wellenbereiche:	LW: 145 – 370 kHz (2070 – 810,8 m) MW: 510 – 1605 kHz (588 – 187 m) KW: 5,8 – 8 MHz (51,8 – 37,5 m) UKW: 87,5 – 104 MHz (3,45 – 2,88 m)
Kreise:	AM 11, FM 20
ZF:	AM 460 kHz, FM 10,7 MHz
Eingebaute Antenne:	Ferritantenne für MW und LW
Empfindlichkeiten:	AM: LW 20 µV } bei 30 % Modulation u. MW 16 µV } 6 dB Rauschabstand KW 4,5 µV } FM: 1,5 µV bei 22,5 kHz Hub und 20 dB Rauschabstand
Rauschzahl bei FM:	6 dB
ZF-Festigkeit:	AM: 70 dB FM: 80 dB
Spiegelwellen- selektion:	AM: MW und LW 45 dB KW 25 dB FM: 65 dB
Deemphasis:	50 µsec. nach Norm
Stereo-Decoder:	Stereo-Leuchtanzeige, Decodierung nach dem Schalterprinzip
Begrenzung:	0,8 µV Einsatzpunkt
Automatische Nachstimmung:	± 300 kHz Fangbereich, abschaltbar
NF (Antenne bis Lautsprecher)	
a) Übertragungs- bereich:	40 – 50 Hz ± 1 dB 50 – 6300 Hz ± 1,5 dB 6300 – 12500 Hz ± 2 dB
b) Unterschiede der Übertragungsmaße der Kanäle	1 dB im Bereich 250–6300 Hz
c) Klirrfaktor:	0,7 % nach DIN 45 500
d) Übersprech- dämpfung:	45 dB bei 1000 Hz und 40 kHz Hub

e) Fremdspannungs- abstand	40–15 000 Hz 55 dB für Stereo und Mono bei 75 kHz Hub
f) Geräuschspan- nungsabstand:	40–15 000 Hz 55 dB für Stereo und Mono bei 75 kHz Hub (Spitzenwert)
g) Pilottonfremd- spannungsabstand	46 dB bei 19 kHz 43 dB bei 38 kHz

● NF-TEIL

Ausgangsleistung:	2 x 30 W Nenn-Ausgangsleistung (Sinusdauer- ton) an 4 Ohm Abschlußwiderstand und gleich- zeitiger Aussteuerung beider Kanäle nach DIN 45 500. 2 x 20 W bei 8 Ohm Abschlußwiderstand 2 x 40 W Musikleistung Garantierte Mindestwerte!
Klirrfaktor:	≤ 0,2 % bei Nenn-Ausgangsleistung, f = 1 kHz an 4 Ohm und gleichzeitiger Aussteuerung beider Kanäle. < 0,5 % im Bereich von 40–20 000 Hz
Leistungsbandbreite:	15–40 000 Hz (Sinus-Dauer- ton bei max. 1 % Klirrfaktor)
Übertragungsbereich:	20–20 000 Hz ± 1,5 dB
Intermodulation:	≤ 1 % bei Nenn-Ausgangsleistung nach DIN 45 403
Fremdspannungs- abstand:	Eingang TB: für 50 mW > 60 dB für 25 W > 75 dB
Übersprechdämpfung:	a) zwischen den Kanälen: > 60 dB bei 1 kHz 55 dB von 250–10 000 Hz b) zwischen den Eingängen: > 80 dB von 250–10 000 Hz
Dämpfungsfaktor:	> 20 dB 40–20 000 Hz
Eingänge: (Empfind- lichkeiten und Eingangsimpedanzen)	Tonband 180 mV an 100 kOhm für Vollaussteuerung TA/Magn. 3 mV an 47 kOhm (entzerrt nach IEC) TA/Kristal 6 mV an 2 kOhm
Ausgänge:	4 Lautsprecher-Normbuchsen für je 4–16 Ohm. Jede Lautsprecher-Stereogruppe ist einzeln abschaltbar. 1 Kopfhörer-Normbuchse für Hörer mit einer Impedanz von 8–2000 Ohm
Lautstärke-Einsteller:	Gehörrichtige Lautstärkeregelung
Balance-Einsteller:	Jeder Kanal bis auf Null regelbar
Klang-Einsteller:	Regelbereich des Bässe-Einstellers bei 40 Hz +18 dB/–18 dB Regelbereich des Höhen-Einstellers 20 kHz +18 dB/–18 dB
Linear-Taste:	Umschaltung des Lautstärke-Einstellers (gehörrechtig/linear)
Mono/Stereo:	Wahlweise schaltbar durch Drucktaste
Entzerrung f. magne- tische Tonabnehmer:	Nach IEC-Norm mit den Zeitkonstanten 3180 µs/318 µs/75 µs.

INHALTSVERZEICHNIS

Schaltungstechnik	Seite 2 – 10	Leiterplatten	Seite 16, 21 – 23
Abgleichanweisungen	Seite 11 – 13	Ersatzteile-Lageplan	Seite 24 – 29
Verdrahtungsplan	Seite 14 – 15	Ersatzteile-Liste	Seite 30 – 31
HF-Schaltbild	Seite 17	Antriebsschema	Seite 31
NF-Schaltbild	Seite 19	Reparatur-Hinweise	Seite 32

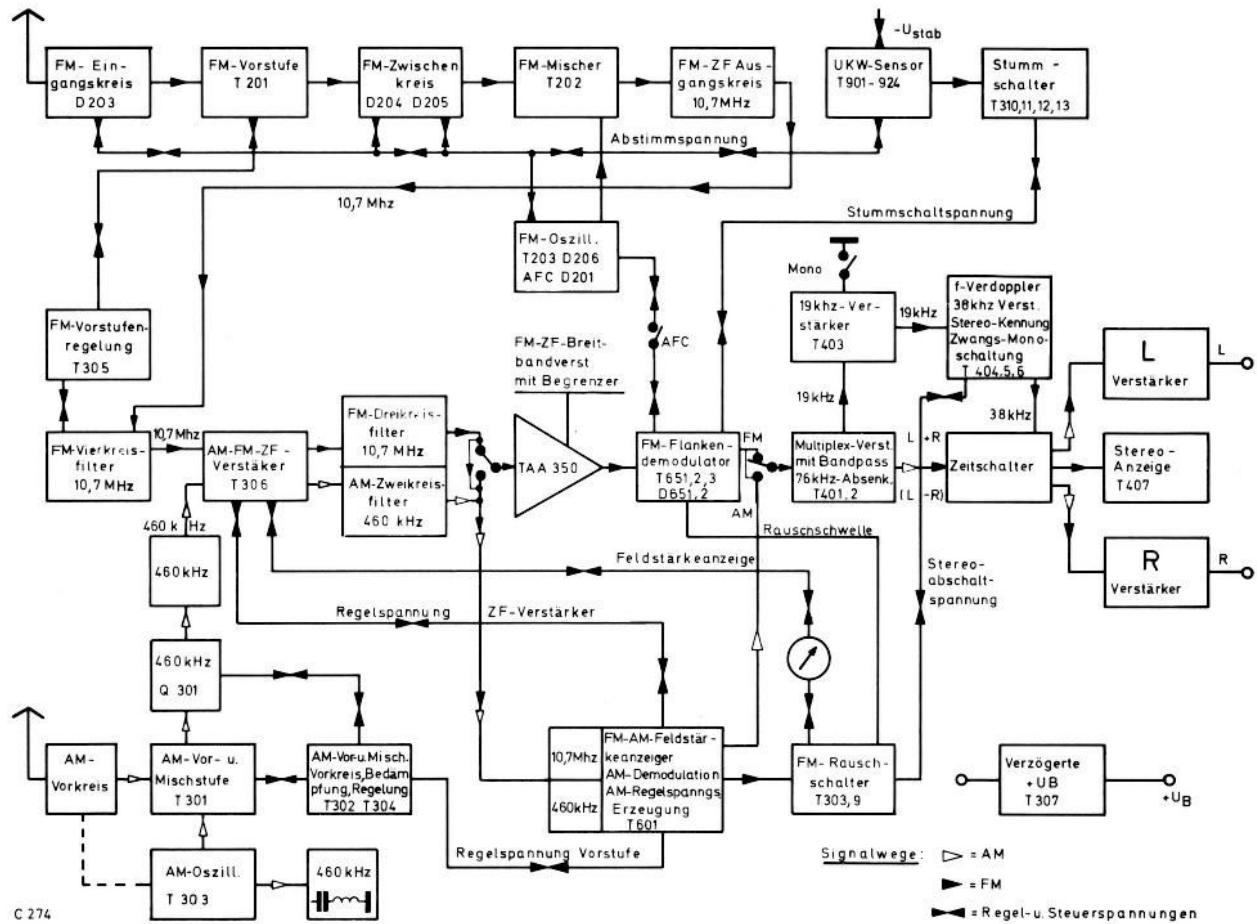


Abb. 1 Blockschaltbild

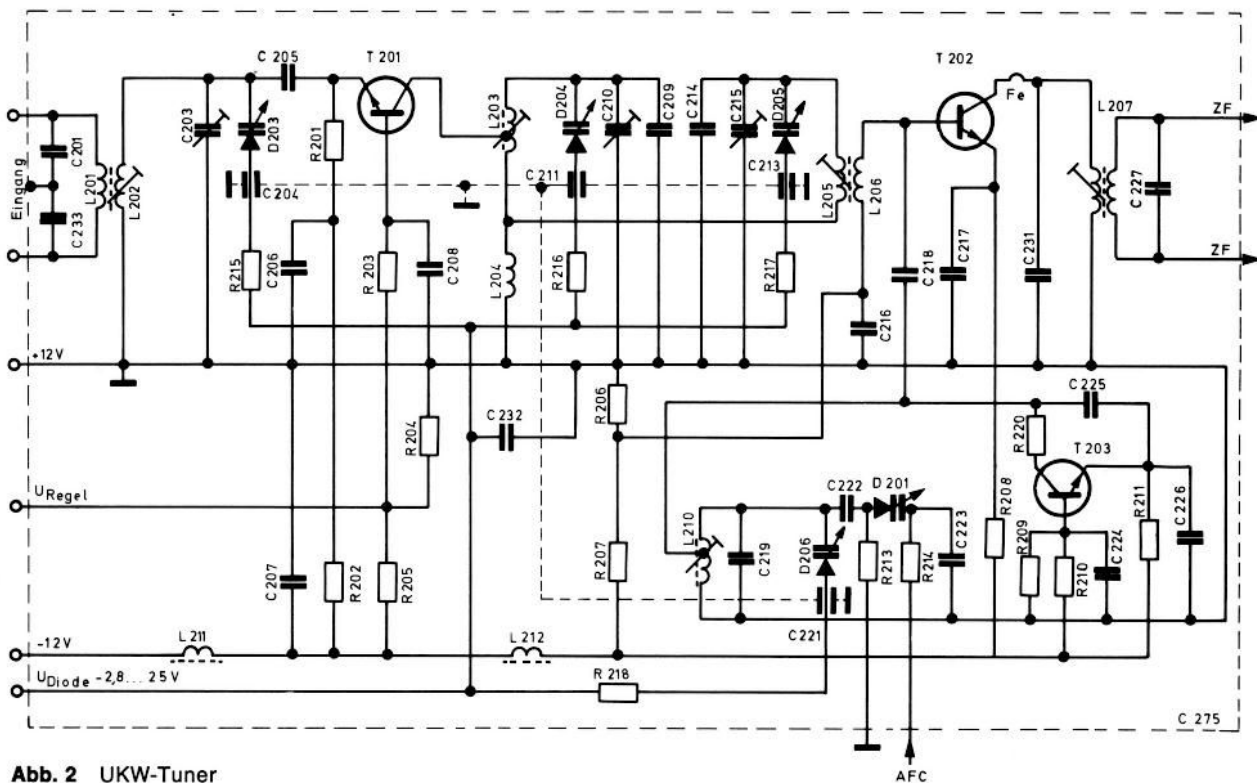

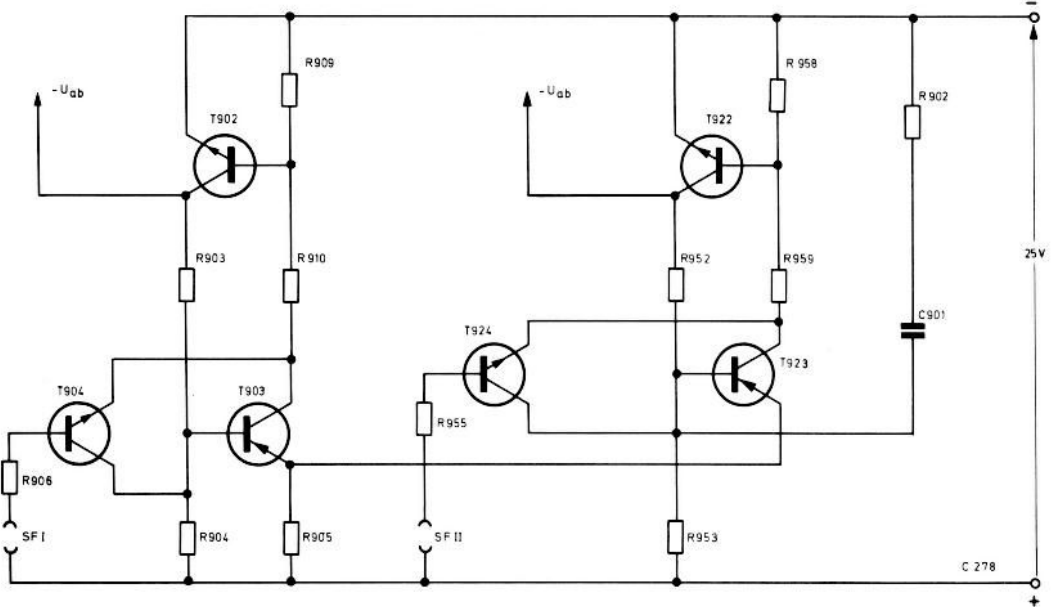


Abb. 2 UKW-Tuner

Abb. 5 
Sensor-Einheit
mit zwei Stufen



In **Abb. 5** werden zwei Sensor-Einheiten dargestellt. Daran soll gezeigt werden, wie die Einheiten ein-, aus- und umgeschaltet werden. Die Anzahl der Einheiten kann beliebig gewählt werden, wobei das elektrische Verhalten jeder Einheit vollkommen gleich ist.

Der elektronische Schalter in **Abb. 4** wurde um die Transistorstufe T 904 bzw. T 924 und den für beide Einheiten gemeinsamen Emittierwiderstand R 905 erweitert. T 904 ist wiederum ein NPN-Transistor. Er leitet dann, wenn die Basis eine positive Spannung erhält. Das geschieht in dem Augenblick, in dem die Sensor-Fläche SF-1 mit dem Finger leicht berührt wird. Die positive Spannung liegt dann über dem hochohmigen Widerstand des Fingers und R 906 an der Basis von T 904. Der Transistor schaltet durch, der Spannungsabfall an R 904 vergrößert sich und die Spannung an der Basis von T 903 wird soweit negativ, bis auch dieser Transistor leitet und damit der elektronische Schalter in Betrieb ist. Der Einschaltzustand bleibt auch dann weiter bestehen, wenn der Sensorflächenkontakt unterbrochen wird und T 904 sperrt.

Berührt man die Fläche des zweiten Sensorkontaktes, so fließt im gleichen Moment durch die vorher eingeschaltete und die neu eingeschaltete Sensoreinheit ein Strom. Diese Ströme fließen aber über den gemeinsamen Emittierwiderstand R 905, an dem ein so großer Spannungsabfall entsteht, daß sich die Emittierspannung des zuerst eingeschalteten Transistors der Basisspannung nähert und damit den Transistor sperrt. Die zuletzt eingeschaltete Sensor-Einheit hingegen bleibt weiter in Betrieb.

Die letzte, also die 6. Sensor-Einheit, ist mit einer sogenannten Anwurfschaltung ausgerüstet. Man kann auf diese Einheit einen Sender einstellen, den man bevorzugt nach Wiedereinschalten des Gerätes hören will. Die Schaltung besteht aus einem RC-Glied (R 902 und C 901). Nach dem Ausschalten des Gerätes entlädt sich C 901 vollständig. Nach dem Einschalten oder Umschalten von AM auf FM-Betrieb liegt der Minuspol der 30-V-Spannung an R 902. Der nunmehr über R 902 und C 901 fließende Ladestrom erzeugt an R 953 einen negativen Spannungsabfall, so daß T 923 als erster Transistor leitend wird.

Durch eine optische Anzeige kann man gleich feststellen, welcher der sechs elektronischen Schalter in Betrieb ist. Als Anzeige dienen 6 Volt-Lämpchen (0,03 Ampere) im Kollektor der PNP-Transistoren (T 901, T 905, T 909, T 913, T 917, T 921). Diese Transistoren leiten, wenn die Basen durch die eingeschaltete Sensor-Einheit negativ vorgespannt ist. Bei ausgeschalteter Einheit sind die Basen spannungslos.

Impulsverlängerungs-Generator oder Stummschaltung

Die Stummschaltung (**Abb. 6**) verhindert, daß während der Abstimmzeit unerwünschte Knack- oder Störgeräusche hörbar werden. Zu diesem Zweck wird in dieser Zeit der FM-Demodulator abgeschaltet. Die Zeitkonstante wurde für den extremen Fall der Abstimmzeit, der auftritt, wenn zwischen Stationen umgeschaltet wird, die an entgegengesetzten Enden des UKW-Bereichs liegen.

Beim Berühren der Sensor-Fläche entsteht am gemeinsamen Widerstand aller Sensoreinheiten R 905 ein negativer Spannungssprung.

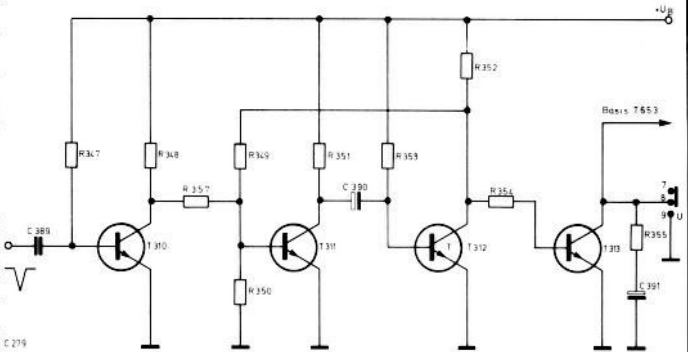
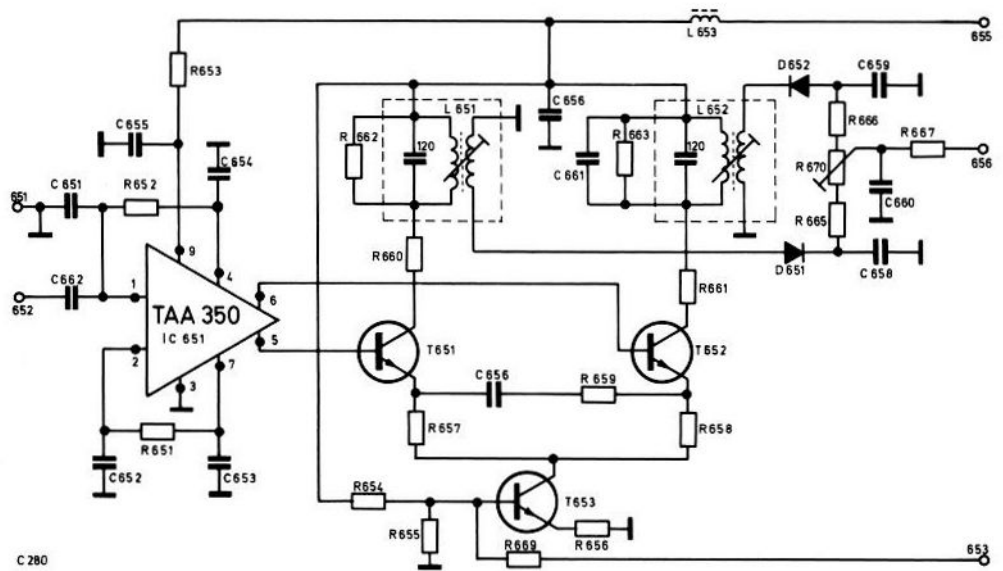


Abb. 6 Impulsverlängerungs-Generator

Gelangt dieser Impuls auf die Basis des im Ruhezustand leitenden NPN-Transistors T 310, so wird dieser gesperrt und sein Kollektor-Potential steigt in Richtung der Versorgungsspannung U_B . Die Basis des zweiten NPN-Transistors T 311 wird positiver, der Transistor schlagartig geöffnet und damit das Kollektorpotential negativer. Der negative Spannungssprung sperrt über C 390 den ebenfalls leitenden Transistor T 312. Dessen ansteigende Kollektorspannung öffnet T 313, dessen abfallende Kollektorspannung nunmehr den Demodulatortransistor T 653 sperrt und damit die Demodulation unterbindet.

Zwischenzeitlich hat aber die Berührung der Sensor-Fläche aufgehört und sich die Emitterspannung der Sensor-Einheit normalisiert. Die Transistoren T 310 und T 311 nehmen ihren Ruhezustand ein. T 312 und T 313 behalten solange ihren Betriebszustand, bis die Umladung von C 390 über R 353 erfolgt ist. Die Unterbrechungszeit des Demodulators ist also von der Zeitkonstante C 390/R 353 abhängig.

Abb. 7
FM-ZF-Verstärker



FM-ZF-Verstärker

Der FM-ZF-Verstärker ist in einem allseitig geschlossenen Abschirmgehäuse untergebracht. Er besteht aus der integrierten Schaltung TAA 350 und einer Differenzverstärkerstufe, die als Treibstufe für den Diskriminator wirkt (Abb. 7). Die TAA 350 (Abb. 8) enthält vier symmetrisch gekoppelte Differenzverstärkerstufen mit Konstantstromquellen und Impedanzwandlern nach jeder Stufe. Dadurch werden außer einer hohen Verstärkung auch sehr gute Werte für die AM- und Störpulsunterdrückung erreicht. Über R 652 und R 651 erfolgt die Arbeitspunktstabilisierung durch Gegenkopplung; letztere bleibt wegen der Siebkondensatoren C 652, C 653, C 654 für die ZF unwirksam. Auch die Treibstufe T 651, T 652 mit der Konstantstromquelle T 653 wird symmetrisch angesteuert.

Auf Grund der guten Begrenzereigenschaften der IS ist die Ausgangsspannung rechteckförmig. T 651 beziehungsweise T 652 werden deshalb wechselweise entweder ganz gesperrt oder voll durchgesteuert. Den in letzterem Falle fließenden Strom bestimmt dann nur die Konstantstromquelle T 653.

An Stelle des sonst üblichen Ratiodetektors wird ein Gegentaktflankendiskriminator verwendet. Durch die Fortschritte in der Halbleiterschaltungstechnik fallen nämlich einige Vorteile des Ratiodetektors nicht mehr ins Gewicht. Seine Nachteile

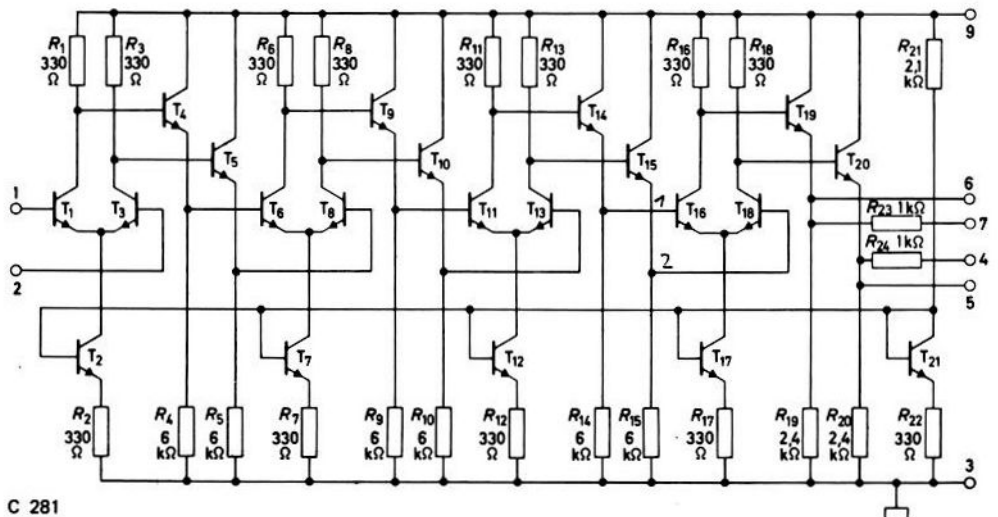
treten dafür stärker hervor. Die wichtigsten Forderungen an eine Begrenzer-Demodulator-Einheit sind:

1. gute Störpulsunterdrückung,
2. große Bandbreite (gute Gleichwellenunterdrückung),
3. geringer Klirrfaktor in einem möglichst großen Frequenzbereich,
4. kein Amplitudenabfall bei Modulationsfrequenzen bis zu 53 kHz,
5. von der Eingangsspannung unabhängige Eigenschaften.

Beim Ratiodetektor wird die AM-Unterdrückung durch unterschiedliche Bedämpfung der Demodulatorkreise erreicht. Voraussetzung für eine gute AM-Unterdrückung sind eine relativ hohe Güte der Kreise und eine normierte Kopplung $\Delta = 1$. Damit lassen sich jedoch die Forderungen 2, 3 und 5 nicht optimal erfüllen. Deshalb wird in der vorliegenden Konzeption ein Gegentaktflankendiskriminator verwendet.

Der Flankendiskriminator wandelt die frequenzmodulierte Schwingung in eine amplitudenmodulierte um, wenn der Träger auf einer Flanke des Schwingkreises liegt. Der Gegentaktflankendiskriminator besteht aus zwei Kreisen, deren Resonanzfrequenzen unterhalb beziehungsweise oberhalb der Mittenfrequenz liegen. Die beiden demodulierten AM-Spannungen werden gegeneinander geschaltet. Dadurch

Abb. 8
Integrierte Schaltung
TAA 350



wird die Demodulatorkennlinie linearisiert, die die bekannte S-Form aufweist (Abb. 9). Um einen geringen Klirrfaktor in

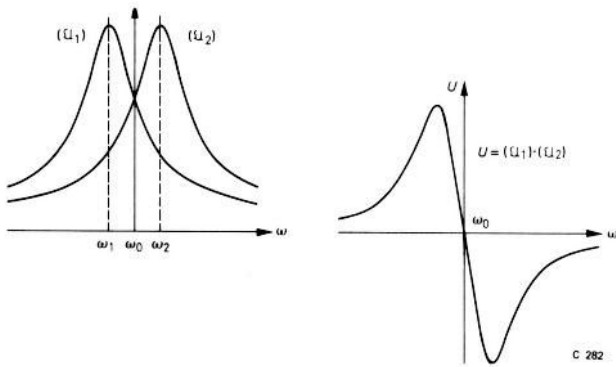


Abb. 9

einem möglichst großen Frequenzbereich zu erreichen, muß die dynamische Steilheit $\frac{dU}{d\omega}$ in einem großen Bereich linear sein. In Abb. 10 ist die Steilheit der Kreise sowie die

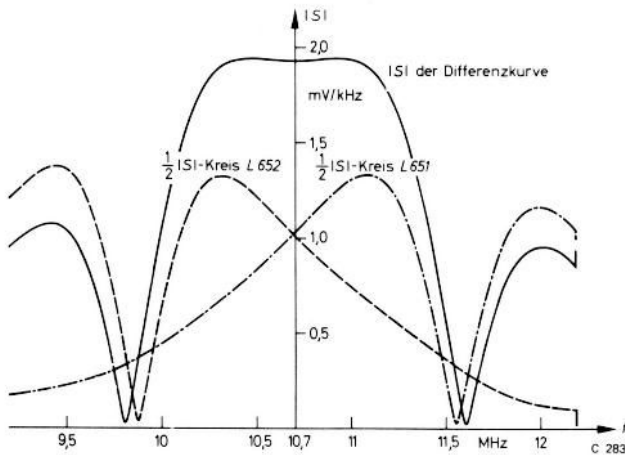


Abb. 10

daraus resultierende Steilheit der Differenzkurve dargestellt. Dabei gilt

$$\begin{aligned} \text{Kreis 1 (} f_0 \approx 9,8 \text{ MHz): } & -|S| = f(\omega), \\ \text{Kreis 2 (} f_0 \approx 11,6 \text{ MHz): } & |S| = f(\omega). \end{aligned}$$

Das Minuszeichen ist durch die abfallende Flanke, bezogen auf die Mittenfrequenz, von Kreis 1 bedingt. Bei Berücksichtigung des Faktors 1/2 durch die Zusammenschaltung der Widerstände R 665 und R 666 ergibt sich die Steilheit der Differenzkurve demnach aus

$$\begin{aligned} |S_D| &= \frac{1}{2} (-|S_1| - |S_2|), \\ |S_D| &= \frac{1}{2} (|S_1| + |S_2|). \end{aligned}$$

Infolge der Gegentaktschaltung kompensieren sich die geradzahigen Verzerrungen, so daß nur noch die ungeradzahigen (besonders k_3) wirksam werden. Durch geeignete Abstände der Resonanzfrequenzen von der Mittenfrequenz kann $k_3 \approx 0$ erreicht werden, und zwar entspricht der Abstand, auf ein Filter bezogen, einer normierten Kopplung von $\Delta = \sqrt{\frac{3}{2}}$. Das würde also eine überkritische Kopplung bedeuten. Damit der lineare Bereich sehr groß ist, sind die Umkehrpunkte der Diskriminatorkennlinie 1,8 MHz voneinander entfernt (Abb. 11). Wegen dieses großen Höckerabstandes kann der Demodulator sehr hohe Spitzenhübe verarbeiten, was eine gute Gleichkanalselektion bedeutet.

Eine Beeinträchtigung der guten Linearität könnte die AM-Gleichrichterschaltung hervorufen (hier ist die aus der FM

entstandene AM gemeint). Da wegen der großen Bandbreite die Modulationsgrade sehr gering sind, entstehen hier keine Probleme. Der Klirrfaktor, bei $\Delta f = \pm 75 \text{ kHz}$ und 12,5 kHz Modulationsfrequenz, ist $k_{ges} \leq 0,2 \%$.

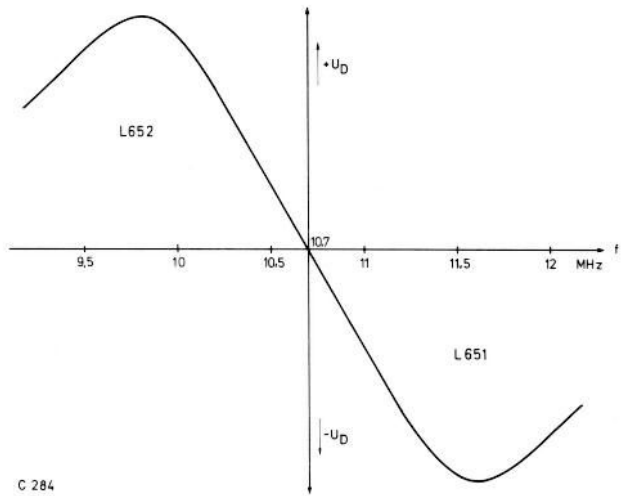


Abb. 11 Differenzkurve

Die AM-Störunterdrückung in der hier beschriebenen Konzeption wird durch die Verwendung von fünf symmetrisch gekoppelten Differenzverstärkerstufen mit Konstantstromquellen erreicht. Eine wirksame AM-Unterdrückung findet also in der Begrenzung statt. Die Verstärkung des gesamten Gerätes liegt deshalb sehr hoch, so daß praktisch durch das Rauschen des UKW-Vorstufentransistors die letzte Stufe in der Begrenzung betrieben wird. Die Gegentaktschaltung des Diskriminators ergibt außerdem in der Nähe der Mittenfrequenz (zwar nur in einem schmalen Bereich) eine zusätzliche Störampplitudenunterdrückung. Die störende AM wird gegenphasig gleichgerichtet und hebt sich bei gleicher Größe (f_0) weitgehend auf. Die Forderung 5 wird durch die Verwendung eines Differenzverstärkers mit eingepprägtem Strom als Treiber für den Demodulator realisiert. Strom und Resonanzwiderstand sind so ausgelegt, daß die Gleichspannung an den Transistoren T 651 und T 652 stets größer als der Spitzenwert der Wechselspannung an den Kreisen ist. Die Transistoren werden also nicht in die Spannungssättigung gesteuert.

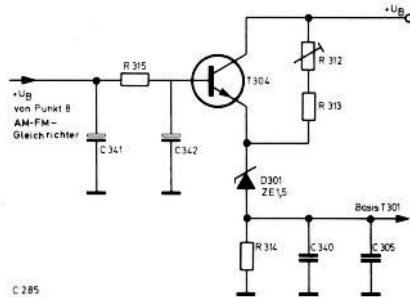
Der Gegentaktschaltung verlangt einen sorgfältigen Abgleich, der auf einem Prüfgerät vorgenommen wird. Nach dem Einbau in das Gerät müssen die Kreise L 651 und L 652, bedingt durch die breite Demodulationskennlinie, nicht mehr nachgeglichen werden. Das bedeutet auch eine willkommene Vereinfachung des Services. Lediglich mit R 670 müssen der Gleichspannungsnulldurchgang und die Mittenfrequenz der ZF-Filter in Übereinstimmung gebracht werden, um ein einwandfreies Arbeiten der AFC zu gewährleisten. Für die NF-Frequenzen ist R 670 mit C 651 überbrückt, um die dynamische Symmetrie zu erhalten.

AM-Zweig

In diesem Gerät sind die Vorteile der getrennten Vorkreise ausgenutzt. Die Ferritantenne ist also abschaltbar. Damit wird verhindert, daß bei Anschluß einer Hoch- bzw. Außenantenne, die Störungen, die sich innerhalb eines Gebäudes befinden, empfangen werden. Erst mit einer Hochantenne lassen sich die Geräteeigenschaften wirklich ausnutzen. Der Transistor T 301 bildet die Mischstufe. Das Eingangssignal aus dem Vorkreis steuert die Basis, während das von T 303 kommende Oszillatorsignal dem Emitter zugeführt wird. Am Ausgang der Mischstufe, also am Kollektor T 301, liegt die ZF von 460 kHz. Ein getrennter Oszillator hat gegenüber einer selbstschwingenden Mischstufe den Vorteil, daß die Oszillatorfrequenz konstant bleibt. Mit dem Kreis L 307/C 319 in Verbindung mit den R 306 erreicht man eine Gegenkopplung, die für alle Frequenzen nur nicht für die ZF, wirksam wird. Die Mischstufe wird verzögert aufwärts geregelt und

zwar gelangt die Regelspannung vom Emitter des Regeltransistors T 304 über die Auskoppelspule des Vorkreises auf die Basis von T 301. Die zur Regelung benötigte feldstärkeabhängige Spannung wird an der AM-Demodulationsdiode D 602 abgenommen und über R 615 sowie das Siebglied C 341, R 315 und C 342 an die Basis des Regeltransistors gelegt. Nach der Siebung liegt an der Basis eine feldstärkeabhängige Gleichspannung, die den Transistor mehr oder weniger aufsteuert und einen unterschiedlichen Spannungsabfall am Emitterwiderstand R 314 erzeugt. Diese Spannung steuert nun den Mischstufentransistor T 301 in Aufwärtsregelung. Mit der Diode D 301 erreicht man einen verstellten Anstieg des mit R 312 eingestellten positiven Schwellwertes (Abb. 12).

Abb. 12 Regelverstärkerstufe



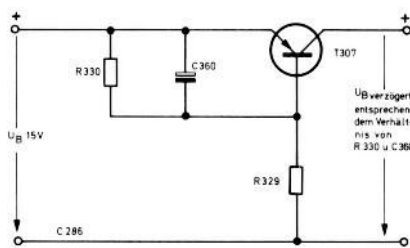
Eine zusätzliche Regelung für Großsignale bewirkt der Transistor T 302. Fließt durch Aufwärtsregelung im Mischstufentransistor T 301 ein größerer Strom, so wird auch der Spannungsabfall an R 303 größer, die Spannung an Punkt A negativer. Der Innenwiderstand von T 302 wird kleiner und ein Teil der HF-Spannung über C 316 und den Innenwiderstand von T 302 kurzgeschlossen. T 302 arbeitet als regelnder Widerstand.

Das erste ZF-Filter liegt im Kollektorkreis von T 301. Es handelt sich um ein Hybridfilter, d. h., das Filter ist aus konventionellen Kreisen und mit einem piezoelektrischem Schwingelement aufgebaut. Der Vorteil eines Hybridfilters besteht darin, daß die starken Nebenresonanzen des Schwingkristalls in den konventionell aufgebauten Schwingkreisen unterdrückt werden. Als besonderer Vorteil für den Einsatz eines Schwingkristalls spricht die Tatsache, daß durch die hohe Güte die Selektion etwa verzehnfacht wird. Als besonderer Vorteil für den Einsatz eines Schwingkristalls spricht die Tatsache, daß durch die hohe Güte etwa die Selektion eines Fünfkreisbandfilters erreicht wird. Das ZF-Signal gelangt dann auf die Basis des abwärtsgeregelten ZF-Transistors T 306. Die Regelspannung wird hinter D 602 dem Kreis L 602 entnommen und über die Siebglieder R 616, C 375, R 331, C 359 der Basis der Transistors T 306 zuegeführt, so daß dieser abwärts geregelt wird. Die D 603 arbeitet als Begrenzer-Diode. Der Demodulator liefert sowohl eine positive als auch eine negative feldstärkeabhängige Regelspannung.

FM-AM-Zweig

Durch eine Verzögerungsschaltung ist es möglich, daß zuerst die Abstimmspannung sich eingelaufen hat und danach erst der ZF-Verstärker und der Decoder arbeiten kann. Dies erreicht man in dem die Transistoren T 306, T 308 und T 402 ihre Versorgungsspannung mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung erhalten. Diese Verzögerung übernimmt die Stufe T 307 (Abb. 13). Nach dem Einschalten des Gerätes liegt die

Abb. 13 Verzögerungsschaltung

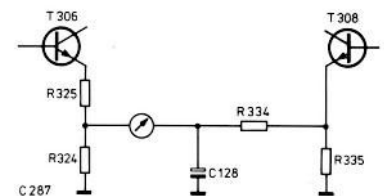


Spannung U_B 15 V am Emitter von T 307. Über R 329 fließt ein Ladestrom auf den Kondensator C 360. Am Beginn der Aufladezeit ist der Transistor gesperrt, da das Basispotential gleich dem Emitterpotential ist. Am Ende der Aufladung des Kondensators C 360 ist die Basisspannung negativer geworden, der Transistor T 307 schaltet durch und am Kollektor steht ebenfalls die Spannung U_B 15 V an.

Die Versorgungsspannung an den Transistoren T 306, T 308 und T 402 entsteht also um die Aufladezeit von C 360 zeitverzögert (Abb. 13).

Bei der Konzipierung der Schaltung für die Abstimmanzeige wurden die Vorteile einer Brückenschaltung ausgenutzt. Die Transistoren T 306 und T 308 bilden je einen Brückenzweig (Abb. 14). Wie aus der vorhergehenden Beschreibung der

Abb. 14 Brückenschaltung für Instrumenten-Anzeige



Verzögerungsschaltung ersichtlich ist, erhalten diese ihre Versorgungsspannungen zeitlich verzögert. Entsprechend der unterschiedlichen Zeitkonstante erhält der T 308 die Spannung etwas später als der T 306. Beim Einschalten des Gerätes bewirkt die Verzögerung einen „weichen“ Zeigerausschlag.

Stereo-Decoder

Im Decoder werden aus dem Stereo-Multiplex-Signal das linke und das rechte NF-Signal zurückgewonnen. Der Decoder arbeitet nach dem Schaltverfahren, d. h. über ein Diodenquartett wird die Stereo-Information wechselseitig auf den entsprechenden Kanal geschaltet. Die Abb. 15 zeigt das Blockschaltbild und Abb. 16 die Schaltung des Decoders.

Bei Mono-Betrieb (AM und UKW-Sendungen) dienen die Transistoren T 401 und T 402 als NF-Verstärker. Die Filteranordnung zwischen den beiden Transistoren bietet für den Frequenzbereich bis 15 kHz keinen nennenswerten Widerstand. Vom Emitter T 402 gelangt das Signal über die Dioden des Multiplexschalters auf die beiden NF-Kanäle. Um Verzerrungen zu vermeiden, werden die Dioden so vorgespannt, daß sie als durchgeschaltet zu betrachten sind. Wird kein Pilotton gesendet, so sind die Verstärker für 19 kHz und 38 kHz außer Betrieb, so daß auch die Stereoanzeigelampe nicht aufleuchten kann. Beide Stereokanäle erhalten das gleiche Signal, die Wiedergabe ist also monophon.

Das Stereo-Multiplex-Signal enthält bekanntlich drei Komponenten: a) das Summensignal (L + R), b) das Differenzsignal (L - R) und c) den Pilotton.

Das Summensignal (L + R) mit einer Bandbreite von 0 - 15 kHz entspricht dem monophonen UKW-NF-Signal und wird auch als einzigstes Signal von monophonen Rundfunkempfängern wiedergegeben.

Das Differenzsignal (L - R) ist amplitudenmoduliert und besitzt eine Bandbreite von 23-53 kHz.

Der Pilotton als 3. Komponente hat eine Frequenz von 19 kHz. Bei 38 kHz liegt der Träger, der jedoch vom Sender weitgehend unterdrückt wird.

Die Signalführung des Multiplex-Signals im Decoder ist aus dem Blockschaltbild Abb. 15 zu ersehen. Nach dem ersten Multiplex-Verstärker T 401 gelangt das Signal über einen Tiefpaß mit einem Pol bei 76 kHz sowie ein Laufzeitglied auf den zweiten Multiplex-Verstärker. Von dort werden Summen- und Differenz-Signal aus dem Emitter direkt dem Demodulator (Zeitschalter) zugeführt, an dem außerdem noch die wiedergewonnene 38-kHz-Trägerfrequenz anliegt.

Ein selektiver Kreis am Kollektor für 19 kHz filtert die Pilottonfrequenz heraus, die anschließend in einer Frequenz-Verdopplerstufe auf die geforderten 38 kHz gebracht wird.

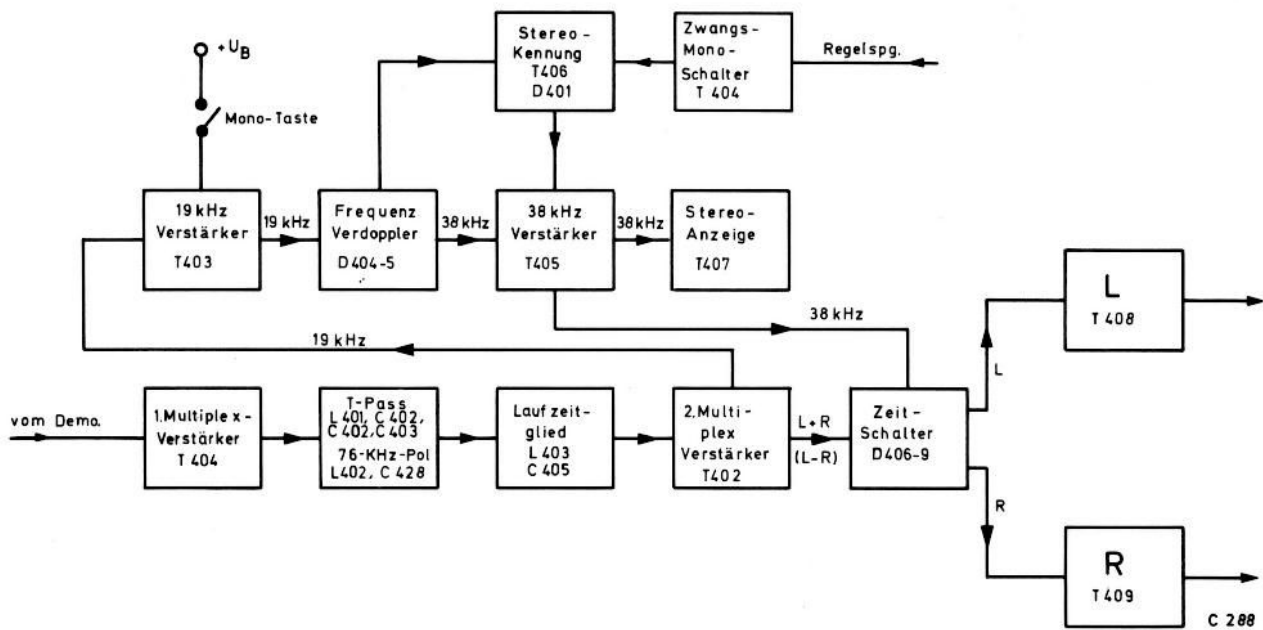


Abb. 15 Decoder-Blockschaltbild

Es folgt dann eine Verstärkerstufe für 38 kHz, bevor das Signal an den Ringdemodulator gelangt. Weiterhin enthält der Decoder noch die Stereokennung, die automatische Mono-schaltung und den Zwangsmono-Schalter. Die beiden Stufen sorgen dafür, daß bei Monosendungen und bei zu schwachen Stereosendungen der 38-kHz-Verstärker abgeschaltet wird.

Für das Verständnis der Funktion des Decoders sind unter Umständen noch folgende Hinweise nützlich:

Bei der Spule L 404 hat die Teilwicklung (2-5) die Aufgabe, eine 19-kHz-Kompensation durchzuführen. Da im gesamten Stereo-Signal etwa 10% von Maximal-Hub 19 kHz-Pilot ausgesendet wird, dieser Anteil aber unter Umständen bei Tonbandaufnahmen stört, versucht man diesen Anteil am Ausgang des Decoders so niedrig wie möglich zu halten. Da die oben erwähnte Kompensations-Spule aus dem Kollektor-Kreis eine genau dimensionierte gegenphasige 19 kHz-Spannung liefert, gelingt eine weitgehende Unterdrückung des Pilotanteils.

Zur Erzielung optimaler Übersprechdämpfung sollte die 38-kHz-Schaltspannung am Dioden-Quartett D 406-409 möglichst gleichbleiben. Da jedoch der Pilotanteil nicht konstant ist, wird versucht, mit Hilfe der vorgespannten Dioden D 402 und D 403 eine symmetrische Begrenzung des Pilotsignals zu erreichen, so daß die vorhergehende Forderung weitgehend erfüllt wird.

Die beiden Transistoren T 408 und T 409 haben 2 Aufgaben: 1. Eine NF-Vorverstärkung durchzuführen. 2. Eine optimale Übersprechdämpfung zu ermöglichen.

Das gesendete Multiplex-Signal wird in diesem Decoder im Schaltverfahren decodiert, d. h. Codierung und Decodierung sind nicht genau entgegengesetzt gleich. Je nach der techn. Dimensionierung muß dadurch auf dem unerwünschten Kanal ein gewisses Übersprechen stattfinden. Führt man nun vom Emittor des „Nutztransistors“ über ein richtig dimensioniertes Verbindungsglied dem Emittor des „Übersprechtransistors“ eine gegenphasige Spannung zu, so muß dadurch das Übersprechen fast Null werden.

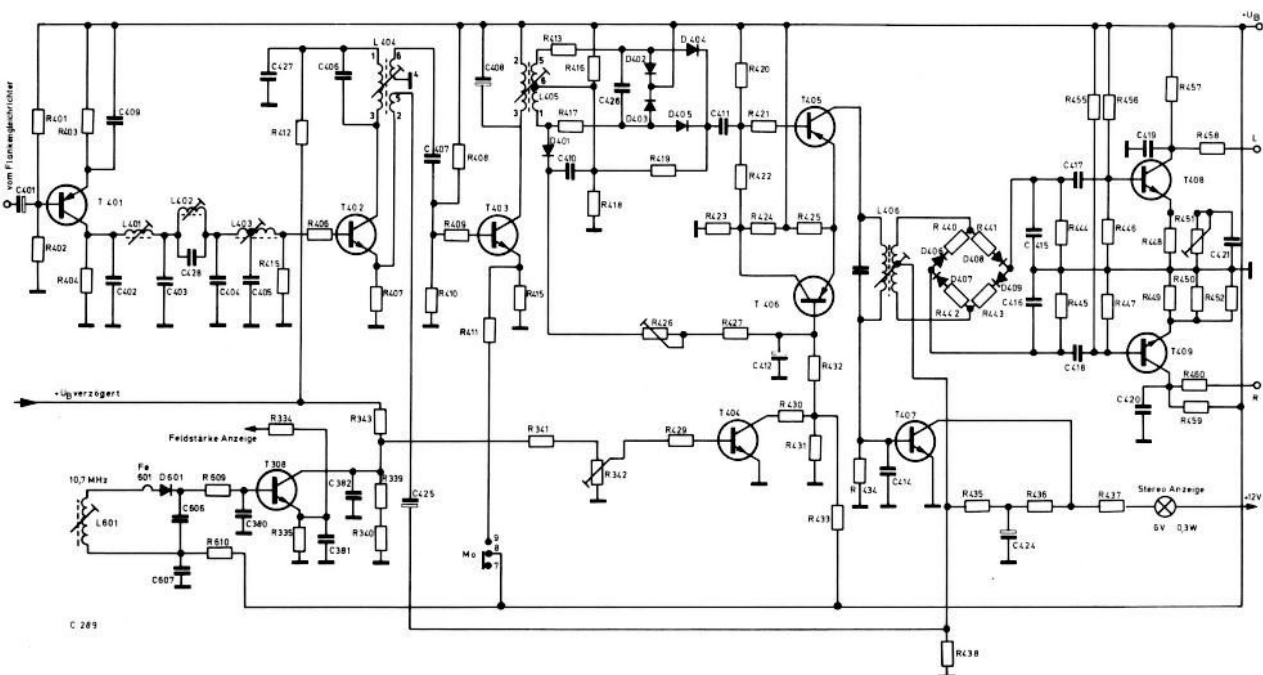
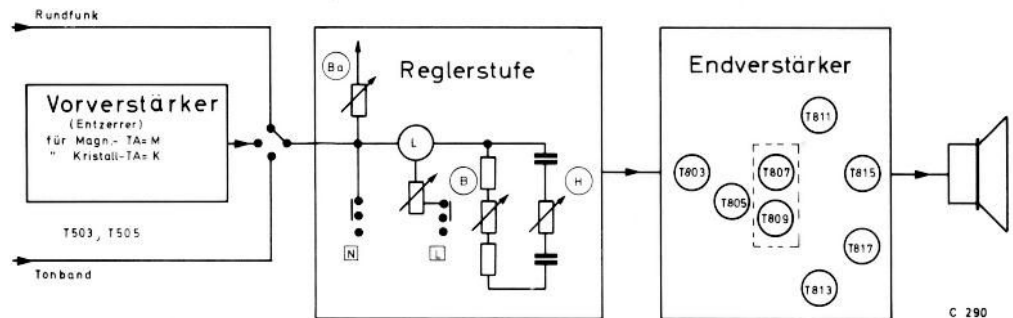


Abb. 16 Decoder-Schaltbild

Abb. 17
NF-Verstärker –
Blockschaltbild



NF-VERSTÄRKER

Die beiden NF-Verstärker sind ausschließlich mit Silizium-Transistoren bestückt (insgesamt 30 Transistoren). Da die beiden Kanäle für L und R völlig symmetrisch dimensioniert sind und gleichsinnig arbeiten, werden der folgende Text und alle Hinweise jeweils auf den rechten Kanal bezogen. Auf dem Gesamtschaltbild handelt es sich um den unteren Schaltungsteil. Alle Betrachtungen lassen sich sinngemäß auch auf den linken Kanal übertragen. Ein Blockschaltbild des rechten Kanals stellt die **Abb. 17** dar.

Entzerrer-Vorverstärker

Die 2 Stufen des Entzerrer-Vorverstärkers sind galvanisch gekoppelt und enthalten die Transistoren T 503 und T 505. Die Vorstufe zeichnet sich durch besonders rauscharme Verstärkung aus.

In dem Vorverstärker sind 2 Gegenkopplungszweige vorhanden. Der eine Zweig, der der Gegenentzerrung der Schallplatten-Schneidkennlinie dient, führt vom Kollektor T 505 über R 529, R 531, C 529, C 531 zum Emitter von T 503. Der zweite Zweig, der die Gleichstromwerte stabilisiert, führt vom Emitter T 505 über R 523 zur Basis von T 503.

Durch den Entzerrer-Vorverstärker wird nicht nur ein Frequenzgang entsprechend der DIN 45 546 und DIN 45 547 erreicht, sondern gleichzeitig auch eine Verstärkung um etwa das 80-fache.

Das Auskoppeln des vorverstärkten Schallplatten-Signales erfolgt über C 537. Bei Monoschaltung dient C 537, R 537 und R 541 zur Entkopplung der beiden Kanäle.

Vorverstärker

Über C 711 gelangt das NF-Signal an die Basis des ersten Transistors T 703 in der Klangregelstufe. Am Ausgang dieses Transistors liegen außer des Balance-Einstellers noch 2 Schalter: Schalter N und der Stummschalter. Schalter N ist mit dem Netzschalter gekoppelt. Beim Ausschalten des Gerätes wird das NF-Signal gegen Masse kurzgeschlossen, so daß keine Schalt- und Nebengeräusche zu hören sind. Der Stummschalter schaltet nur kurzzeitig während der Bereichs-Umschaltung das NF-Signal kurz.

Nach dem Balance-Einsteller (BA) R 725 folgt der Lautstärke-Einsteller (L) R 735 mit 2 Abgriffen. Diese beiden Abgriffe ermöglichen eine physiologisch richtige Lautstärke-Einstellung.

Bei gedrückter Lineartaste wird die physiologische Lautstärkekorrektur zugunsten einer linearisierten Spannungsverstärkung aufgehoben.

Die nachfolgenden Transistoren T 707 und T 709 sind wiederum galvanisch miteinander gekoppelt. Eine zweifache Gegenkopplung zwischen diesen Transistoren vom Kollektor zum Emitter bzw. Emitter zur Basis verleiht diesen Stufen besondere Stabilität, hohen Eingangswiderstand und den zur Einspeisung des Tiefen- und Höhen-Einstellers günstigen, niedrigen Ausgangswiderstand.

Endverstärker

Auch in dem Endverstärker sind die Transistoren galvanisch gekoppelt, um die Vorteile der Gleichstromkopplung über mehrere Stufen hinweg nutzen zu können. Mit der Gleichstromkopplung und der Gegenkopplung über R 811 erreicht man stabilisierte Arbeitspunkte, linearisierten Frequenzgang und sehr geringen Klirrfaktor.

In der Eingangsstufe des Endverstärkers arbeitet ein PNP-Transistor BC 251 B (T 803) in Emitter-Schaltung. R 813 + R 815 dienen als Arbeitswiderstand. Mit dem Einsteller R 815 wird für den Punkt S am Verstärkungsausgang die Ausgangsspannung symmetriert. Die beiden Schaltelemente R 819 und C 811 erhöhen die Aussteuerbarkeit des Verstärkers und verbessern die angestrebten Eigenschaften im Gesamtkonzept des Verstärkers.

Bei der angestrebten und für die gewünschte große Ausgangsleistung erforderlichen Gesamtverstärkung könnten parasitäre Schwingungen im Ultraschallbereich zu einem Zerstören der Transistoren, besonders der Endtransistoren führen. Um das unerwünschte Aufschaukeln ultrahoher Tonfrequenzen zu verhindern, sind die beiden Stufen T 803 und T 805 über die Kondensatoren C 809 und C 819 gegengekoppelt.

Einige Besonderheiten bietet die Treiber-Vorstufe mit dem Transistor T 805.

Die Diode D 803 liegt gleichstrommäßig in Reihe mit dem Arbeitswiderstand R 821 an den Kollektor des T 805. Parallel zur Diode ist die Widerstandskombination R 823, R 825, R 827 geschaltet. Diese Kombination liegt an den Basen von T 811 und T 813. An der Diode 803 fällt eine konstante Spannung von 1,5 V ab. Diese fixierte Spannung kann über den Einsteller R 823 entsprechend variiert an die Basen der beiden Treibertransistoren T 811 und T 813 gelegt werden. Da die Endtransistoren galvanisch mit diesen beiden Transistoren gekoppelt sind, kann mit R 823 der Ruhestrom eingestellt werden.

Für die Einhaltung des Ruhestromes bei Temperatur-Erhöhung ist es von Vorteil, daß die Diode und die Transistoren der Endstufen Silizium-Typen sind. Erhöht sich die Temperatur, verringert sich die Diodenspannung. Damit wird die Basisspannung an T 811 und T 813 kleiner. Der Ruhestrom bleibt also konstant. Neben der Diode 803 wirkt auch der NTC R 827 bei Temperatur-Erhöhung regelnd.

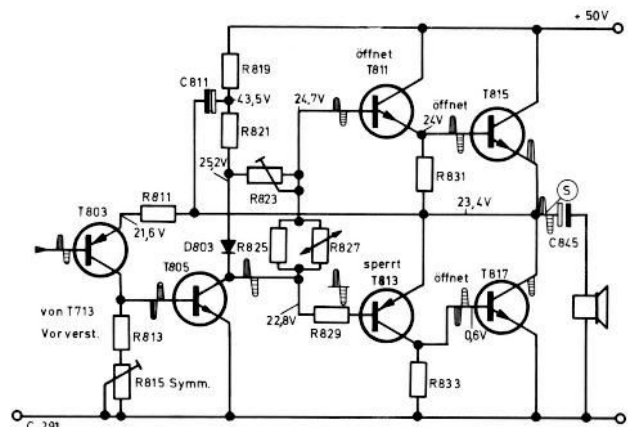


Abb. 18 Endverstärker – Funktionsübersicht

Die h_{fe} -Werte (Stromverstärkungs-Faktor) der Treiber- und Endtransistoren multiplizieren sich miteinander. Die Ansteuerung der Endstufe kann deshalb mit dem Vortreiber-Transistor T 805 ohne besonderen Leistungsaufwand erfolgen.

Die einzelnen Phasenlagen und der Verlauf des Aussteuerens im Endverstärker werden in **Abb. 18** gezeigt.

R 849 und R 851 sind Spannungsteiler für den Anschluß des Kopfhörers. Gleichzeitig sollen sie aber auch verhindern, daß beim Einstecken der Lautsprecher bei eingeschaltetem Gerät am Koppelkondensator C 845 ein zu hoher Ladestrom auftritt.

C 847 und R 847 stellen ein Zobel-Glied (auch Boucherot-Glied genannt) dar. Es soll die Schwingneigung bei hohen Frequenzen unterdrücken. Darüber hinaus beseitigt das Zobelglied Spannungsspitzen, die jeweils beim Sperrern eines Endtransistors durch Lastinduktivitäten verursacht werden und die sonst zu einer Zerstörung der Transistoren führen können.

Kurzschluß- und Überlast-Sicherung der Endstufe

Der Endverstärker hat zwei Sicherungssysteme:

- a) Schmelzsicherung Si 803/1,6 A
- b) Elektronische Schutzschaltung gegen Überlast.

Die Schmelzsicherung wird wirksam bei Kurzschlüssen der Versorgungsspannungen. Wird die Endstufe überlastet, so setzt die aus den Transistoren T 807 und T 809 bestehende elektronische Sicherung ein (Abb. 19).

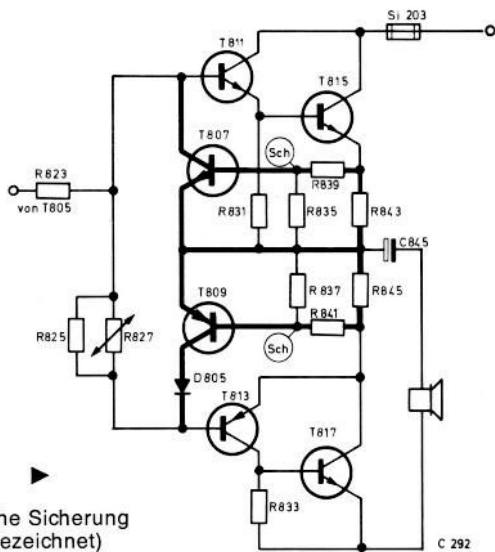


Abb. 19 Elektronische Sicherung (verstärkt gezeichnet)

Im Normal-Zustand tritt an den sehr niederohmigen Schutzwiderständen R 843 und R 845 der Endtransistoren ein vernachlässigbarer Spannungsabfall auf. Dieser Spannungsabfall ist mit den entsprechend bemessenen Spannungsteilern R 839/R 835 bzw. R 841/R 837 so gelegt worden, daß an den Punkten - Sch - stets nur ein Spannungsabfall unter der sogenannten Schwellspannung der Transistoren T 807 und T 809 liegt. Solange die Schwellspannung noch nicht überschritten wird, bleiben beide Transistoren gesperrt.

Wenn sich durch zunehmende Überlast der Endtransistoren an den Schutzwiderständen R 843 und R 845 ein höherer Spannungsabfall ausbildet, wird an den Punkten - Sch - die Schwellspannung überschritten. Die Transistoren T 807 und T 809 öffnen und es fließen entsprechende Kollektorströme.

Die niederohmig gewordene Kollektor-Emitterstrecke von T 807 belastet die an der Basis von T 811 liegende Spannung. Sie fällt entsprechend ab und damit sinken auch die Kollektorströme von T 811 und T 815. Bei den Transistoren T 809, T 813 und T 817 verläuft der Vorgang ähnlich.

Wenn T 809 öffnet, fließt über die Strecke Emitter-Kollektor und Diode D 805 ein Strom. Er setzt die bisher an der Basis von T 813 liegende negative Spannung des PNP-Typs entsprechend herab. Die Kollektorströme von T 813 und T 817 nehmen proportional ebenso ab wie im Falle von T 811 und T 815.

D 805 stellt eine Schutzdiode dar, die den inversen Betrieb des Transistors T 809 verhindern soll (Inversion = Umkehrung). Das Umpolen der am Transistor anliegenden Spannung könnte durch die steuernde Tonfrequenz erfolgen.

In Abb. 20 sind die näheren Zusammenhänge herausgezeichnet. Angenommen Punkt a sei ohne Schutzdiode durchver-

bunden. Mit größer werdenden Tonfrequenzamplituden A wird aus der Kollektorstrecke eine Emitterstrecke und zwar, wenn die positiv gerichtete Tonfrequenzhalbwelle über 1 Volt ansteigt. Dann nämlich steigt die an der Basis von T 813 liegende Spannung von 22,8 Volt (I) entsprechend an. Damit wird diese Spannung kurzzeitig positiver als die mittlere Spannung von 23,4 Volt (II) zwischen R 835 und R 837.

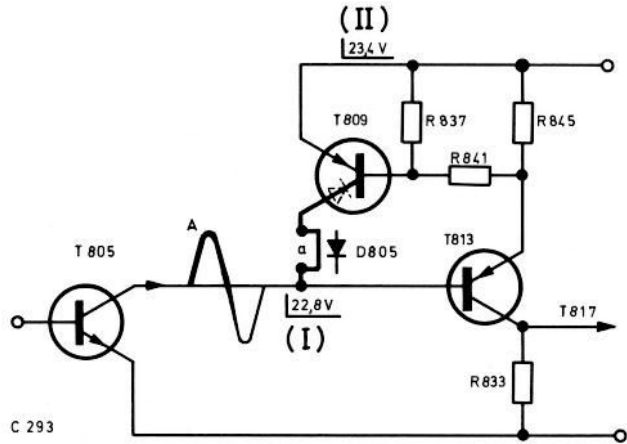


Abb. 20 Inversbetrieb des Transistors T 809

Der nun im Inversbetrieb arbeitende Transistor T 809 würde dann mit zunehmender Lautstärke Verzerrungen hervorrufen. Die an Punkt a liegende Schutzdiode D 805 verhindert den störenden Inversbetrieb, da sie in Sperrrichtung geschaltet ist und damit ein Umpolen des Transistors verhindert.

Stromversorgung

Entsprechend den Gegebenheiten dieses HiFi-Spitzengerätes wurden die einzelnen Stromzweige unterteilt. Die Abb. 21 zeigt schematisch vereinfacht:

- Stromzweig a: Betr.-Spg. 15 V = für Empfängerteil UKLM
- Stromzweig b: Betr.-Spg. 51 V = für NF-Verstärker
- Stromzweig c: Betr.-Spg. 6 V = für Sensor-Anzeigelämpchen
- Stromzweig d: Betr.-Spg. 25 V = für Sensorteil und Kapazitätsdioden
- Stromzweig e: Betr.-Spg. 12 V = für Stereo-Anzeige (T 407)
- Stromzweig f: Betr.-Spg. 12 V = für Skalenlämpchen

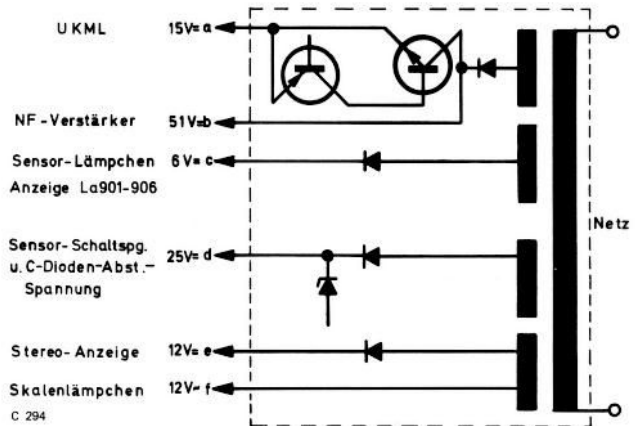
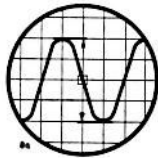


Abb. 21 Netzteil schematisiert

Der Netztransformator ist umschaltbar von 220 V auf 110/127 V. Mit einem Spezial-Philberthschnitt PM 95 ermöglicht er eine kompakte Bauform und garantiert ein Minimum an magnetischen Streufeldern. Den vier Sekundär-Wicklungen sind die Brückengleichrichter B 30 C 100, B 40 C 2200, B 60 C 100 nachgeschaltet. Die Stabilisierungsschaltung arbeitet mit den Transistoren BSY 84, BC 172 B, der Diode ZE 2 und der Zenerdiode ZF 6,2. Die Diode ZE 2 schützt den BSY 84 vor Überlastung der Emitter-Basis-Strecke.

Die Spannung für die Sensoren und Kapazitäts-Dioden wird durch ein IC, ZTK 33 C, stabilisiert.

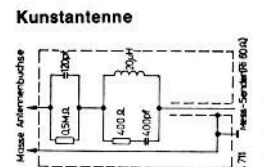
Ruhestromabgleich – AM-Abgleichanweisung

NF-Verstärkerabgleich Erforderliche Meßgeräte: Tongenerator, Oszillograph, Meßinstrument 100 kOhm/V. Vor dem Abgleich bei 220 V~ Netzspannung die Spannung an C 680 (Lö. 809) = 51 V ± 1 V überprüfen. Die stabilisierte Spannung an TP 805 (C 571) mit Regler R 579 auf 15 V ± 0,1 V einstellen.				
Reihenfolge des Abgleichs	R-Einstellung	Meßgeräteanschluß und Meßaufbau	Abgleich	Anzeige
I _c Endstufe T 814/816 und T 815/817	R 822 R 823 (Nach Endstufenreparatur vor Abgleich Regler auf Linksanschlag.)	Meßinstrument parallel zu den Serienwiderständen R 842/R 844 bzw. R 843/R 845 anschließen.	Abgleich mit R 822 bzw. R 823 erst durchführen nach ca. ¼ Std. Einschaltzeit und ohne Eingangssignal.	ca. 25 mA (entspricht ca. 10,5 mV an den Serienwiderständen R 842/R 844 bzw. R 843/R 845).
Symmetrierung der Ausgangsspannung bei gleichzeitiger Vollausssteuerung beider Kanäle (Lautstärke voll aufgedreht; Höhen-, Bässe- und Balance-Einsteller in Mittenstellung; Lineartaste ausgelöst).	R 814 R 815	Oszillograph und Meßinstrument an Lautsprecheranschluss anschließen (pro Kanal mit 4 Ohm/30 W [ohmsch] abschließen). Tongenerator f = 1 kHz an TB-Buchse Stift 3 und 5 legen.	Durch Balance-Einsteller beide Kanäle auf gleiche Ausgangsspannung an R ₀ = 4 Ohm bei ca. 5 V einpegeln. Tongenerator bis zur leichten Übersteuerung der Endstufe aufdrehen und R 814 und R 815 mit Oszillograph auf beidseitiges Anstoßen einstellen (Klirrfaktor-Minimum).	
Spannung an Mitte Endstufe	—	Meßinstrument an TP 801 bzw. TP 803, gemeinsamer Lötspunkt von R 842/R 844 bzw. R 843/R 845 anschließen.	—	23,4 V ± 1,5 V

AM-Abgleichanweisung **Erforderliche Meßgeräte:** Wobbler, Oszillograph mit Gleichspannungseingang, Diodentastkopf, Meßsender, Meßinstrument 100 kOhm/V, NF-mV-Meter, 5 kHz-Generator, HF-Tastvoltmeter.
ZF-Abgleich **Voreinstellungen:** Eine AM-Taste drücken und ohne Eingangssignal mit R 327 Anzeigeinstrument auf Nullanzeige einstellen. Emitterspannung von T 306 kontrollieren (ca. 0,65 V).

Reihenfolge des Abgleichs	Ber.-Taste	Skalenzeiger	Wobbler/Meßsender		Meßgeräteanschluß und Meßaufbau	Abgleich *)
			Frequenz	Modulation		
ZF I	L 316 (2. Kreis)	M	1605 kHz	1605 kHz	—	L 316 (unteres Max.) auf gleich hohe Höcker abgleichen.
	L 312 (1. Kreis) und Ermittlung der ZF (460 kHz ± 1 kHz)	M	1605 kHz	1605 kHz	—	L 312 (unteres Max.) auf gleich hohe Höcker abgleichen.
ZF II	L 321 (2. Kreis)	M	1605 kHz	1605 kHz	—	L 321 (unteres Max.) auf max. Spannung und Symmetrie abgleichen.
	L 318 (1. Kreis)	M	1605 kHz	1605 kHz	—	L 318 (unteres Max.) auf max. Spannung und Symmetrie abgleichen.
Emittierkreis von T 301	L 307	M	1000 kHz	Die oben ermittelte ZF einstellen (460 kHz ± 1 kHz)	AM 30 % 1 kHz	L 307 (unteres Max.) auf max. NF-Spannung abgleichen.
Demodulator	L 602	M	1000 kHz			L 602 (unteres Max.) auf max. NF-Spannung abgleichen.
ZF-Sperrkreis	L 102	M	1000 kHz			L 102 auf min. NF-Spannung abgleichen.
5 kHz-Sperrkreis	L 330	M	—	5 kHz	—	L 330 auf min. NF-Spannung abgleichen.

HF-Abgleich **Voreinstellungen:** a) MW-Taste drücken und Zeiger auf 1000 kHz drehen.
 b) Durch Drehen von Regler R 311 Oszillator außer Betrieb setzen.
 c) Gleichspannungsvoltmeter parallel zu R 303 anschließen.
 d) Kollektorstrom von T 301 mit Regler R 312 auf 0,5 mA einstellen. (entspricht einem Spannungsabfall an R 303 von 50 mV, s. oben c).
 e) Mit Regler R 311 100 mV Oszillator-Spannung am Emittier T 301 mit HF-Tastvoltmeter einstellen.
 f) NF-mV-Meter an TP 306 (C 383) anschließen für folgenden Abgleich.

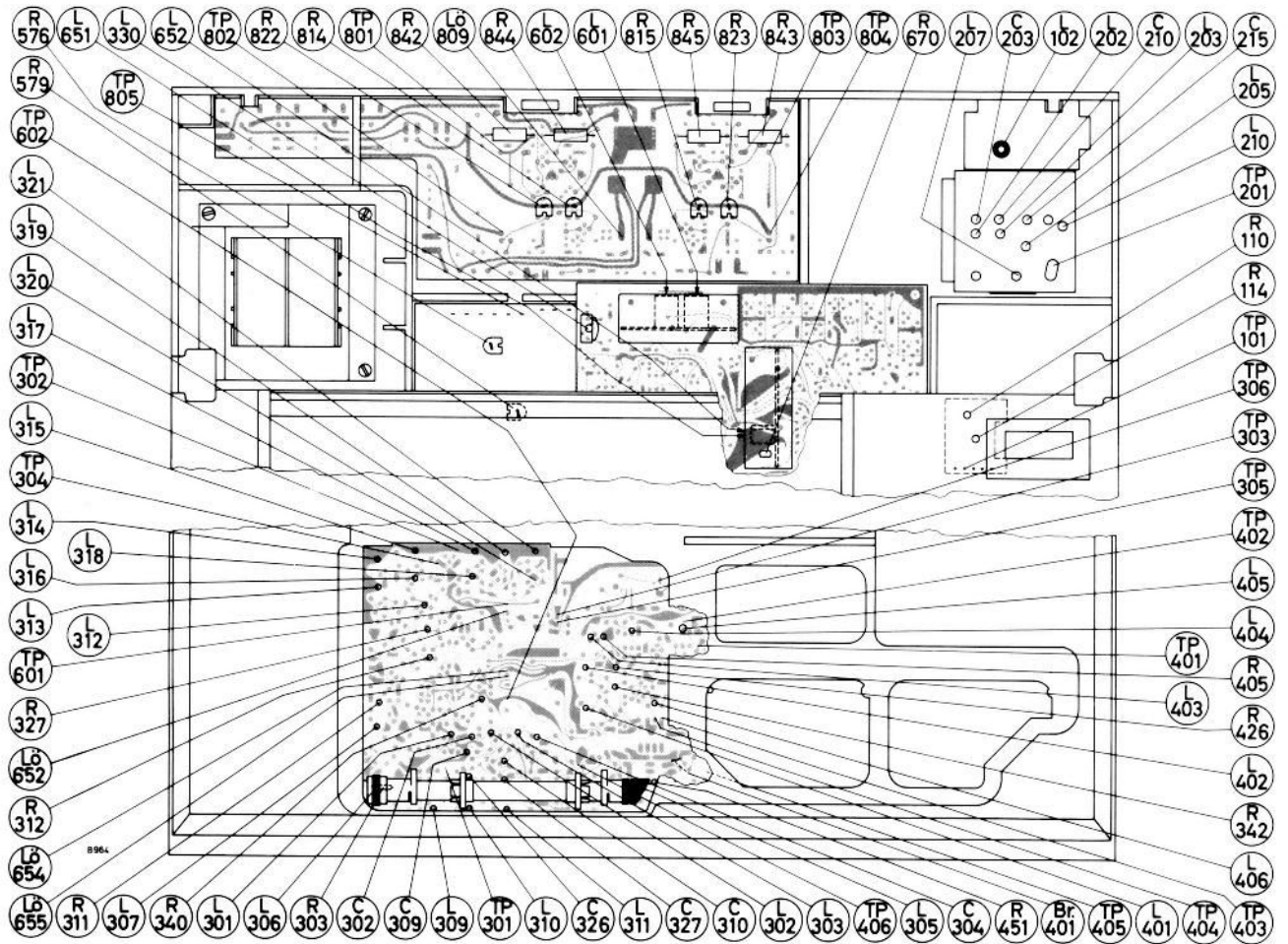


Reihenfolge des Abgleichs	Ber.-Taste	Skalenzeiger	Meßsender		Einspeisung	L-Abgleich	Skalenzeiger	Meßsender		C-Abgleich	Anzeige *)
			Frequenz	Modulation				Frequenz	Modulation		
Oszillator LW	L	155 kHz	155 kHz	AM 30 % 1 kHz	über Kunstantenne an Antennenbuchse	L 311	350 kHz	350 kHz	AM 30 % 1 kHz	C 327	max. NF (oberes Max.)
Oszillator MW	M	555 kHz	555 kHz	"	"	L 310	1500 kHz	1500 kHz	"	C 326	"
Oszillator KW	K	6 MHz	6 MHz	"	"	L 309	—	—	—	—	"
Eingang LW	L	155 kHz	155 kHz	"	"	L 303	350 kHz	350 kHz	AM 30 % 1 kHz	C 304	max. NF (unteres Max.)
Eingang MW	M	555 kHz	555 kHz	"	"	L 302	1500 kHz	1500 kHz	"	C 302	"
Eingang KW	K	6 MHz	6 MHz	"	"	L 301	—	—	—	—	"
Ferritstab LW	L	155 kHz	155 kHz	"	Lose induktiv an Ferritstab	L 306	350 kHz	350 kHz	AM 30 % 1 kHz	C 310	max. NF
Ferritstab MW	M	555 kHz	555 kHz	"	"	L 305	1500 kHz	1500 kHz	"	C 309	"

FM-Abgleichanweisung

FM-ZF-Abgleich, Pilotkreis, AFC, FM-Demodulator Erforderliche Meßgeräte: Wobbler, Oszillograph mit Gleichspannungseingang, Diodentastkopf, FM-Meßsender, NF-Röhrenvoltmeter (obere Grenzfrequenz 20 kHz), Netzgerät > 15 V=, Frequenzzähler. Voreinstellungen: 1. R 327 abgleichen (siehe AM-ZF-Abgleich). 2. Genaue Frequenzlage von 10,7 MHz durch Messung des FM-ZF-Bausteins bestimmen. 3. Taste U drücken, Lautstärkeregler zurückdrehen, AFC abschalten, Tonregler auf Mittenstellung.								
Reihenfolge des Abgleichs		Abgleich-Frequenz	Meßgeräteanschluß und Meßaufbau			Abgleich *)		
1. ZF-3-Kreis-Filter 1. Kreis L 317 2. Kreis L 319 3. Kreis L 320	L 320 (3. Kreis)	10,7 MHz	1. Wobbler (Ausgang mit 60 Ohm abgeschlossen) über 10 nF an TP 304 (Basiskreis von T 306) anschließen. 2. Oszillograph über Diodentastkopf an TP 305 (L 320 Stift 4) anschließen. 3. 1. Kreis (L 317) mit 1 k bedämpfen. 4. Koppelspule 2. Kreis (L 319) mit 100 Ohm bedämpfen.			L 320 (unteres Maximum) auf max. Verstärkung und Kurvensymmetrie abgleichen.		
	L 319 (2. Kreis)	10,7 MHz	1., 2., 3. wie oben (Abgleich L 320). 4. Koppelspule 3. Kreis (L 320) mit 100 Ohm bedämpfen.			L 319 (siehe oben)		
	L 317 (1. Kreis)	10,7 MHz	1., 2., 3. wie oben (Abgleich L 320). 4. Koppelspulen 2. u. 3. Kreis (L 319, L 320) mit je 100 Ohm bedämpfen. 5. Nach Abgleich Dämpfungen entfernen.			L 317 (siehe oben)		
2. ZF-4-Kreis-Filter 1. Kreis L 207/208 2. Kreis L 313 3. Kreis L 314 4. Kreis L 315	L 315 L 313 (Reihenfolge einhalten)	10,7 MHz	1. Wobbler (Ausgang mit 60 Ohm abgeschlossen) über 10 nF an TP 201 (Basis T 202 / UKW-Teil) anschließen. 2. wie oben (Abgleich L 320). 3. Koppelspulen 1. Kreis (L 207/208) und 3. Kreis (L 314) mit je 100 Ohm bedämpfen. 4. UKW-Teil auf höchste Empfangsfrequenz einstellen.			L 315 L 313 (siehe oben)		
	L 314 L 207 (Reihenfolge einhalten)	10,7 MHz	1. wie oben (Abgleich L 315/313). 2. wie oben (Abgleich L 320). 3. Koppelspulen 2. Kreis (L 313) und 4. Kreis (L 315) mit je 100 Ohm bedämpfen. 4. wie oben (Abgleich L 315/313). 5. Nach Abgleich Dämpfungen entfernen.			L 314 L 207/208 (siehe oben)		
3. Pilotkreis für das Anzeigement	Meßsender-Abstimmung auf FM-ZF	10,7 MHz	1. wie oben (Abgleich L 315/313). 2. wie oben (Abgleich L 320). 3. Meßsender am Markeneingang des Wobblers anschließen. 4. Nach Meßsenderabstimmung auf FM-ZF Wobbler und Oszillograph abklemmen.			Meßsender auf die Mitte der 3 dB-Bandbreite am Oszillograph abstimmen.		
	L 601		1. Meßsender an TP 201 (Basis T 202 / UKW-Teil) anschließen. Meßsenderspannung so regeln, daß beim Abgleich 40 % Instrumentenausschlag nicht überschritten werden.			L 601 (unteres Maximum) auf max. Ausschlag am Anzeigement des Gerätes abgleichen.		
4. AFC	R 670	Die aus vorherigem Abgleich gefundene Meßsenderfrequenz f. FM-ZF	1. wie oben (Abgleich L 601). 2. NF-Röhrenvoltmeter (1 Volt-Bereich) an TP 602 (Lö. 656) anschließen. 3. Abgleich nur bei richtig abgeglichenem Demodulator ausführen (siehe Abgleich für FM-Demodulator). 4. Kontrolle: nach dem Abgleich von R 670 darf sich bei gedrückter AFC-Taste der Zeiger des Instruments nicht verändern. AFC-Taste wieder auslösen und Empfänger leicht verstimmen. AFC-Taste drücken und prüfen, ob der Zeiger des Instruments in Richtung Null geht.			R 670 Auf 0 Volt abgleichen (AFC-Taste ausgelöst). Die Abgleichöffnung befindet sich an der Oberseite des FM-Demodulatorbausteins.		
5. FM-Demodulator Bitte beachten: Abgleich nur in ausgebautem Zustand durchführen. Falls erforderliche Meßgeräte nicht vorhanden, Bausteinabgleich beim Kundendienst ausführen lassen. Falls Abgleich ausgeführt wird, muß in eingebautem Zustand AFC-Abgleich (s. oben 4.) durchgeführt werden.	L 651	11,60 MHz Hub 75 kHz Mod. 1 kHz U _E 1 mV (mit Frequenzzähler prüfen)	1. Meßsender (60/60 Ohm) oder Wobbler an TP 601 (Lö. 651) und Masse (Lö. 652) anschließen. 2. NF-Röhrenvoltmeter (~ 1 MOhm) oder Oszillograph an TP 602 (Lö. 656) und Masse (Lö. 654) anschließen. 3. Betriebsspannung (15 V) an Lö. 655 (+) und Lö. 654 (-) anlegen. 4. R 670 auf Mittenstellung drehen. 5. Von TP 602 (Lö. 656) nach Lö. 654 einen 100 k-Widerstand schalten. 6. Das Abschirmgehäuse mit Lö. 654 verbinden. 7. Nach dem Abgleich zur Kontrolle Durchlaßkurve prüfen.			L 651 Auf minim. NF-Spannung abgleichen.		
	L 652	9,80 MHz Hub 75 kHz Mod. 1 kHz U _E 1 mV (mit Frequenzzähler prüfen)				L 652 Auf minim. NF-Spannung abgleichen. Abgleich von L 651 wiederholen.		
Bitte beachten: 1. Da der Begrenzereinsatz bereits vor dem 20 dB-Rauschabstand liegt, kann die NF-Ausgangsspannung zum Abgleich nicht herangezogen werden. 2. Richtiger FM-ZF-Abgleich und des Pilotkreises sind vor dem FM-HF-Abgleich Voraussetzung. Es kann daher das Anzeigement zum Abgleich benutzt werden. 3. Justage des Potentiometers R 115 (für Varicap-Dioden-Spannung) siehe linke Seite.								
FM-HF-Abgleich								
Reihenfolge des Abgleichs	Bereichs-Taste	Skalen-zeiger	Meßsender		Einspeisung und Vorbereitungen	Abgleich	Anzeige *)	
1. Grob-Abgleich (Nur nach Reparaturen am UKW-Teil notwendig. Für einen Nachgleich genügt Abgleich 2. unten)	Oszillator	U	102 MHz (Kanal 50)	102 MHz	FM Hub 22,5 kHz	UKW-Antennenbuchsen (Mit R 576 16,8 V an TP 101 (Lö. 125) einstellen **)	L 210	oberes Maximum ***)
	HF-Band-Filter Sekundärkreis	U	102 MHz (Kanal 50)	102 MHz	"	UKW-Antennenbuchsen	C 215	Maximum
		U	89,1 MHz (Kanal 7)	87,3 MHz	"	"	L 205	unteres Maximum
	HF-Band-Filter Primärkreis	U	102 MHz (Kanal 50)	102 MHz	"	"	C 210	Maximum
		U	89,1 MHz (Kanal 7)	87,3 MHz	"	"	L 203	unteres Maximum
	Eingangskreis	U	102 MHz (Kanal 1)	102 MHz	"	"	C 203	Maximum
U		89,1 MHz (Kanal 7)	87,3 MHz	"	"	L 202	oberes Maximum ***)	
2. **) Fein-Abgleich	Skalen-Eichung	U	102 MHz (Kanal 50)	102 MHz	"	"	R 576	Maximum
		U	87,3 MHz (Kanal 1)	87,3 MHz	"	"	R 114	Maximum
		U	95,1 MHz (Kanal 27)	95,1 MHz	"	"	R 110	Maximum
3.	Rausch-Unterdrückung	-	102 MHz (Kanal 50)	102 MHz	FM Hub 22,5 kHz 3 µV Ausgang	Meßsender an Antennenbuchsen. NF-Röhrenvoltmeter (obere Grenzfrequenz 20 kHz) an TP 405 (Decoderausgang).	R 340	R 340 so einstellen, daß bei gedr. MUTING-Taste NF-Spannung um 3 dB sinkt.

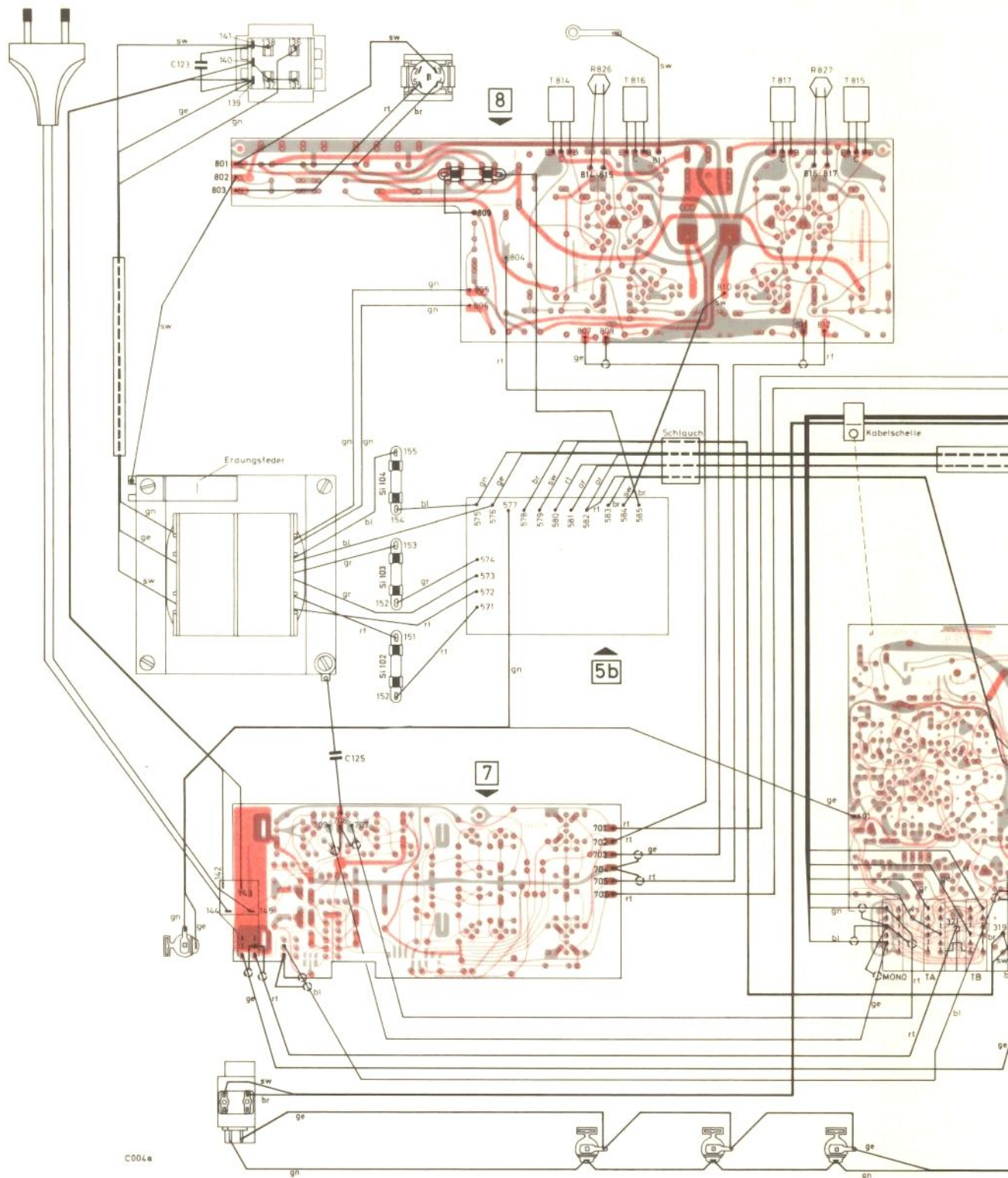
*) „oberes“ und „unteres“ Maximum bezogen auf den Spulenfuß.
) Nach dem Feinabgleich kann evtl. die mit R 576 an **TP 101 (Lö. 125) bei 102 MHz eingestellte Spannung von 16,8 V einen anderen Wert aufweisen.
 ***) L 210 ragt ca. 3 mm und L 202 ca. 4 mm aus dem Spulenkörper heraus.

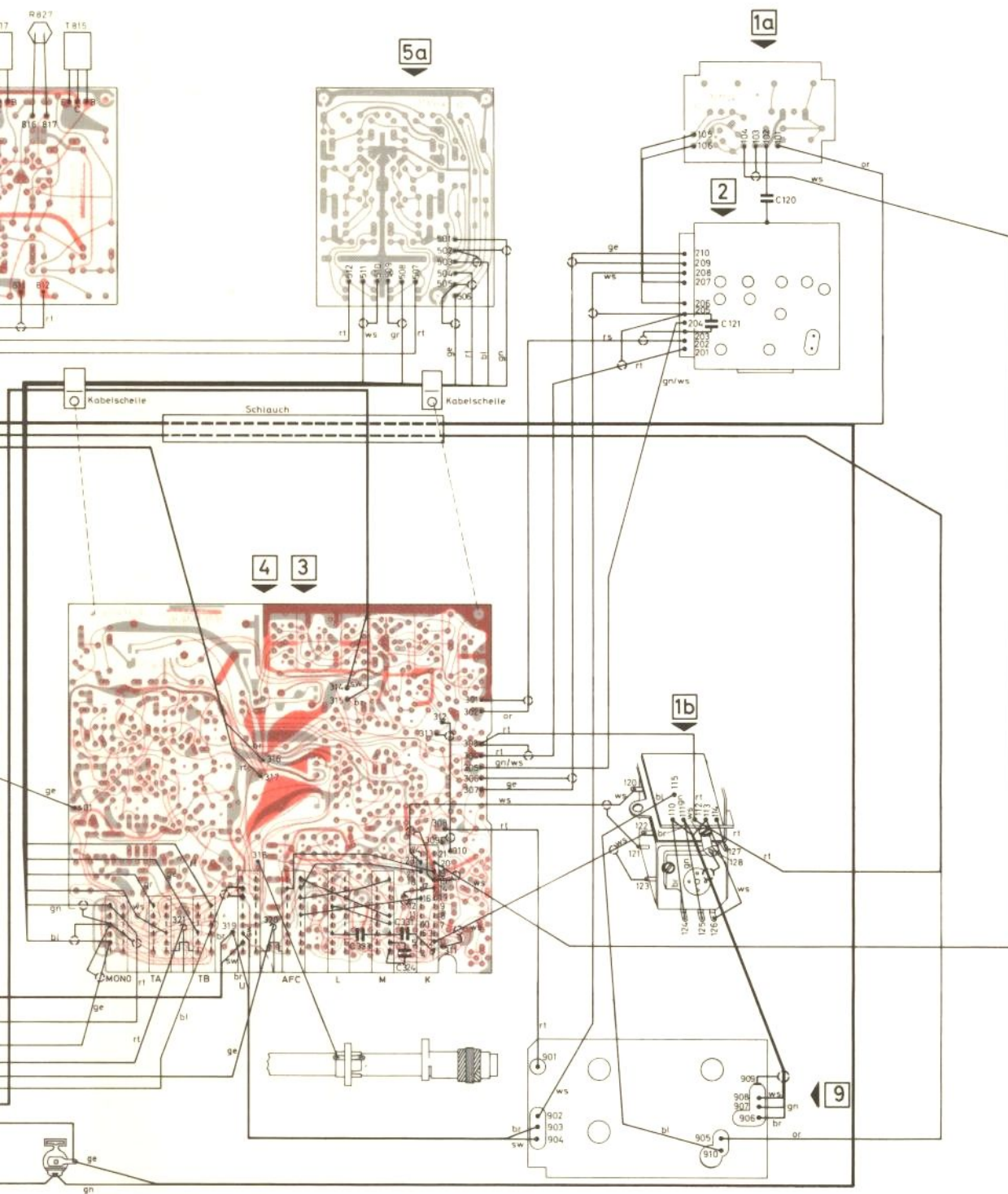


Decoder-Abgleich

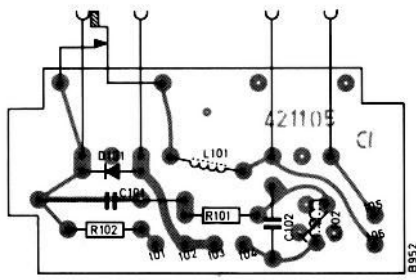
Vor dem Abgleich die Taste U drücken, Empfänger auf Meßsender (oder Coder mit HF-Ausgang) frequenzgenau abstimmen, dann AFC-Taste drücken.
 (Die **Einspeisung** erfolgt dabei über Anpassung auf 240 Ohm an FM-Antenneneingang mit ca. 1 mV HF-Pegel. Zur **Anzeige** kann sowohl Oszillograph (Empfindlichkeit $\leq 10 \text{ mV}_{SS}$) als auch Röhrevoltmeter verwendet werden. **Pilot** 19 kHz ± 2 Hz.)

Reihenfolge des Abgleichs	Modulation des Meßsenders	Abgleich-Punkt	Abnahme der Anzeige	Bemerkung
Tiefpaß 76 kHz-Kreis	76 kHz Hub 40 kHz	L 402	NF-Millivoltmeter oder Oszillograph parallel zu R 405.	Abgleich auf Minimum mit L 402. Die Spulen L 401 und L 403 wurden im Werk genau abgeglichen und festgelegt, da der Abgleich ziemlich kritisch und mit einfachen Meßgeräten nicht zu bewältigen ist, deshalb nicht mehr abgleichen.
19 kHz-Kreise	19 kHz Hub 7,5 kHz	L 404 L 405	Hochohmiges und niederkapazitives Röhrevoltmeter oder Oszillograph an TP 401 oder TP 402 (Pkt. 1 oder 5 von L 405).	Brücke Br 401 zwischen R 448 und R 451 auflöten. Abgleich auf Maximum mit L 404 und L 405.
38 kHz-Kreis	19 kHz Hub 7,5 kHz	L 406	Hochohmiges und niederkapazitives Röhrevoltmeter oder Oszillograph an TP 403 oder TP 404 (Pkt. 1 oder 3 von L 406).	Abgleich auf Maximum mit L 406. Achtung! R 426 muß so eingestellt werden, daß Stereo-Anzeige aufleuchtet.
Übersprechdämpfung	Multiplexsignal 1 kHz links Hub 40 kHz und 19 kHz Hub 7,5 kHz	L 405	Millivoltmeter an Lautsprecherausgänge TP 802 und TP 804, Stereo-Balance auf Mitte.	Abgleich des rechten Kanals auf Minimum mit L 405.
Übersprechdämpfung		L 451		Schließen der Brücke Br 401 zwischen R 448 und R 451. Abgleich des rechten Kanals auf Minimum mit R 451. Anschließend Übersprechdämpfung bei Modulation rechts überprüfen; ein Abgleich ist dann erfahrungsgemäß nicht mehr notwendig
Einstellen der Stereo-Einschalt-schwelle	Pilot-abhängig	19 kHz Hub 4,2 kHz	—	R 426 soweit auf die empfindliche Seite drehen, daß Stereoanzeige gerade aufleuchtet.
	HF-Pegel-abhängig	19 kHz Hub 7,5 kHz 15 μV HF-Pegel	—	R 342 auf Rechtsanschlag drehen (Stellung unempfindlich). Dann soweit auf die empfindliche Seite drehen, daß Stereoanzeige gerade aufleuchtet.

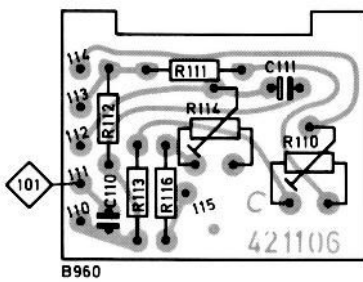




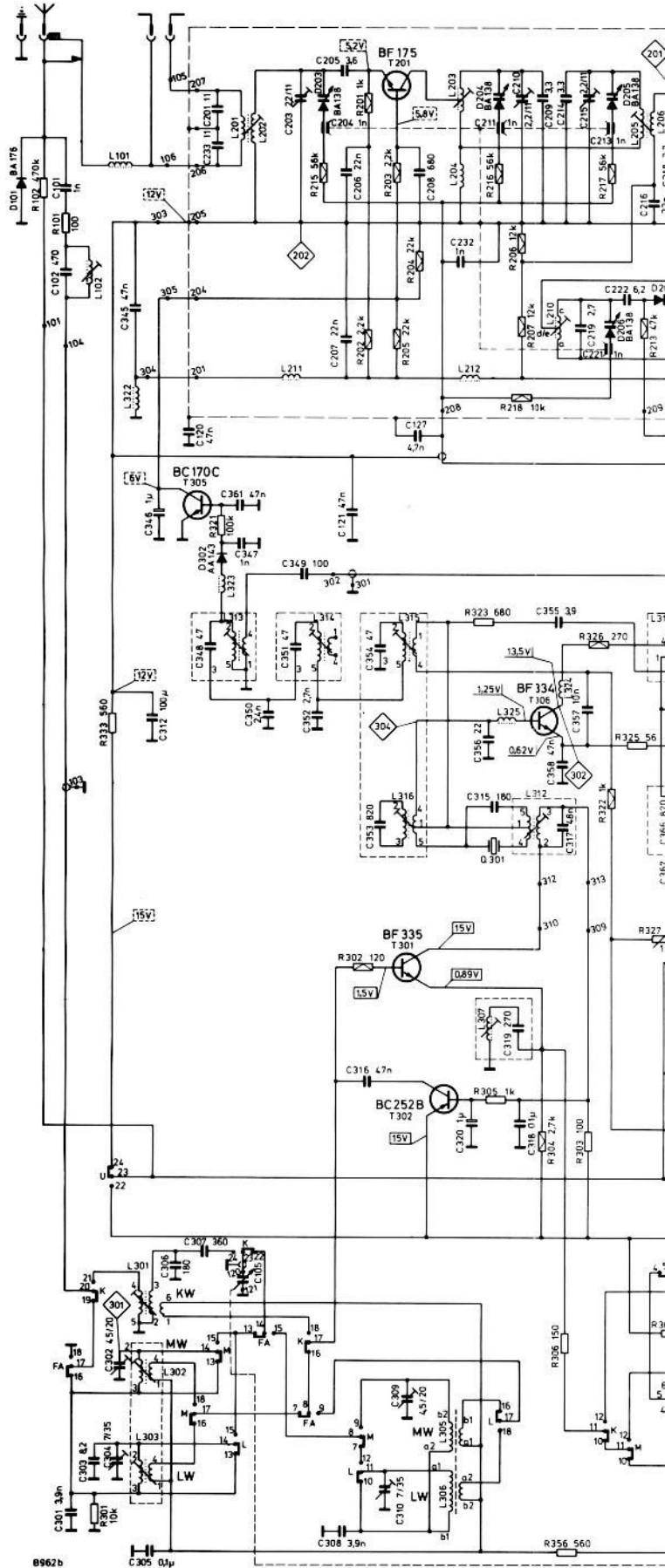
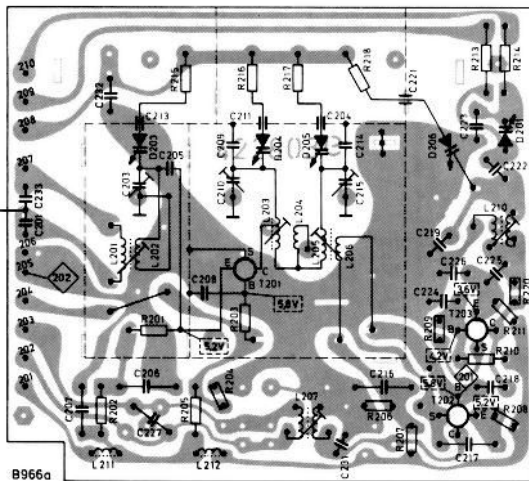
1 a Antennen-Platte
Lötseite

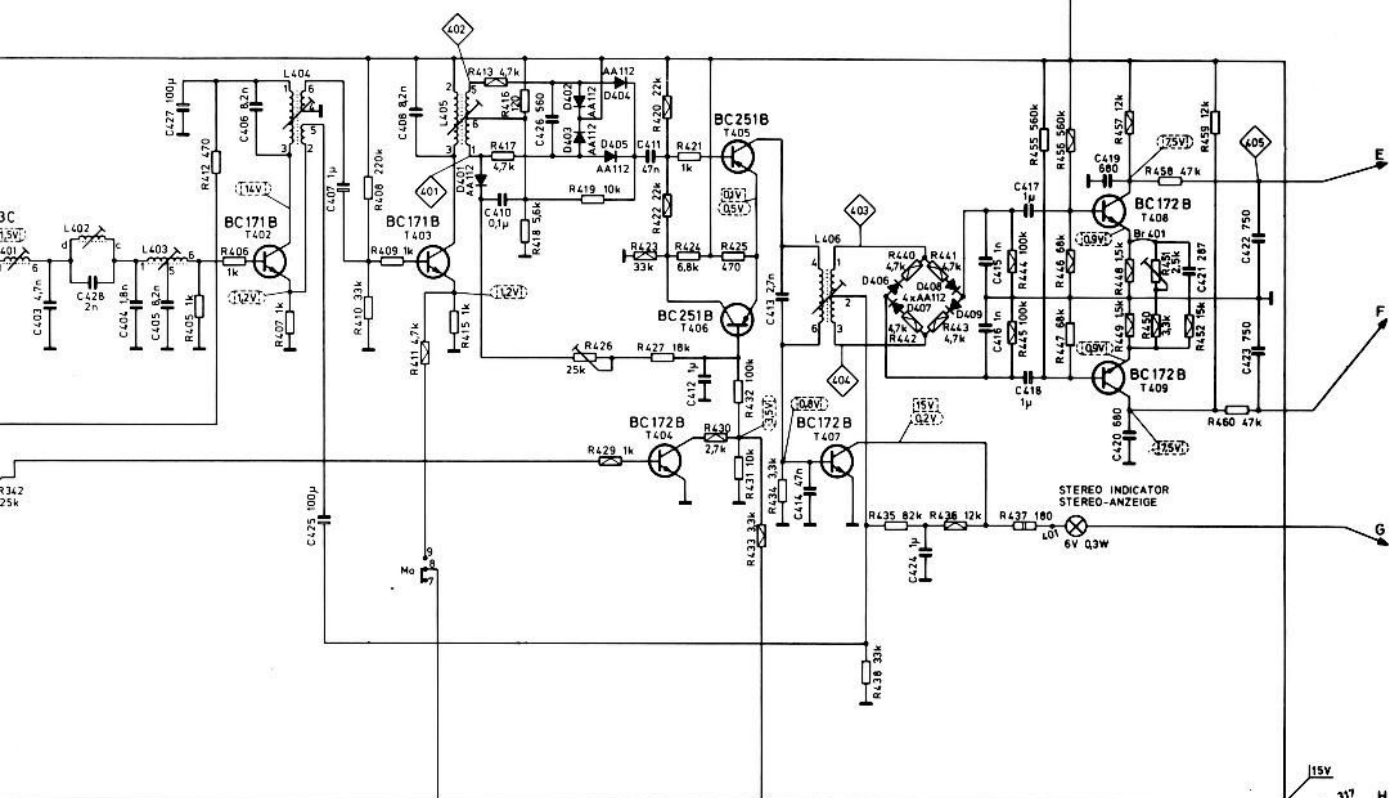
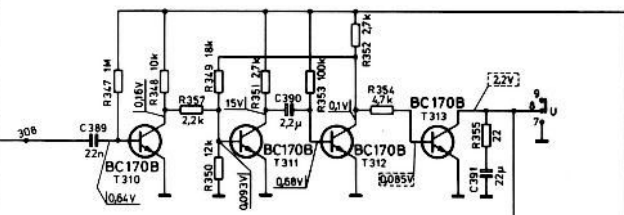
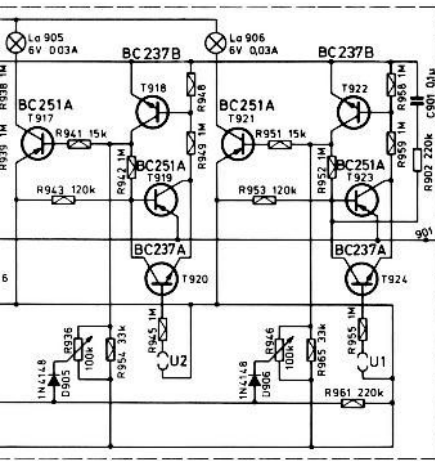


1 b Abstimmregler-Platte
Lötseite



2 UKW-Platte
Lötseite





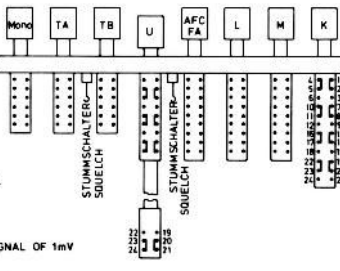
GESEHEN
SOLDERING TAG SIDE

WELLENBEREICHE WAVE RANGES	
UKW (FM)	87.5 - 104 MHz
KW (SW)	5.8 - 8 MHz
MW	510 - 1605 kHz
LW	145 - 370 kHz
ZF (IF)	460 kHz 10.7 MHz

SCHALTERBEZEICHNUNG / DESIGNATION OF SWITCH

Mo TA TB U AFC L M K

GEZEICHNETE SCHALTERSTELLUNG „U“ GEDRÜCKT
SWITCH CONTACTS SHOWN IN „U“ POSITION



PLATTE PRINTED CIRCUIT BOARD	LAGE / LOCATION	POSITION - NR/NO
	CHASSIS	116 - 199
1a	ANTENNEN-PLATTE ANTENNA BOARD	100 - 109
1b	ABSTIMMREGLER-PLATTE TUNING POTENTIOMETER BOARD	110 - 115
2	UK - TEIL FM - TUNER	200 - 299
3/4	IF - ZF - PLATTE RF - IF - BOARD	300 - 499
5a	ENTZERRER-PLATTE EQUALIZING - PREAMPLIFIER BOARD	500 - 569
5b	NETZTEIL - PLATTE POWER SUPPLY BOARD	570 - 599
6a	AM - DEMODULATOR - PLATTE AM - DEMODULATOR BOARD	600 - 649
6b	FM - DEMODULATOR PLATTE FM - DEMODULATOR BOARD	650 - 699
7	REGLER - PLATTE POTENTIOMETER BOARD	700 - 799
8	TREIBER-PLATTE DRIVER BOARD	800 - 899
9	FINGER - TOUCH - PLATTE	900 - 999

VOLTAGES MEASURED

TO CIRCUIT GROUND

BETWEEN REFERENCE POINTS

IN AM POSITION, TO CIRCUIT GROUND

IN FM POSITION, TO CIRCUIT GROUND

IN FM STEREO POSITION, TO CIRCUIT GROUND, AT A STEREO SIGNAL OF 1mV

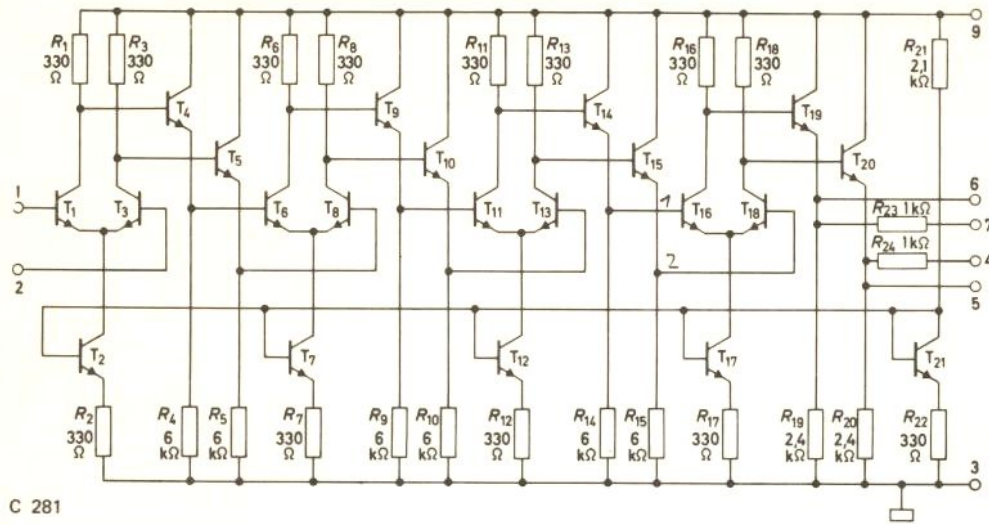
WITH STAGE BLOCKED

WITH STAGE CONDUCTING

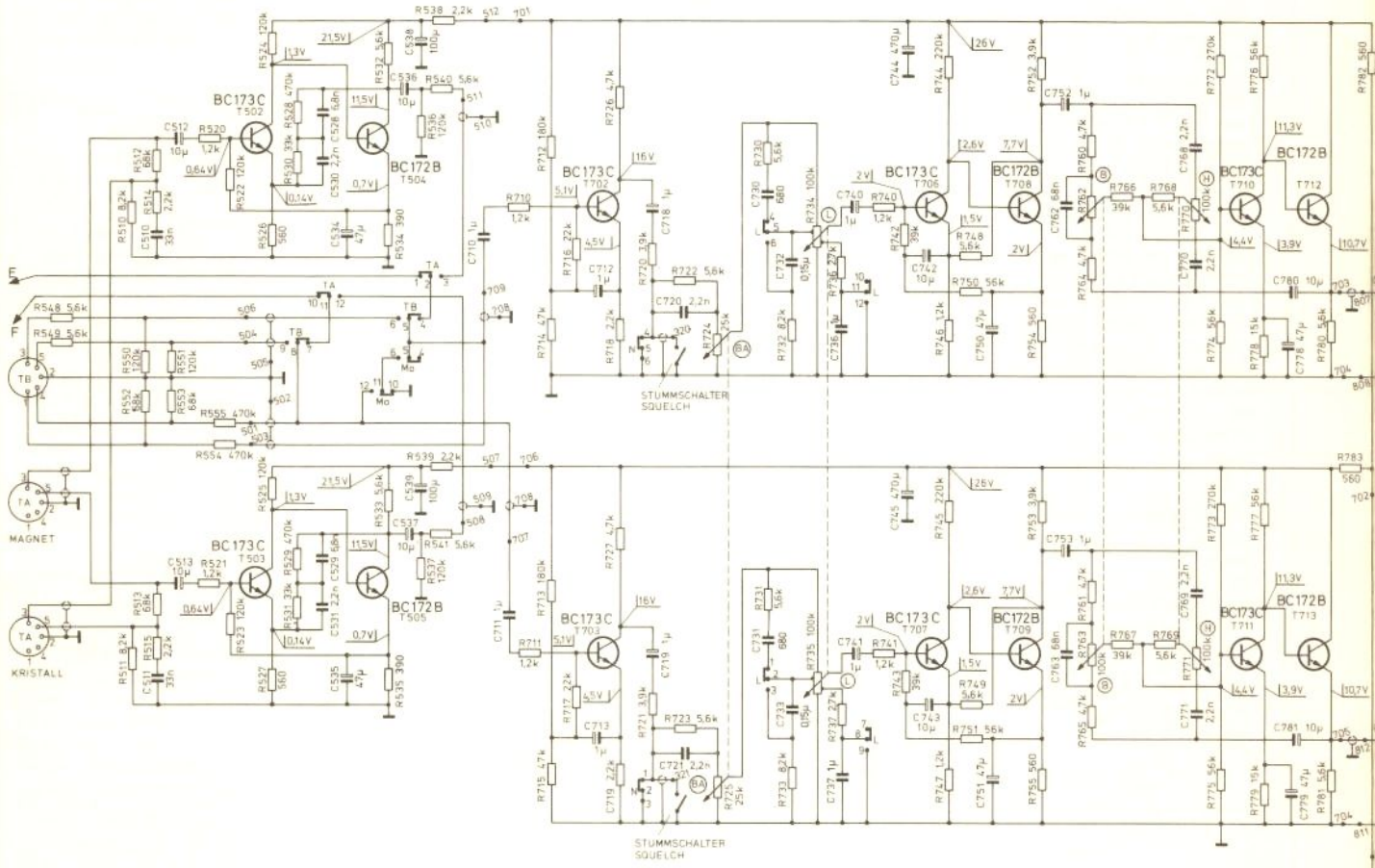
REFERRED POINT 903

MEASURED WITH >10MΩ /V METER

TAA 350



C 281



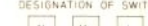
- (L) LAUTSTARKE / VOLUME
- (B) BASS
- (H) HOHEN / TREBLE
- (BA) BALANCE

BELASTBARKEIT DER WIDERSTÄNDE
LOAD OF RESISTOR

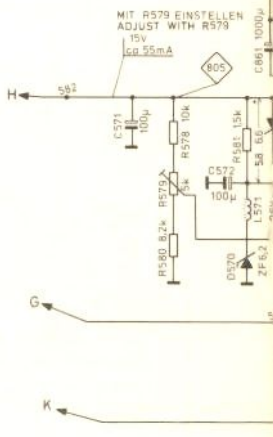
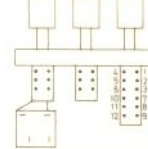
	1/10W
	1/8W
	1/3W
	1/2W
	1.5W
	2W
	4W

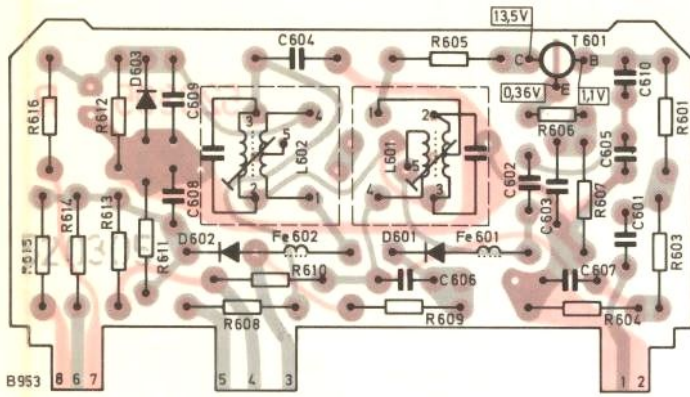


SCHALTERBEZEICHNUNG
DESIGNATION OF SWITCH



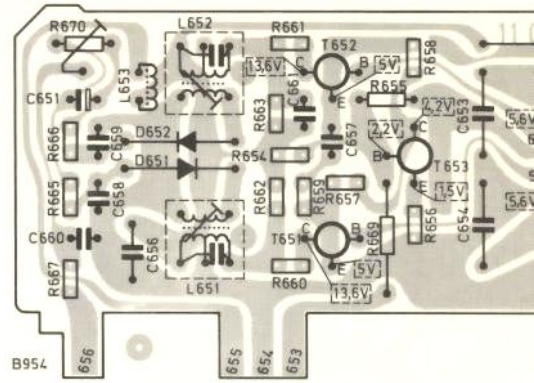
EIN MUTING LINEAR



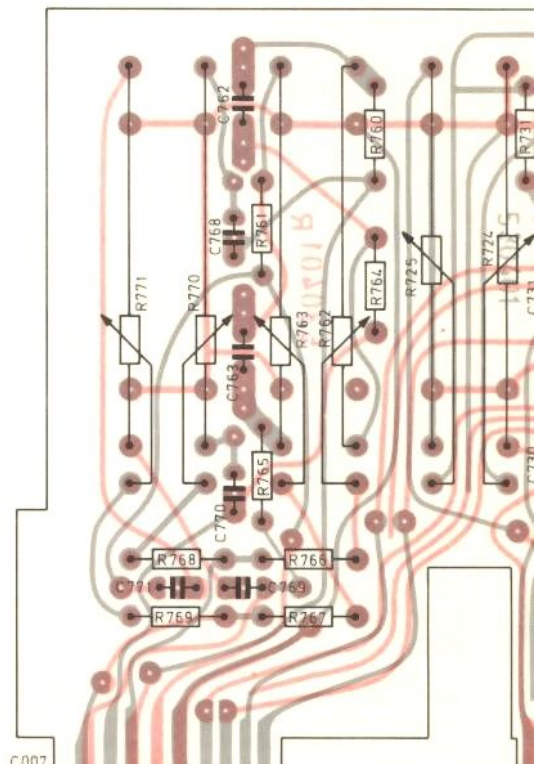
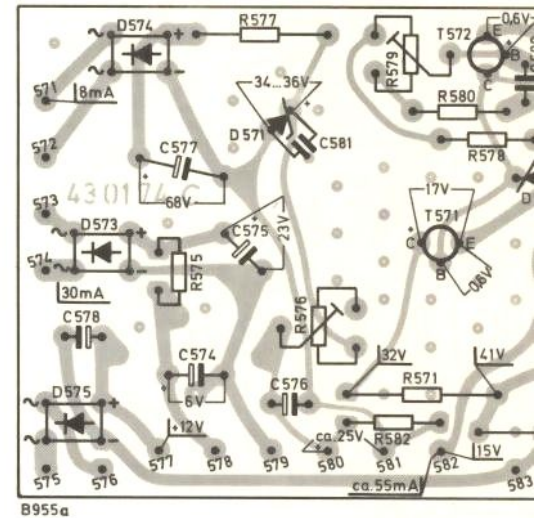
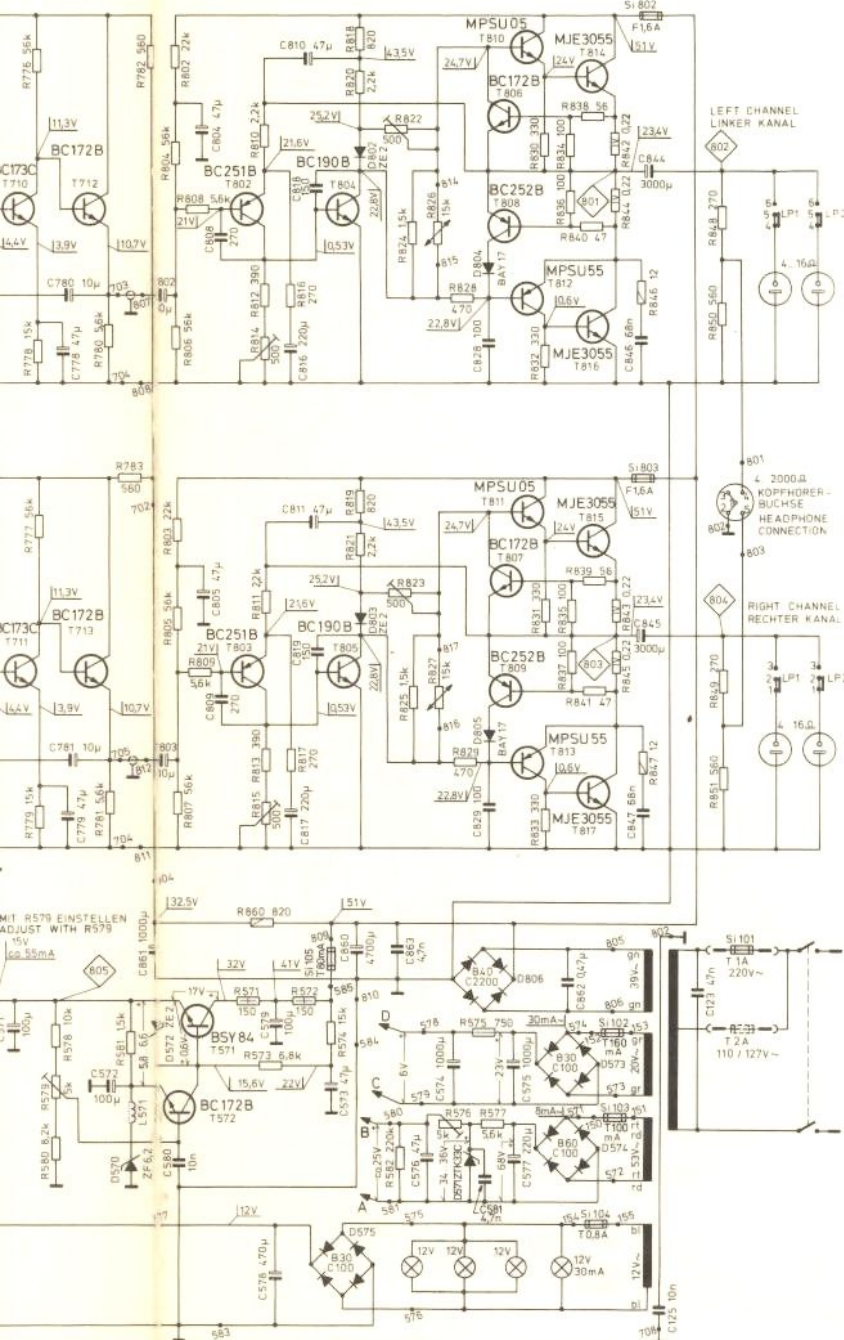


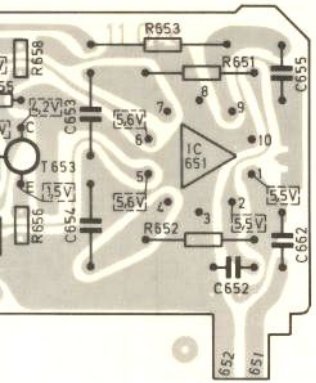
6 a

AM-
Demodulator-
Pilot-
verstärker-
Platte
Lötseite

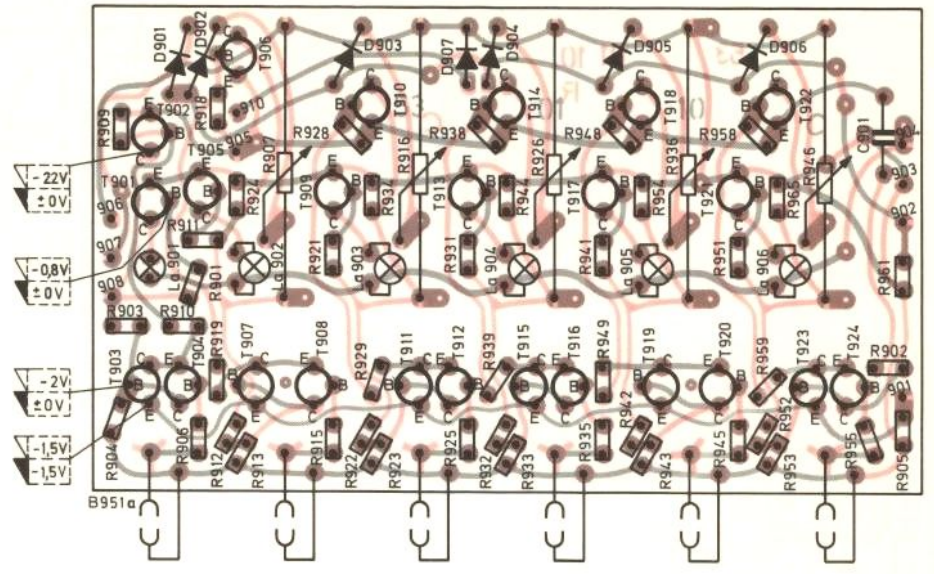


NF-Teil

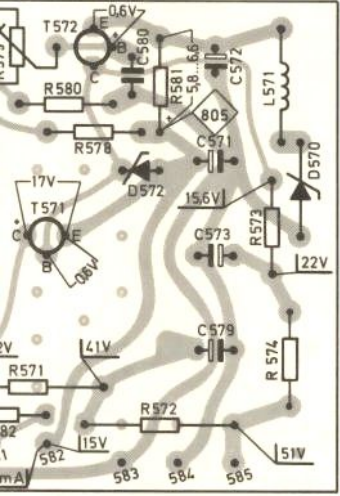




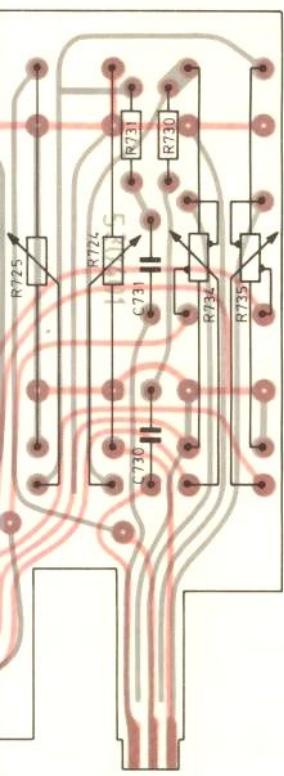
6b
FM-Demodulator-
Platte
Lötseite



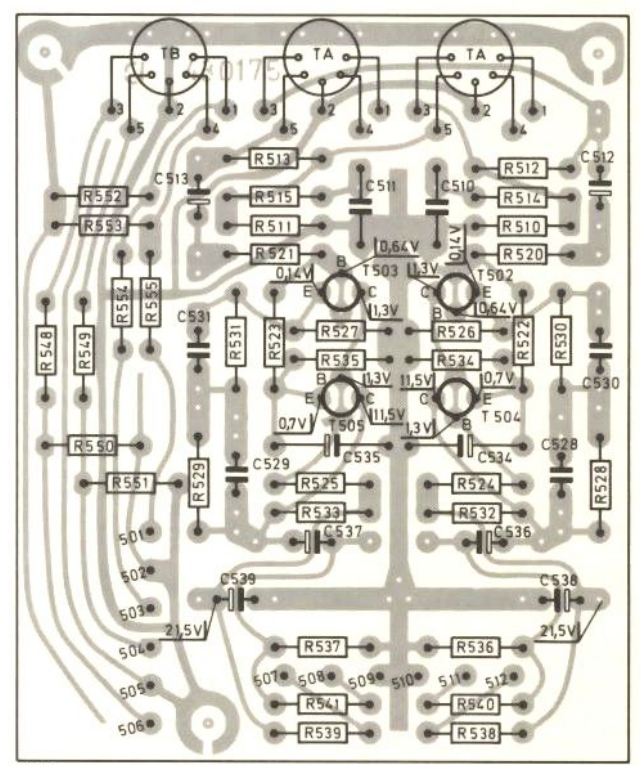
Fingertouch-Platte
Lötseite **9**



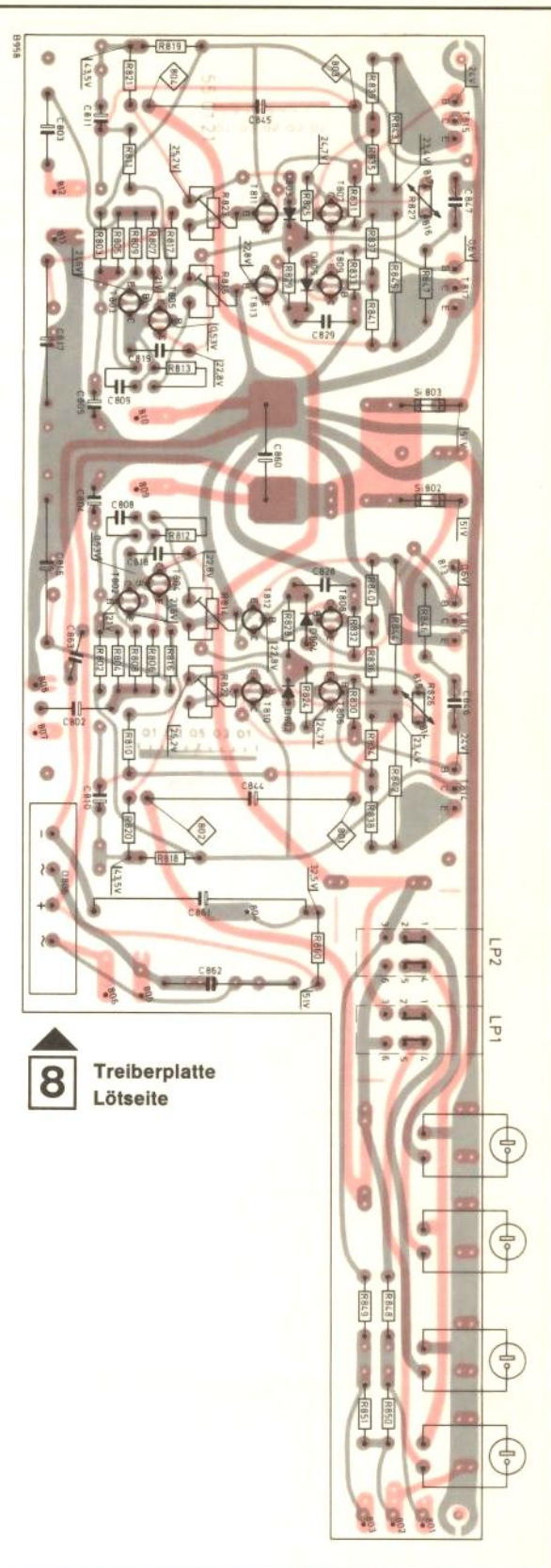
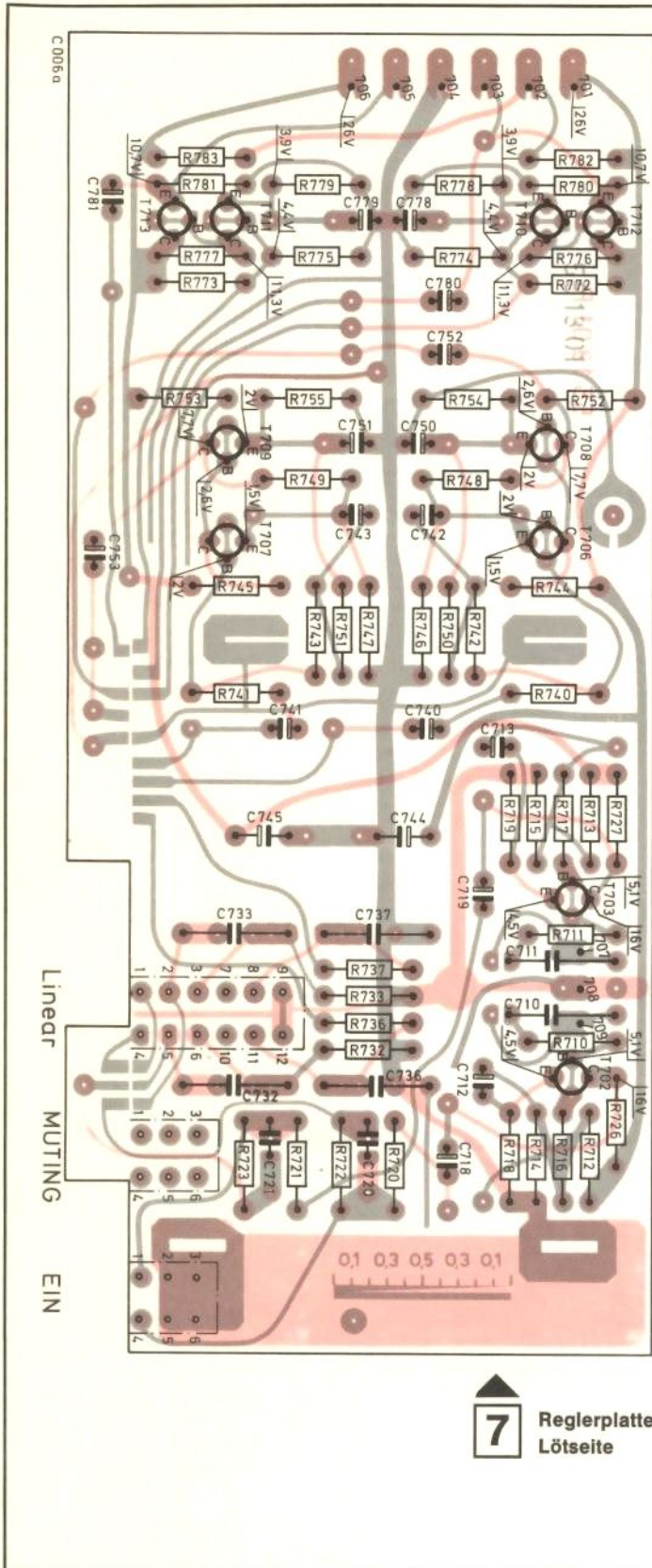
5b
Netzteilplatte
Lötseite



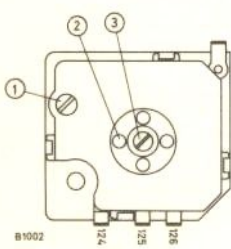
7b
Schieberegler-Platte
Lötseite



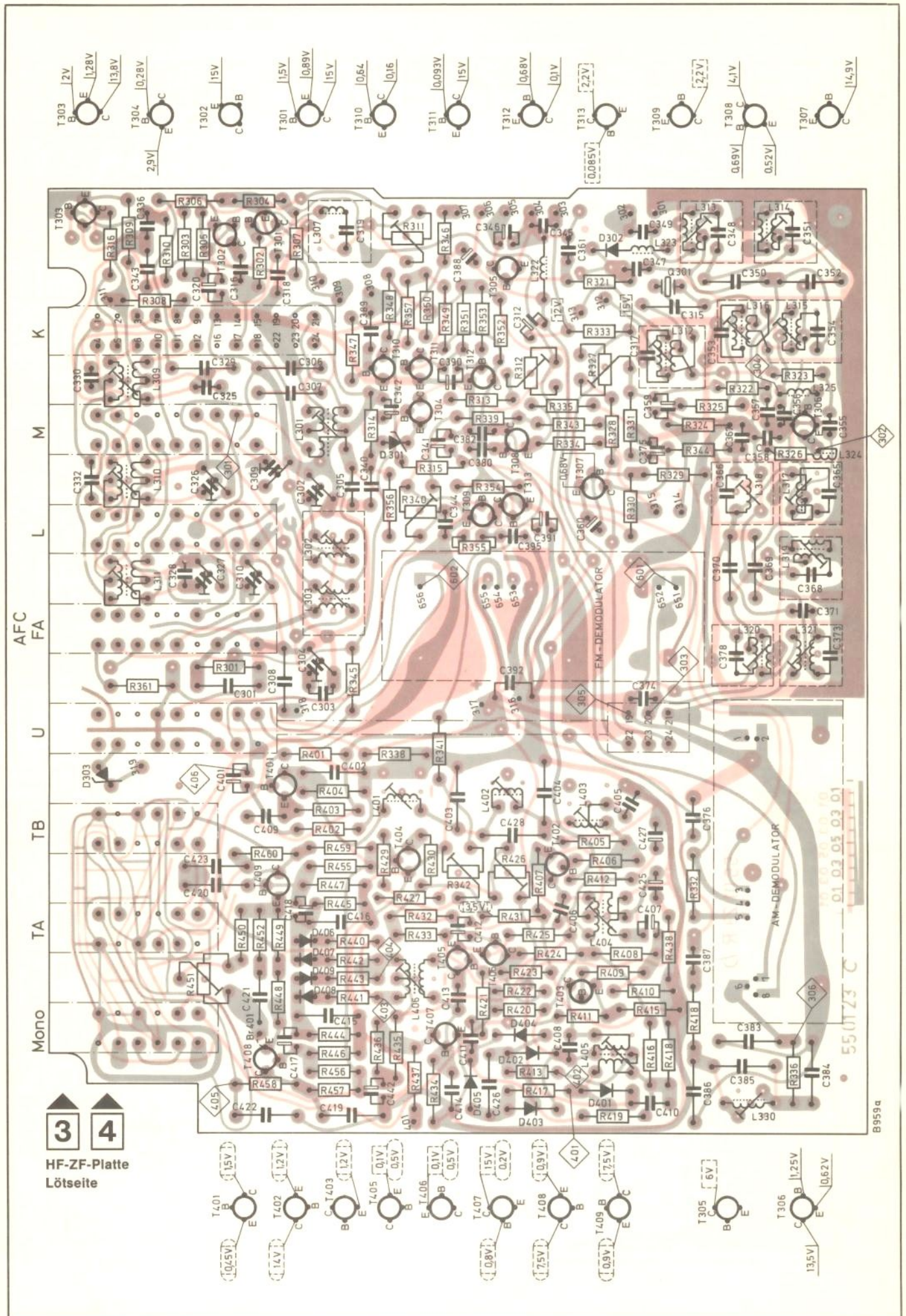
Entzerrer-Platte
Lötseite **5a**



Justage des Potentiometers R 115 (für Varicap-Dioden-Spannung)

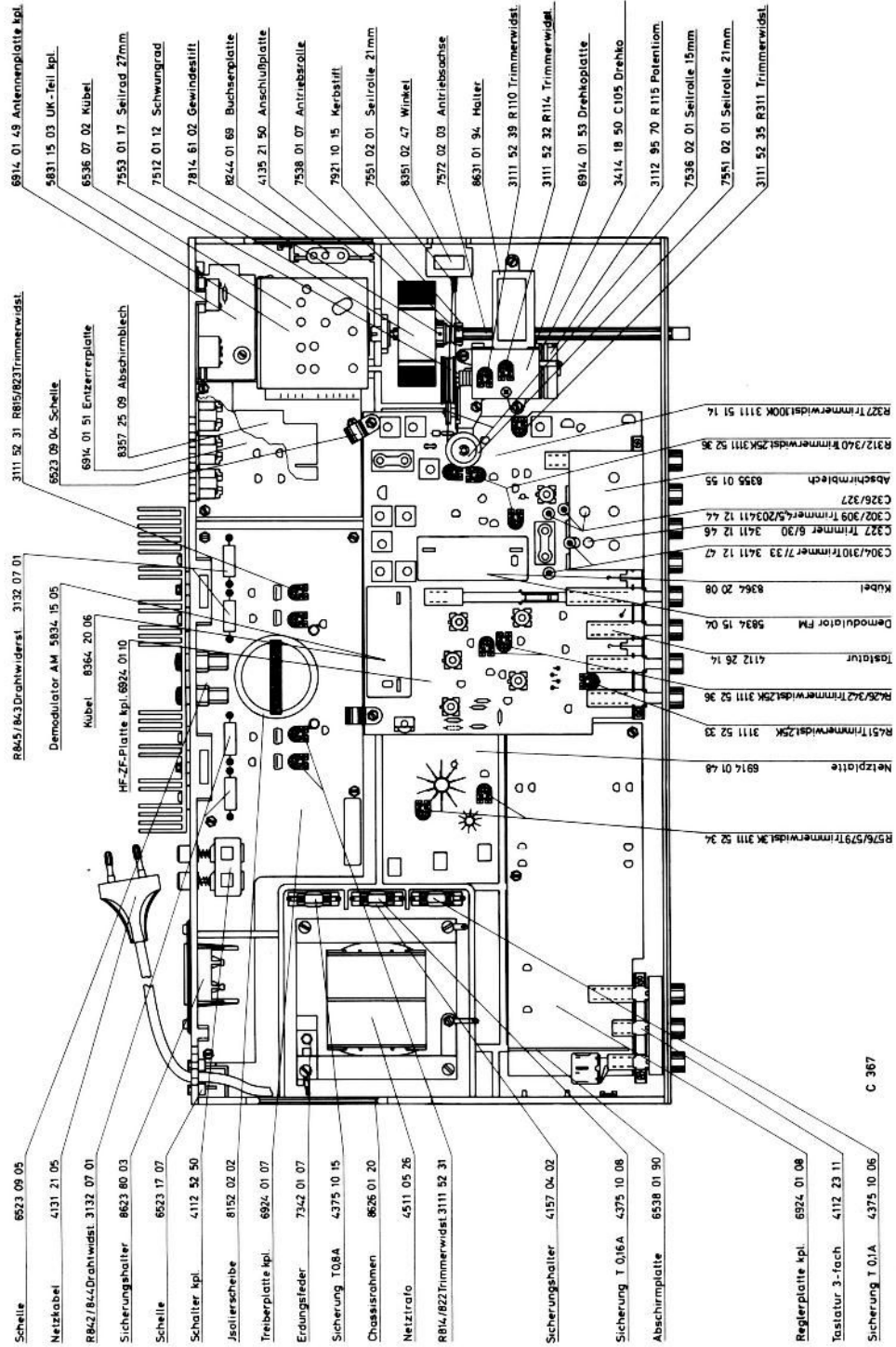


- a) Poti mit Schraube ① befestigen. Arretierschraube ③ und U-Scheibe auf Drehko-Welle lose anschrauben. Drehko auf Anschlag drehen (max. Kapazität).
- b) Ohmmeter an Lötöse 124 und 125 anschließen. Mit Gabelsteckschlüssel Schleifer ② gegen Uhrzeigersinn drehen bis Ohmmeter 8 kOhm anzeigt.
- c) Drehko-Antriebswelle festhalten und Schraube ③ festziehen.
- d) Drehko-Antriebswelle mehrmals zur Kontrolle auf linken Anschlag drehen. Das Ohmmeter darf nur einen Widerstand von 8 kOhm +1/-0 kOhm anzeigen.

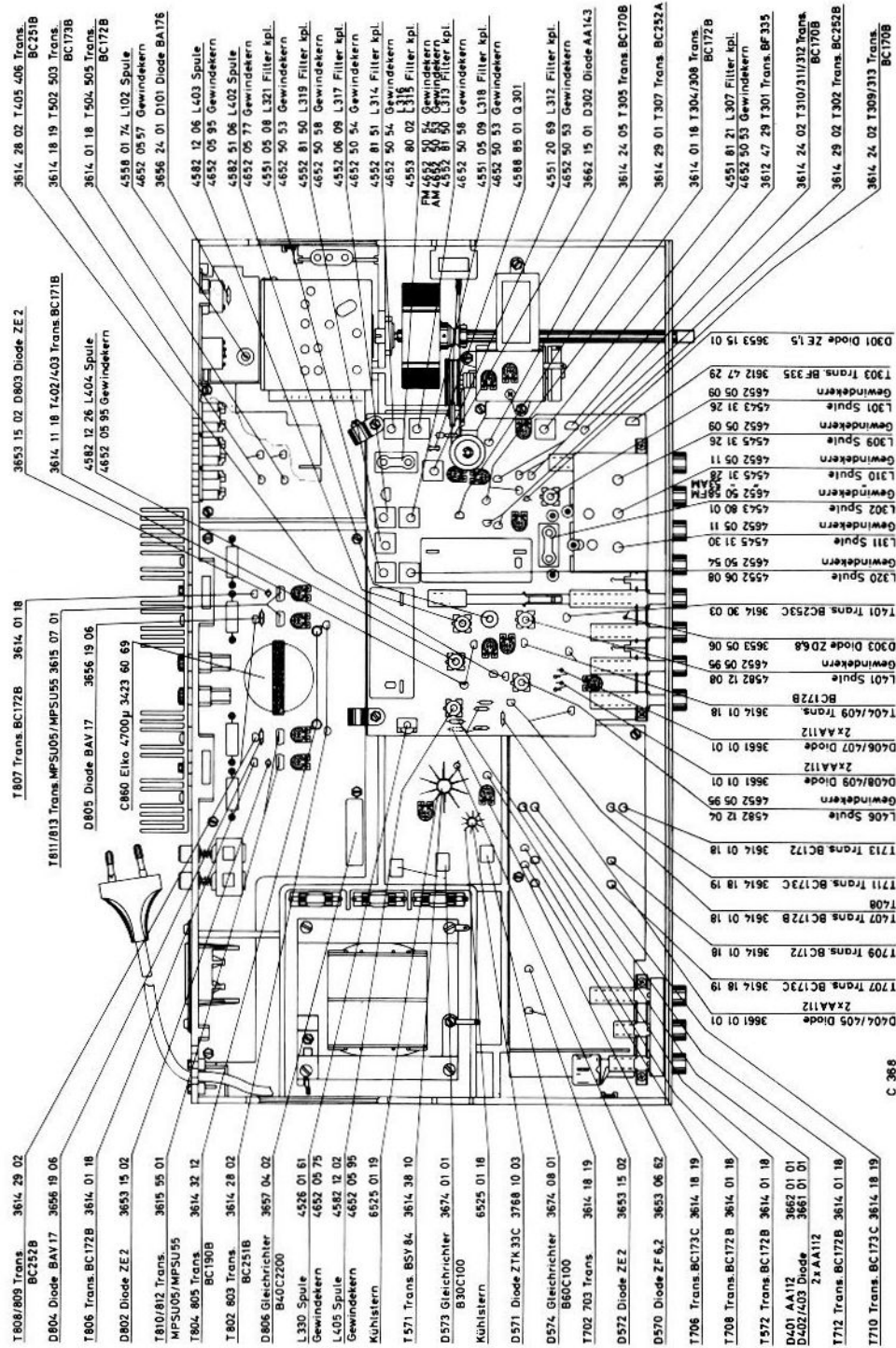


3 4
HF-ZF-Platte
Lötseite

B 9599 a



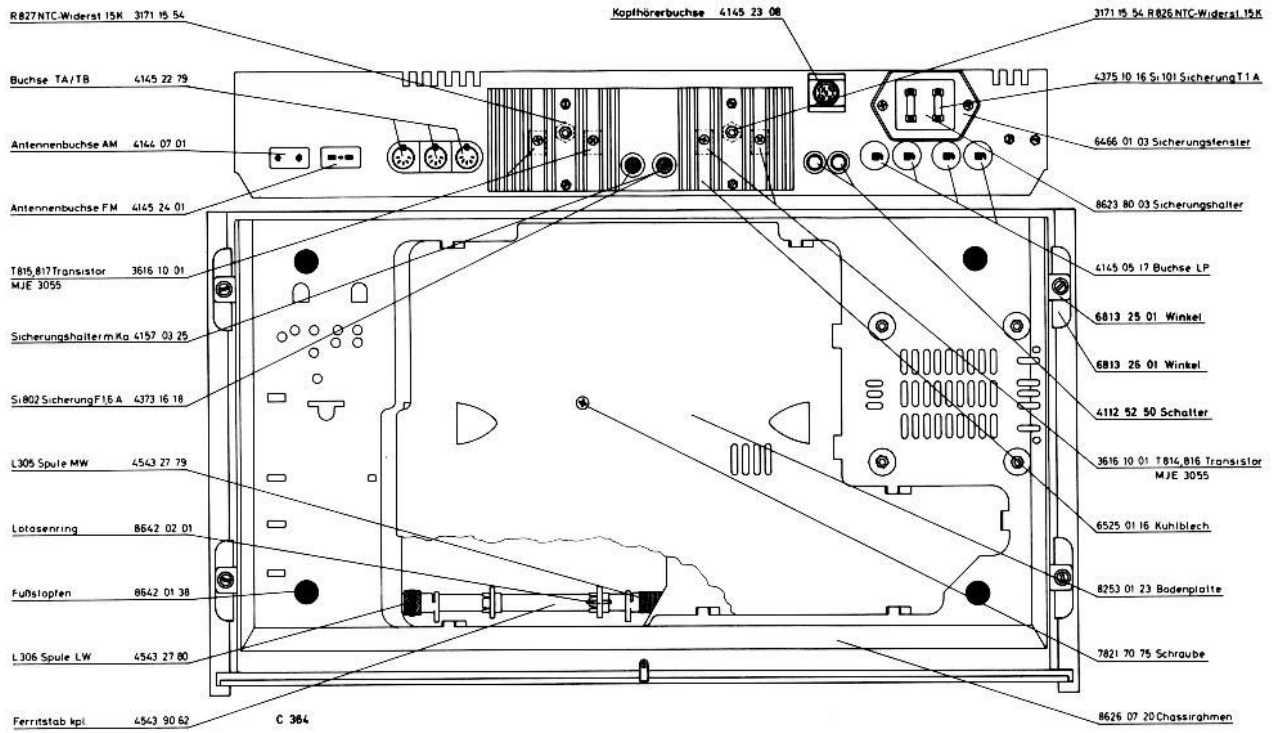
C 367



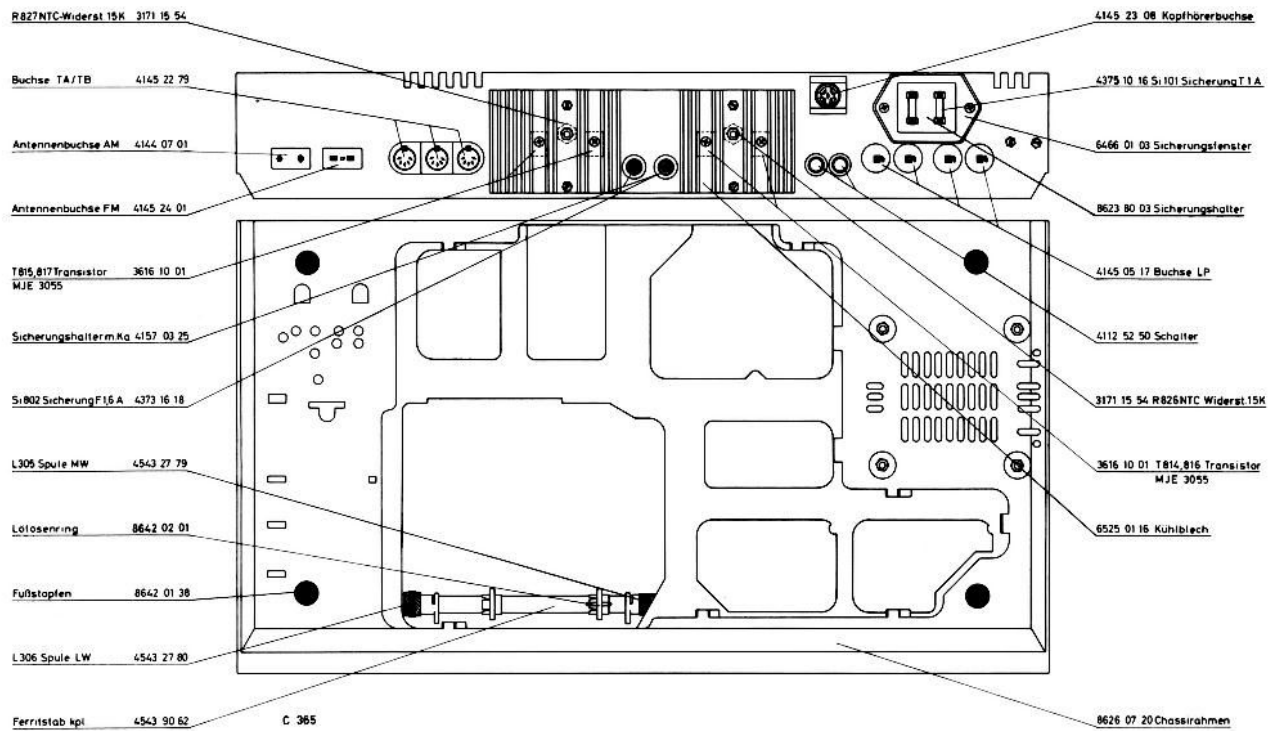
C 368

Ersatzteile-Lagepläne

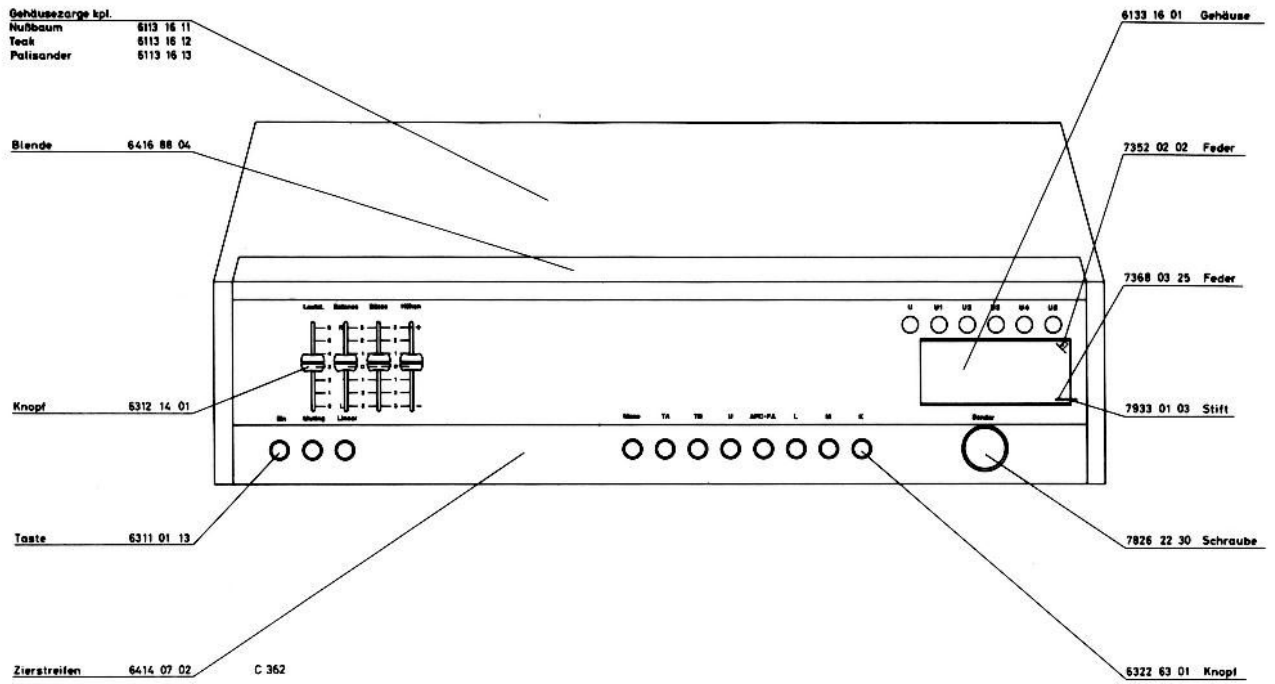
BELCANTO electronic 301



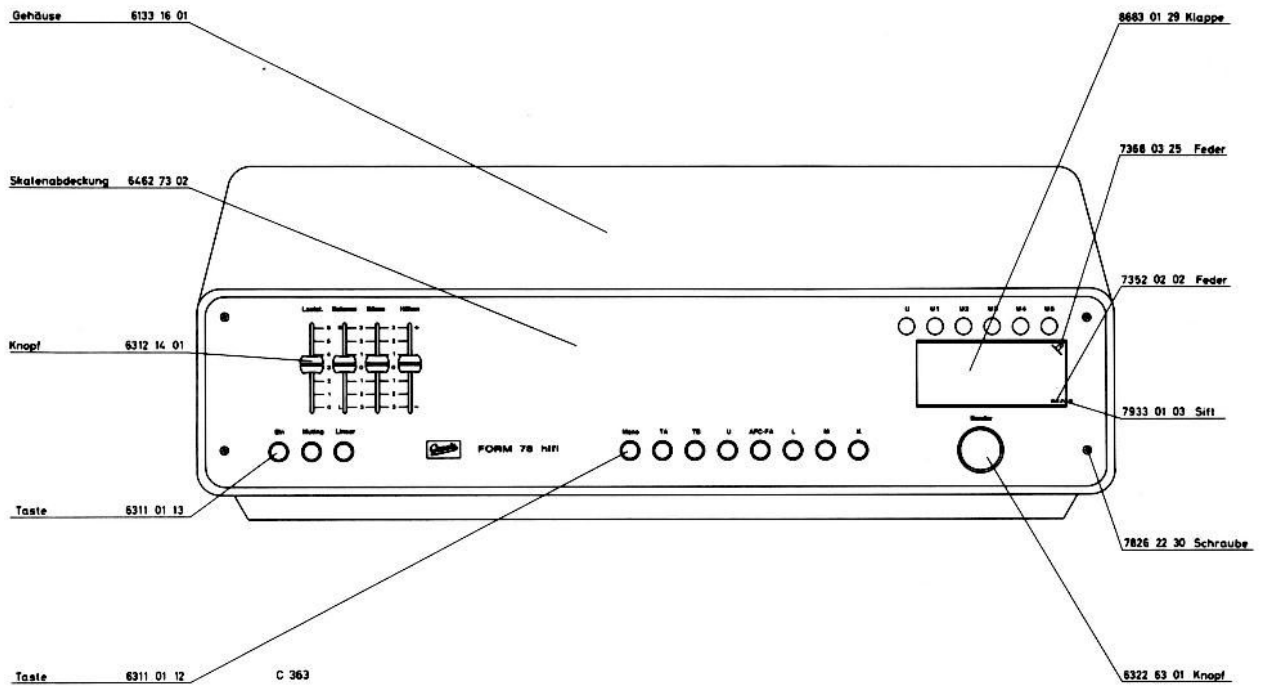
FORM 78 HI FI



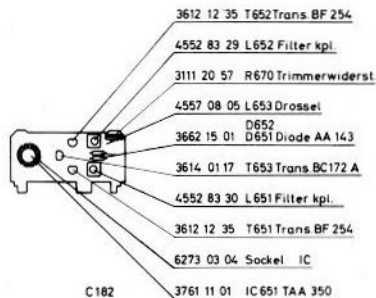
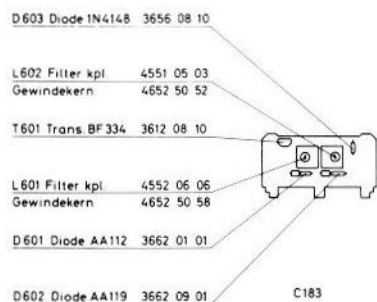
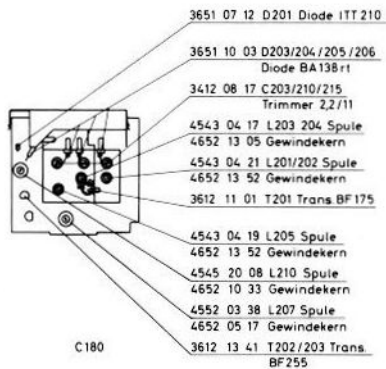
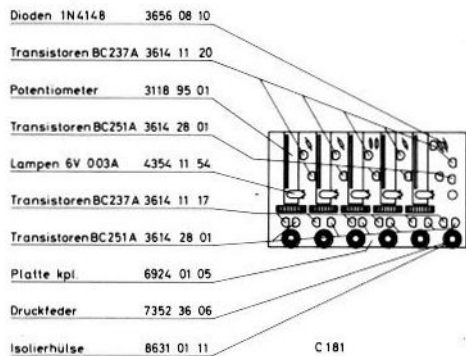
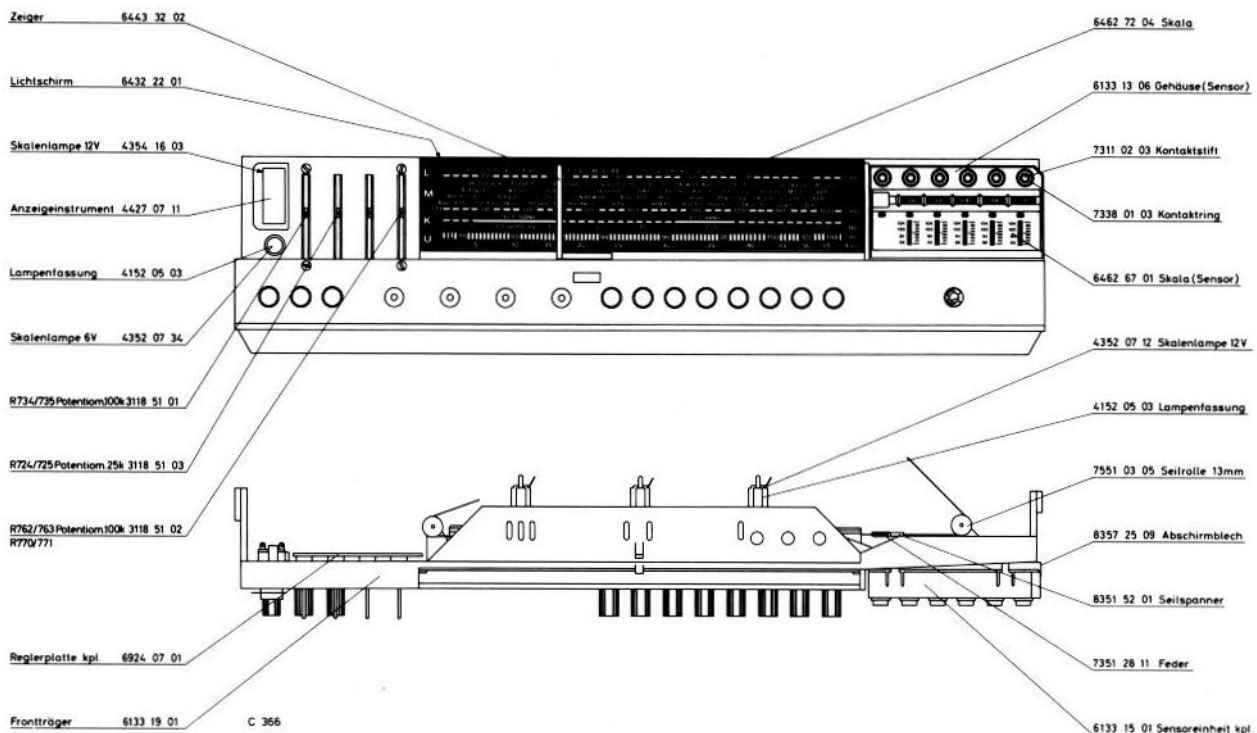
BELCANTO electronic 301



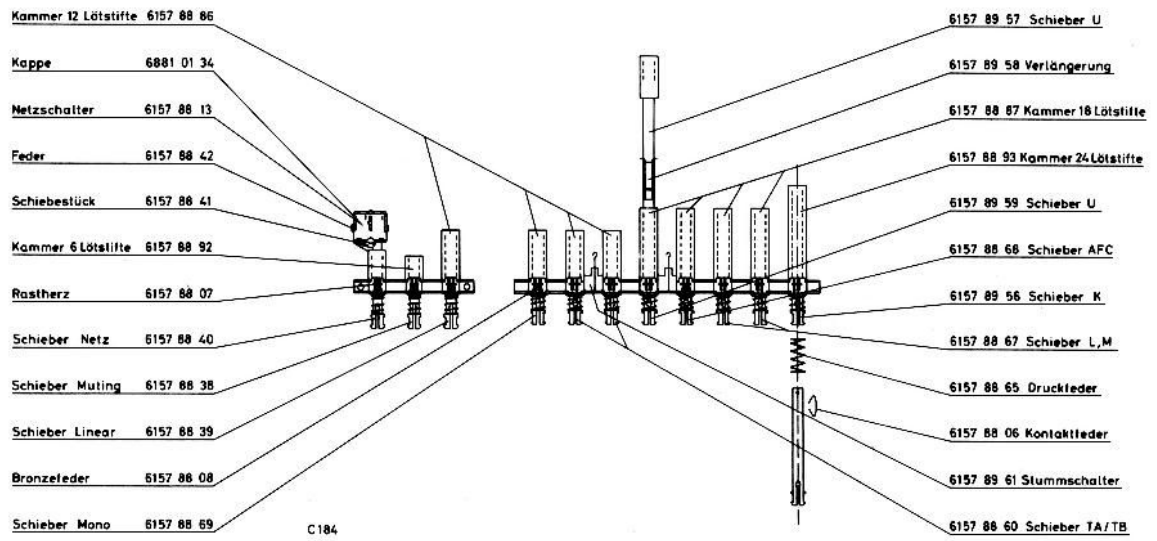
FORM 78 HIFI



**BELCANTO electronic 301
FORM 78 HiFi**



**BELCANTO electronic 301
FORM 78 HIFI**



Für Ihre Notizen:

Ersatzteile-Liste

Gegenstand	Bestell-Nr.	Gegenstand	Bestell-Nr.
1. Gehäuse und Zubehör		Elkos.	
Drehknopf (Senderabstimmung Schiebeknopf (Lautstärke, Balance, Bässe, Höhen)	6322 63 01	C 110	0,47 µF 35 V 3441 45 03
Tastenkopf (Muting, Linear, Mono, TA, TB, U, AFC-FA, L, M, K)	6312 14 01	C 111	100 µF 6,3 V 3422 16 84
Tastenkopf (Ein/Aus)	6311 01 12	C 128	100 µF 6 V 3421 15 12
Skala bedruckt (Programm-Sensor)	6462 67 01	C 312	100 µF 16 V 3422 27 84
BELCANTO electronic 301:		C 320, 346	1 µF 50 V 3422 58 76
Zarge kpl. Nußbaum f. Typ 5254 04 09	6113 16 11	C 341, 342	1 µF 25 V 3441 35 05
Zarge kpl. Teak f. Typ 5254 04 11	6113 16 12	C 359, 375	4,7 µF 25 V 3422 36 79
Zarge kpl. Palisander f. Typ 5254 04 13	6113 16 13	C 360	100 µF 6,3 V 3422 16 84
Zierstreifen bedruckt	6414 07 02	C 388	0,47 µF 35 V 3441 45 03
Klappe, bedruckt (Programm-Sensor)	8683 01 30	C 390	2,2 µF 50 V 3422 58 76
Blende f. Gehäuse	6418 51 01	C 391	22 µF 6,3 V 3422 16 82
Skala bedruckt (L, M, K, U)	6462 72 04	C 401	0,47 µF 50 V 3422 58 74
Skala bedruckt (Sender)	6462 73 03	C 407, 412, 417, 418, 424	1 µF 50 V 3422 58 75
Zeiger, kpl.	6443 32 02	C 425	100 µF 10 V 3422 23 84
Bodenplatte	8253 01 23	C 427	100 µF 16 V 3422 27 84
Schraube für Bodenplatte (AM 4 x 10)	7821 70 75	C 512, 513, 536, 537	10 µV 16 V 3441 26 13
Typenschild f. 5254 04 09	6631 12 21	C 534, 535	47 µF 10 V 3421 22 59
Typenschild f. 5254 04 11	6631 12 23	C 538, 539	100 µF 25 V 3422 36 84
Typenschild f. 5254 04 13	6631 12 24	C 571	100 µF 16 V 3422 27 84
FORM 78 HiFi:		C 572	100 µF 10 V 3422 23 84
Gehäuse montiert	6133 16 01	C 573	47 µF 50 V 3422 58 83
Frontplatte bedruckt	6462 69 01	C 574	1000 µF 10 V 3422 23 90
Skala bedruckt (Sender)	6462 73 02	C 575	1000 µF 25 V 3422 36 90
Zeiger, kpl.	6443 32 01	C 576	47 µF 50 V 3422 58 83
Klappe bedruckt (Programm-Sensor)	8683 01 29	C 577	220 µF 100 V 3422 78 14
Rückwand	6211 51 01	C 578	470 µF 16 V 3422 27 87
Typenschild	6631 12 18	C 579	100 µF 50 V 3422 58 84
Schraube für Rückwand (AM 3 x 8)	7826 23 05	C 651	10 µF 3 V 3441 10 13
Schraube für Boden (AM 4 x 15)	7825 20 06	C 712, 713, 718, 719	
		740, 741, 752, 753	1 µF 50 V 3422 58 75
		C 742, 743, 780, 781	10 µF 25 V 3422 36 80
		C 744, 745	470 µF 35 V 3422 46 87
		C 750, 751, 778, 779	47 µF 6,3 V 3422 16 83
		C 802, 803	10 µF 25 V 3421 35 56
		C 804, 805, 810, 811	47 µF 50 V 3422 58 83
		C 816, 817	220 µF 25 V 3421 35 14
		C 844, 845	3000 µF 35 V 3421 09 42
		C 860	4700 µF 63 V 3423 60 69
		C 861	1000 µF 35 V 3421 45 18
2. Halbleiter		4. Widerstände	
Transistoren:		Potentiometer:	
T 201	BF 175	3612 11 01	
T 202, 203	BF 255	3612 13 41	
T 301, 303	BF 335	3612 47 29	
T 302	BC 237 A	3614 11 43	
T 304, 308	BC 172 B	3614 01 18	
T 305	BC 170 C	3614 24 03	
T 306	BF 334	3612 47 26	
T 307	BC 252 A	3614 29 01	
T 309, 310, 311, 312, 313	BC 170 B	3614 24 02	
T 401	BC 253 C	3614 30 03	
T 402, 403	BC 171 B	3614 11 18	
T 404, 407, 408, 409	BC 172 B	3614 01 18	
T 405, 406	BC 251 B	3614 28 02	
T 502, 503	BC 173 C	3614 18 19	
T 504, 505	BC 172 B	3614 01 18	
T 571	BSY 84	3614 38 10	
T 572	BC 172 B	3614 01 18	
T 601	BF 334	3612 47 26	
T 651, 652	BF 254	3612 12 35	
T 653	BC 172 A	3614 01 17	
T 702, 703, 706, 707, 710, 711	BC 173 C	3614 18 19	
T 708, 709, 712, 713	BC 172 B	3614 01 18	
T 802, 803	BC 251 B	3614 28 02	
T 804, 805	BC 190 B	3614 32 12	
T 806, 807	BC 172 B	3614 01 18	
T 808, 809	BC 252 B	3614 29 02	
T 810/812, 811/813 (Paar)	MPS-U05/U55	3615 07 01	
T 814, 815, 816, 817	MJE 3055	3616 10 01	
T 901, 903, 905, 907, 909, 911			
913, 915, 917, 919, 921, 923	BC 251 A	3614 28 01	
T 904, 908, 912, 916, 920, 924	BC 237 A	3614 11 43	
T 902, 906, 910, 914, 918, 922	BC 237 A	3614 11 43	
Dioden:		5. Spulen, Filter und Drosseln	
D 101	BA 176	3656 24 01	L 101 Breitbanddrossel 4557 06 01
D 201	ITT 210	3651 07 12	L 102 Sperrkreis 460 kHz kpl. 4558 01 74
D 203, 204, 205, 206	BA 138 rot	3651 10 03	L 201/202 UKW-Eingang kpl. 4543 04 21
D 301	ZE 1,5	3653 15 01	L 203 UKW-Primärspule 4543 04 17
D 302	AA 143	3662 15 01	L 205/206 UKW-Sekundärspule 4543 04 19
D 303	ZD 6,8	3653 05 06	L 207/208 ZF 10,7 MHz 4552 03 38
D 401	AA 112	3662 01 01	L 210 UKW-Oszillator 4545 20 08
D 402/403, 404/405, 406/407, 408/409	AA 112 (Paar)	3661 01 01	L 211, 212 Drossel 4557 01 17
D 570	ZF 6,2	3653 06 62	L 301 KW-Vorkreis 4543 31 26
D 572	ZE 2	3653 15 02	L 302/303 MW-LW-Vorkreis kpl. 4543 80 01
D 601	AA 112	3662 01 01	L 305 MW-Vorkreis (Ferritantenne) 4543 27 79
D 602	AA 119	3662 09 01	L 306 LW-Vorkreis (Ferritantenne) 4543 27 80
D 603	1 N 4148	3656 08 10	L 309 KW-Oszillator 4545 31 26
D 651, 652	AA 143	3662 15 01	L 310 MW-Oszillator 4545 31 28
D 802, 803	ZE 2	3653 15 02	L 311 LW-Oszillator 4545 31 30
D 804, 805	BAV 17	3656 19 06	L 322 Breitbanddrossel 4557 06 01
D 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907	1 N 4148	3656 08 10	L 323, 325 Drossel 4557 05 03
Gleichrichter:			L 330 5 kHz-Sperre 4526 01 61
D 573, 575	B 30 C 100	3674 01 01	L 401 Grundgliedspule 4582 12 08
D 574	B 60 C 100	3674 08 01	L 402 76 kHz-Spule 4582 51 06
D 806	B 40 C 2200	3657 04 02	L 403 Phasenkorrektur 4582 12 06
Integrierte Schaltungen:			L 404 19 kHz-Kreis 4582 12 26
D 571	IC-ZTK 33 C	3768 10 03	L 405 19 kHz-Kreis 4582 12 02
IC 651	IC-TAA 350	3761 11 01	L 406 38 kHz-Kreis 4582 12 04
3. Kondensatoren			L 571 Breitbanddrossel 4557 06 01
C 105/106	Drehkondensator	3414 18 50	L 653 Breitbanddrossel 4557 08 05
C 203, 210, 215	Trimmer 2,2 - 11 pF	3412 08 17	Filter:
C 327	Trimmer 6 - 30 pF	3411 12 46	L 307 ZF-Einzelkreis 460 kHz kpl. 4551 81 21
C 304, 310	Trimmer 7 - 35 pF	3411 12 47	L 312 ZF-Einzelkreis 460 kHz kpl. 4551 20 89
C 302, 309, 326	Trimmer 4,5 - 20 pF	3411 12 44	L 313, 319 ZF-Einzelkreis 10,7 MHz 4552 81 50
			L 514 ZF-Einzelkreis 10,7 MHz 4552 81 51
			L 315/316 AM-FM-ZF-Filter kpl. 4553 80 02
			L 317 10,7 MHz 4552 06 09
			L 318 460 kHz 4551 05 09
			L 320 10,7 MHz 4552 06 08
			L 321 460 kHz 4551 05 08
			L 601 FM-Pilotkreis 4552 06 06
			L 602 AM-Demokreis 4551 05 03
			L 651 ZF 11,50 MHz 4552 83 30
			L 652 ZF 10,00 MHz 4552 83 29

Gegenstand	Bestell-Nr.	Gegenstand	Bestell-Nr.
6. Sonstiges		Schieberreglerplatte	6924 08 01
Anzeiginstrument	4427 07 11	Treiberplatte	6924 01 07
Antennenbuchse AM	4144 07 01	Lampen:	
Antennenbuchse FM	4145 24 01	Skalenlampe E 10 6 V, 0,05 A	4352 07 34
Anschlußbuchse für Kopfhörer	4145 23 08	Skalenlampe E 10 12-15 V	4352 07 12
Anschlußbuchse für Lautsprecher	4145 05 17	Kleinslampe 6 V 30 mA (Sensor)	4354 11 54
Anschlußbuchse für TA/TB	4145 22 79	Netzkabel	4131 21 05
Demodulator FM kpl.	5834 15 04	Netztrafo	4511 05 28
Demodulator AM kpl.	5834 15 05	Quarz-Resonator 460 kHz (Q 301)	4588 85 01
Ferritstab kpl.	4543 90 62	Sicherungshalter	8623 80 03
UKW Sensoreinheit kpl.	6133 15 01	Sicherungshalter mit Kappe	4157 03 25
Leiterplatten kpl.		Sicherungshalter	4157 04 02
Antennenplatte	6914 01 49	Tastenschalter 2-fach (Lautspr.-Umschaltung)	4112 52 50
Abstimmreglerplatte	6914 01 53	Tastenschalter 3-fach (Ein/Aus, Muting, Lin.)	4112 23 11
Entzerrerplatte	6914 01 51	Tastenschalter 8-fach	
HF-ZF-Platte	6924 01 10	(Mo, TA, TB, U, AFC, L, M, K)	4112 28 14
Netzteilplatte	6914 01 48	UKW-Teil kpl.	5831 15 03
Reglerplatte	6924 07 01		

Antriebsschema Abb./Fig.1

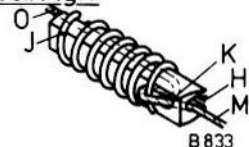


Abb./Fig.2

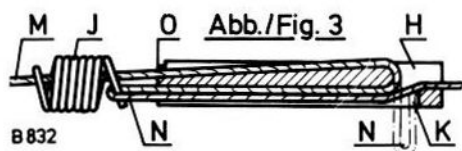
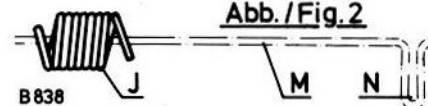


Abb./Fig.3

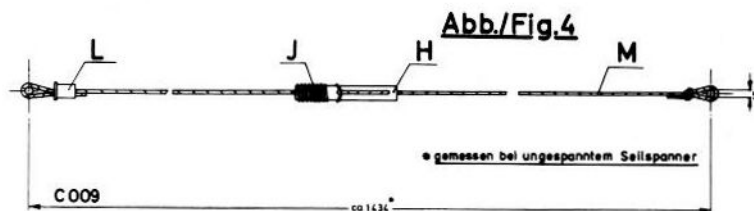
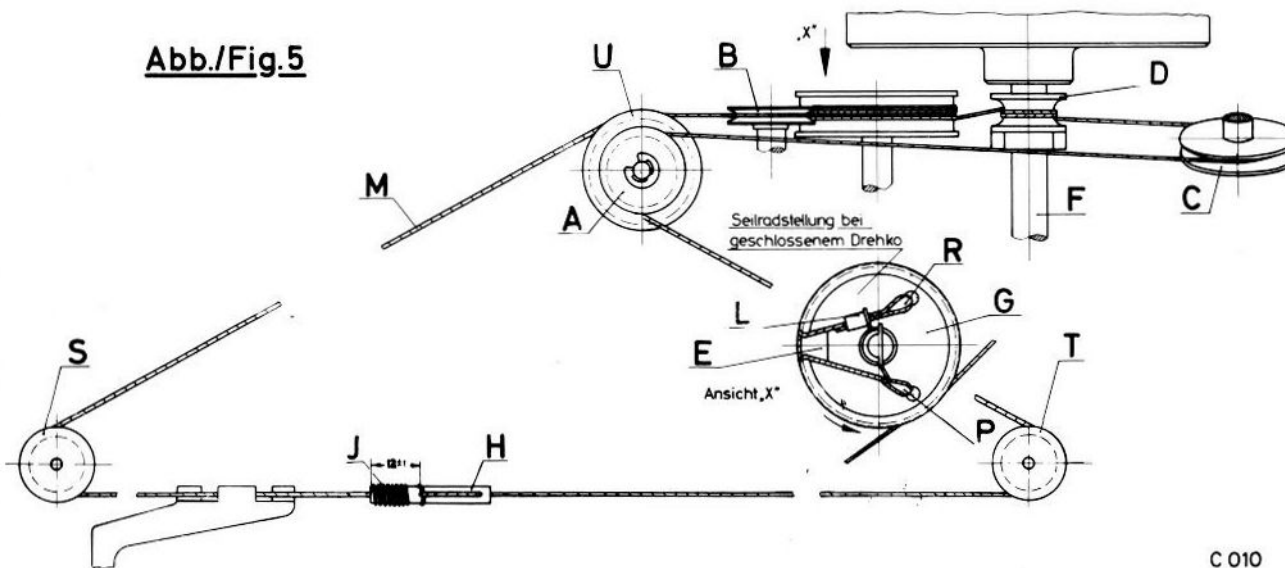


Abb./Fig.4

Abb./Fig.5



C 010

1. Vormontage des Skalenseils (Abb. 1, 2, 3, 4)

Skalenseil M durch Feder J schieben. Am angebogenen Ende der Feder J Skalenseil M zu einer engen Schlaufe N zusammenlegen (Abb. 2) und durch Loch K im tiefer liegenden Ausschnitt des Kunststoffkörpers H führen (Abb. 3). Schlaufe N vergrößern und in das angebogene Ende der Feder J einhängen. Skalenseil M spannen. Dabei muß Feder J auf den Kunststoffkörper H geschoben werden. Feder J stützt sich mit ihrem abgewinkelten Ende an der Abflachung O des Kunststoffkörpers H ab (Abb. 1). Der Seilspanner läßt sich nach beiden Richtungen verschieben, so daß das Skalenseil nach den Maßen von Abb. 4 angefertigt werden kann. Linkes Skalenseilende mit Rohrniet A 2,5 x 0,3 x 4 zusammenpressen.

2. Auflegen des Skalenseils (Abb. 5)

Seilrad G nach links drehen bis zum Anschlag. Seilradausschnitt E muß links stehen. Das vorgefertigte Skalenseil in Punkt P einhängen, im Ausschnitt E herausführen und 1/2 Windung nach links um Seilrad G legen. 2 1/2 Rechtswindungen um Antriebsrolle D legen und dann Skalenseil über Seilrollen C, A, T, S, U und B zum Seilrad G führen. Nach 3 1/4 Linkswindungen Skalenseil in Punkt R einhängen.

Ersatzteile für Antrieb

Gegenstand	Bestell-Nr.	Gegenstand	Bestell-Nr.
A, B = Seilrolle	7536 02 01	J = Seilspannfeder	7351 28 11
C, U = Seilrolle	7551 02 01	L = Rohrniet 2,5 x 0,3 x 4	7755 26 05
D = Antriebsrolle	7538 01 07	DIN 7340 Ms Bk	
F = Antriebsachse	7572 02 03	M = Skalenseil (φ 0,65 mm, Länge ca. 1,6 m)	7613 10 40
G = Seilrad	7553 01 17	S, T = Seilrolle	7551 03 05
H = Kunststoffkörper	8351 52 01		

Auswechseln eines Tastenschiebers von einer Kammertaste und des Netzschalters

1. Öffnen des Gerätes

BELCANTO electronic 301:

- a) Nach Abziehen der Knöpfe von Lautstärke-, Balance-, Bässe- und Höhen-Einsteller und der Senderwahl die 4 Schrauben auf der Bodenseite lösen. Bei einigen Geräten ist noch ein Clip oder eine Schraube an der Frontseite in der Mitte unten zu entfernen.
- b) Gehäuse hinten etwas hochkant und nach vorn abziehen.
- c) Bodenplatte des Gerätes abschrauben.
- d) Zum Auswechseln eines Tastenschiebers oder des Netzschalters Skalenseil bei Umlenkrollen aushängen. An den Seiten links und rechts vorn je 2 Kreuzschlitzschrauben lösen. Bei den Schiebe-Einstellern 4 Schrauben lösen. Skala mit Instrument und Sensoren nach vorn abnehmen.

FORM 78 HiFi:

- a) Nach Abziehen der Knöpfe von Lautstärke-, Balance-, Bässe- und Höhen-Einsteller und der Senderwahl die 4 Schrauben auf der Rückseite lösen und Rückwand abnehmen.
- b) Die 4 Schrauben auf der Bodenseite lösen und Chassis nach hinten herausziehen.
- c) Bodenplatte des Gerätes abschrauben.
- d) Zum Auswechseln eines Tastenschiebers oder des Netzschalters Skalenseil bei Umlenkrollen aushängen. An den Seiten links und rechts vorn je 2 Kreuzschlitzschrauben lösen. Bei den Schiebe-Einstellern 4 Schrauben lösen. Skala mit Instrument und Sensoren nach vorn abnehmen.

2. Ausbau eines Tastenschiebers

- a) Bei gedrückter Taste wird am hinteren Ende ein Sackloch sichtbar. Bei den nicht auszubauenden Tastenschiebern wird ein Stift in dieses Sackloch eingeführt (Abb. 1), damit die Tastenschieber in ihrer gedrückten Lage festsetzen. Bei den Tasten Ein, Muting, Linear, Mono, AFC-FA braucht kein Stift eingeführt werden, da durch die Rastklinke der gedrückte Zustand gehalten wird, siehe Absatz 4.
- b) Mit dünnem Madenzieher Sicherungslappen an der Tastaturwanne in senkrechte Stellung biegen (Sicherungslappen ist von oben erreichbar durch den Spalt zwischen Frontblechklappe und Tastaturplatte) Abb. 2.
- c) Nasen der Anschlagsschiene und der Sperrschiene in Pfeilrichtung zusammendrücken (Abb. 2). Hierbei werden die Federkräfte der einzelnen vorgespannten Druckfedern frei.
- d) Zur Einhaltung der gedrückten Stellung von Sperr- und Anschlagsschiene wird ein passender Stift in die Bohrung der Tastaturwanne eingeführt (längeren Stift von hinten unterhalb der Tastaturplatte bei der großen Tastatur einführen (Abb. 2)).
- e) Tastenschieber vorsichtig nach vorne ohne Verkanten herausziehen.

3. Einbau eines Tastenschiebers

- a) Die Kontaktfedern werden von oben in die Aussparungen des Tastenschiebers eingesetzt (Abb. 3). Die Kontaktfedern müssen selbst halten und dürfen nicht über den Tastenschieber hinausragen, da sie sonst an der Einschuböffnung der Tastaturwanne hängen bleiben und deformiert werden können.
- b) Den Tastenschieber nach dem Aufbringen der Formscheibe und Druckfeder möglichst ohne Verkanten bis in Raststellung einführen (Sicherung des gedrückten Tastenschiebers durch Stift am rückwärtigen Ende).
- c) Nach Auflage der Tastatur auf Knopfreihe und leichtes Andrücken d. h. alle Tasten werden zugleich gedrückt, wird der Sicherungsstift für Sperr- und Anschlagsschiene entfernt.
- d) Stifte aus den Sacklöchern am rückwärtigen Ende der Tastenschieber entfernen und durch mehrmaliges Drücken der Tasten eine Funktionsprüfung durchführen.

4. Aus- und Einbau eines Tastenschiebers mit Rastklinke (gültig für die Tasten Ein, Muting, Linear, Mono, AFC-FA)

- a) Beim Ausbau zuerst Absätze 2. a) – d) beachten.
- b) Bei der kleinen Tastatur (Ein, Muting, Linear) entfällt die Sperrschiene, so daß nach dem Hochbiegen des Sicherungslappens in die senkrechte Stellung [siehe 2. b)] nur die Anschlagsschiene in Pfeilrichtung geschoben wird [siehe 2. c)].
- c) Durch Zurückdrücken der Druckfeder in Knopfrichtung und Halten in dieser Stellung kann die Blattfeder nach oben abgehoben werden. Dabei wird Rastklinke frei und wird nach oben abgezogen. Tastenschieber nach vorne ohne Verkanten herausziehen.
- d) Beim Einbau nach Absatz 3. a) – d) verfahren, nur daß nach Einführen des Tastenschiebers die Rastklinke und Blattfeder wieder eingesetzt werden müssen.

5. Auswechseln des Netzschalters (Abb. 5)

- a) Öffnen des Gerätes wie unter Absatz 1. a) – d) oder 1. a) – d) beschrieben.
- b) Plastik-Kappe abnehmen. Nach Druck auf die Blattfeder in Richtung 1 wird die Blattfeder seitlich in Richtung 2 ausgehängt und der Netzschalter in Richtung 3 abgenommen.
- c) Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

6. Bezeichnung der Einzelteile einer Kammertaste (Abb. 6)

- ① Tastenschieber in Einbaulage
- ② Kontaktschieber in Bestück.lage
- ③ Formscheibe
- ④ Druckfeder
- ⑤ Tastaturwanne
- ⑥ Kontaktgehäuse
- ⑦ Kontaktfeder
- ⑧ Anschlagsschiene
- ⑨ Sperrschiene *)
- ⑩ Rastklinke *)
- ⑪ Blattfeder *)
- ⑫ Kontaktgehäuse

*) Bei den Kammertasten mit Rastklinke (Tastenschieber Ein, Muting, Linear, Mono, AFC-FA) entfällt Sperrschiene ⑨ und wird durch Rastklinke ⑩ mit Blattfeder ⑪ ersetzt.

