



BLAUPUNKT-HEIMRADIO

KDB 954-483

IV 2**Hi Fi-Steuergerät Santiago 25 555
mit Automatik Stereo-Decoder VI 25 900
Lautsprecherbox 25 960****Serie W****Kundendienstschrift****Service Instructions****gültig für Geräte ab Nr. W 628 001****valid for sets from No. W 628 001****Bedienungsknöpfe****Linke Knopfgruppe**

links oben: Bassregler
links unten: Lautstärkereglern
rechts oben: Sopranregler
rechts unten: Balanceregler

Rechte Knopfgruppe

oben: Abstimmung für LW, MW und 16-41 m KW-Band
unten: Abstimmung für UKW, 49 m Europaband und KW-Lupe für 16-41 m KW-Band

Control knobs**LH group of knobs**

LH above: bass control
LH below: volume control
RH above: treble control
RH below: balance control

RH group of knobs

above: tuning of LW, MW and 16 to 41 m SW band
below: tuning of FM, 49 m Europe band, and SW band spread for 16 to 41 m SW band

Inhaltsverzeichnis

1. Technische Daten	Seite	2—3
2. Stabilisiertes Netzteil, Funktionsbeschreibung	Seite	3
3. NF-Verstärker mit Endstufe, Funktionsbeschreibung	Seite	3—4
4. Automatik Stereo-Decoder VI 25 900, Funktionsbeschreibung	Seite	4—5
5. Technische Hinweise	Seite	5—6
6. Abgleich	Seite	6
7. Abgleichtabelle	Seite	7
8. Ersatzteilliste, elektrische u. mechanische Teile	Seite	8—10
9. Ersatzteilliste, Kondensatoren u. Widerstände	Seite	11—12
10. HF- und ZF-Platte, PL 1	Seite	13
11. Bedruckte Platten, NF- und Gleichrichterplatte	Seite	14
12. Schaltbild Steuergerät Santiago 25 555	Seite	15—17
13. Notizen	Seite	18
14. Bedruckte Platten, NF- und Trafoplatte, Bestückungsseite	Seite	19
15. Seilzüge, Schaltbild Automatik Stereo-Decoder VI 25 900	Seite	20

Table of Contents

1. Technical data	page	2—3
2. Stabilised mains unit, function	page	3
3. AF amplifier with output stage, function	page	3—4
4. Automatic stereo decoder VI 25 900, function	page	4—5
5. Technical instructions	page	5—6
6. Alignment	page	6
7. Alignment table	page	7
8. Spare parts list, electrical and mechanical parts	page	8—10
9. Spare parts list, capacitors and resistors	page	11—12
10. RF and IF board, PL 1	page	13
11. Printed boards, AF and rectifier board	page	14
12. Schematic, SANTIAGO 25 555	page	15—17
13. Notes	page	18
14. Printed circuit boards, AF and transformer board, components side	page	19
15. Cable drives, schematic automatic stereo decoder VI 25 900	page	20

**Technische Daten
Santiago 25 555**

**Technical Data
Santiago 25 555**

Stromversorgung:	Wechselstrom 50—60 Hz, 110, 127, 220, 240 Volt	Power supply:	AC 50—60 cps, 110, 127, 220, 240 V
Stromverbrauch:	Max. 125 Watt	Power consumption:	max. 125 W
Sicherungen:	<p>Netzsicherung 110 bis 127 Volt = 1,6 A träge, 250 Volt</p> <p>Netzsicherung 220 bis 240 Volt = 0,8 A träge, 250 Volt</p> <p>Sicherung (stab. Netzteil) = 0,25 A träge</p> <p>Heizsicherung = 4 A flink, 50 Volt</p> <p>Endstufensicherung = 1,5 A superflink, 125 Volt Microfuse Nr. 278, Blaupunkt-Bestell-Nr. 69 SG 0709/08n.</p>	Fuses:	<p>Mains fuse 110 to 127 V = 1.6 A, slow blow, 250 V</p> <p>Mains fuse 220 to 240 V = 0.8 A slow blow, 250 V</p> <p>fuse (stab. Mains unit) = 0.25 A, slow blow fuse for heater circuit = 4 A, quick acting, 50 V</p> <p>fuse for output stage = 1.5 A, very quick acting, 125 V micro fuse No. 278, Blaupunkt part no. 69 SG 0709/08n</p>
Skalenlampe:	<p>2 × 7 V / 0,3 A</p> <p>1 × 7 V / 0,3 A (Stereoanzeige)</p>	Dial lamps:	<p>2 × 7 V / 0.3 A</p> <p>1 × 7 V / 0.3 A (Stereo indicator)</p>
Empfangsbereiche:	<p>LW 145 — 345 kHz = 2069 — 869,5 m</p> <p>MW 515 — 1620 kHz = 582,5 — 185 m</p> <p>49 m (KW) 5,95 — 6,25 MHz = 50,43 — 48 m</p> <p>16—41 m (KW) 7,0 — 18,2 MHz = 42,86 — 16,5 m</p> <p>FM (UKW) 87,4 — 104 MHz = 3,43 — 2,88 m</p>	Wavebands:	<p>LW 145 — 345 kc = 2069 — 869.5 m</p> <p>MW 515 — 1620 kc = 582.5 — 185 m</p> <p>49 m (SW) 5.95 — 6.25 Mc = 50.43 — 48 m</p> <p>16—41 m (SW) 7.0 — 18.2 Mc = 42.86 — 16.5 m</p> <p>FM 87.4 — 104 Mc = 3.43 — 2.88 m</p>
Anzahl der Kreise:	<p>AM: 6, davon 2 abstimmbare durch C, + 1 ZF-Sperrkreis</p> <p>FM: 11, davon 2 abstimmbare durch L</p>	Circuits:	<p>AM: 6, 2 of which are tunable by C + 1 IF rejector circuit</p> <p>FM: 11, 2 of which are tunable by L</p>
HF-Vorstufe:	auf FM, Bandfiltereingang	RF pre-amplifier:	on FM, band-pass filter input
Zwischenfrequenz:	<p>AM: 460 kHz (wahlweise 452 kHz)</p> <p>FM: 10,7 MHz</p>	Intermediate frequency:	<p>AM: 460 kc (452 kc if desired)</p> <p>FM: 10.7 Mc</p>
Bestückung:	<p>6 Röhren: ECC 85, ECH 81, EAF 801, EM 87, EC 92 und ECC 81</p> <p>17 Transistoren: 6 × AC 126, 2 × AF 118, 2 × AC 132 P, 2 × AC 127 P, 4 × AD 149, AD 133</p> <p>10 Dioden: 2 × AA 113, 7 × AA 118, 1 × ZG 15.</p> <p>2 Gleichrichter: B 40 C 2200, B 250 C 100</p>	Tubes:	<p>6 tubes: ECC 85, ECH 81, EAF 801, EM 87, EC 92, and ECC 81</p> <p>17 transistors: 6 × AC 126, 2 × AF 118, 2 × AC 123 P, 2 × AC 127 P, 4 × AD 149, AD 133</p> <p>10 diodes: 2 × AA 113, 7 × AA 118, 1 × ZG 15</p> <p>2 rectifiers: B 40 C 2200, B 250 C 100</p>
Röhrenfunktionen:	30 (6)	Tube functions:	30 (6)
Schwundregelung:	bei AM auf 2 Röhren wirksam	Fading control:	on AM, effective on 2 tubes
Begrenzung:	bei FM Gitterstrombegrenzung in der 2. ZF-Stufe, Bremsgitterregelung der EAF 801, AM-Unterdrückung im Ratiodektor	Limitation:	on FM grid current limiting in the 2nd IF stage, suppressor grid control of EAF 801, AM suppression in the ratio detector
Antennen:	Ferritantenne für MW und LW, UKW-Einbaudipol, auch als statische Antenne bei KW, MW und LW wirksam	Antennas:	Ferrite antenna for MW and LW FM dipole, effective as static antenna on SW, MW and LW, too
Antennenbuchsen:	getrennt für AM und FM Eingangswiderstand bei FM 240 Ω	Antenna jacks:	separate jacks for AM and FM input impedance on FM 240 Ω
TA oder TB-Buchse:	Eingangswiderstand 500 kΩ	PU or TR jack:	input impedance 50 kΩ
Anschlußbuchsen für LA-Boxen Typ 25 960	Ausgangsimpedanz 4 Ω	Connection jacks for speaker box Type 25 960	Output impedance 4 Ω
Ausgangsleistung:	Sinusdauerleistung: 2 × 12 Watt bei 1 % Klirrfaktor	Output:	Sine-tone continuous output: 2 x 12 W harmonic distortion 1 %
Gehäuse:	Nußbaum natur oder Palisander Größe: 600 × 223 × 244 mm	Cabinet:	Walnut nature or rosewood Dimensions: 23.6 × 8.7 × 9.5 in.
Gewicht:	ca. 11 kg netto	Weight:	approx. 24.3 lbs. net

**Technische Daten
Lautsprecherbox Typ 25 960**

**Technical Data
Speaker box type 25 960**

Lautsprecher: 1 Suprakustik-Lautsprecher oval 125x175 mm 1 Suprakustik-Lautsprecher 203 mm ϕ	Speakers: 1 Suprakustik speaker 125 x 175 mm 1 Suprakustik speaker 203 mm ϕ
Impedanz: 4 Ω	Impedance: 4 Ω
Belastbarkeit: Sinus-Dauerton: 12 Watt	Maximum charge: Sine tone: 12 W
Übertragungsbereich: 50—18 000 Hz	Frequency range: 50 to 18 000 cps
Gehäuse: Nußbaum oder Palisander Größe: 600 X 240 X 242 mm	Cabinet: Walnut or rosewood Dimensions: 23.6 X 9.5 X 9.5 in.
Gewicht: ca. 8,5 kg netto	Weight: approx. 18.8 lbs. net

**Technische Daten
Stereo-Decoder VI 25 900**

**Technical Data
Stereo decoder VI 25 900**

Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen: bei 200 Hz bis 6.300 Hz \geq 30 dB bei 6.300 Hz bis 10.000 Hz \geq 20 dB	Crosstalk attenuation: from 200 to 6,300 cps \leq 30 dB from 6,300 to 10,000 cps \leq 20 dB
Piloton-Fremdspannungsabstand: > 50 dB	S/N ratio of pilot tone: > 50 dB
Klirrfaktor bei 1000 Hz u. 40 kHz Hub: 0,5 %	Harmonic distortion at 1000 cps and 40 kc deviation: 0.5 %

Wirkungsweise des stabilisierten Netzteils im Steuergerät SANTIAGO 25 555

Um bei einer Ausgangsleistung von 2 x 20 W noch einen kleinen Klirrfaktor zu erreichen, ist es zweckmäßig, die Betriebsspannung zu stabilisieren.

Zu diesem Zweck wurde eine dreistufige Transistorstabilisierung gewählt, die mit den Transistoren V 931 (AC 126) als Regelspannungsverstärker, V 932 (AC 126) als Treiber und V 951 (AD 133) als Leistungsstufe bestückt ist.

Die Aufgabe des Transistors V 931 ist es, die Lage des Arbeitspunktes von V 932 und V 951 so zu verlagern, daß sich am Ausgang der Stabilisierungsstufe (Emitter von V 951) eine konstante Gleichspannung von — 34 V einstellt. Mittels der Diode X 932 (ZG 15), die in Serie mit R 933 liegt, wird die Emittervorspannung für V 931 stabilisiert.

Eine Änderung der Betriebsspannung verursacht eine proportionale Änderung des Spannungsteilerverhältnisses zwischen den Widerständen R 935, R 936 und R 937 und damit eine Änderung der Basisspannung.

Wird die Basis-Emitterspannung am Transistor V 931 kleiner, so steigt die Kollektorspannung des Transistors V 931 gegen Masse an und V 932 erhält ein höheres Basispotential. Ein großer Basisstrom von V 932 bedeutet einen höheren Kollektorstrom, der sich wiederum als höherer Basisstrom des Transistors V 951 auswirkt.

Durch die größere Aussteuerung des Leistungstransistors V 951 verkleinert sich der Emitter-Kollektorwiderstand und hierdurch auch der Spannungsabfall an V 951.

V 951 ist als elektrisch gesteuerter Serienwiderstand anzusehen, dessen Wert sich im entgegengesetzten Verhältnis zur Belastung ändert.

Netzüberspannungen bewirken einen geringeren Stromdurchlaß, Netzunterspannung oder volle Aussteuerung der Endstufe einen Stromanstieg. Bei Netzspannungsschwankungen zwischen 200 V und 240 V schwankt die abgegebene Spannung nur zwischen 33 V und 34 V.

NF-Verstärker mit Endstufe

Erläutert wird nur die Schaltung des linken NF-Kanals vom Stereo-Endverstärker, da beide Kanäle symmetrisch aufgebaut sind.

Die niederohmigen Eingangswiderstände der Treiberstufe in beiden Kanälen machen eine Anpassung der hochohmigen Ausgangswiderstände von angeschlossenen Plattenspielern und Tonbandgeräten erforderlich. Zur Anpassung an die niederohmige Treiberstufe V 853 ist eine zweistufige Impedanzstufe in Emitterfolgergeschaltung vorgeschaltet.

Function of the Stabilised Mains Unit of SANTIAGO 25 555

In order to obtain a low harmonic distortion at an output voltage of 2 x 20 watts it is advantageous to stabilise the operating voltage.

The stabilisation is carried out by three stages. The transistor V 931 (AC 126) operates as AVC amplifier, V 932 (AC 126) as driver, and V 951 (AD 133) as power stage.

The transistor V 931 displaces the operating point of V 932 and V 951 for obtaining a constant DC voltage of — 34 volts at the output of the stabilising stage (emitter of V 951). The bias voltage for the emitter of V 931 is stabilised by means of the diode X 932 (ZG 15) which is connected in series with R 933.

If the operating voltage is changed there is a proportional change of the ratio of the voltage divider composed of the resistors R 935, R 936, and R 937 and, consequently, a change of the base voltage.

If the base-emitter voltage of the transistor V 931 is reduced the collector voltage of transistor V 931 to ground is increased and V 932 attains a higher base potential. A high base current of V 932 entails a higher collector current which means a higher base current of the transistor V 951.

Due to the higher charge of the power transistor V 951 the emitter-collector resistance and, likewise, the voltage drop at V 951 is reduced.

V 951 is to be considered as an electrical control series resistor the value of which is changed contrary to the charge. Over-voltages of the mains cause a reduced current flow. Under-voltage of the mains or full charge of the output stage causes an increase of the current. In case of mains fluctuations in the range of 200 to 240 volts the supplied voltage fluctuates between 33 and 34 volts only.

AF Amplifier with Output Stage

As both channels are symmetrical the following description refers to the LH channel of the stereo power amplifier only.

The low-resistive input of the driver stage in both channels requires a correct matching of the high-impedance outputs of record players and tape recorders which shall be connected. In order to obtain a correct matching to the low-impedance driver stage V 853 an impedance transformer of two stages connected in emitter-follower circuit is provided.

The high impedance of V 851 is due to the fact that the

Der hohe Eingangswiderstand von V 851 kommt dadurch zustande, daß eine Rückführung der gleichphasigen Ausgangsspannung vom Emitter des 1. Transistors über C 872 und dem Basiswiderstand R 876 auf die Basis erfolgt.

Durch die Rückführung der bereits verstärkten Ausgangsspannung wird die Eingangsspannung erhöht. Dies entspricht einer scheinbaren Vergrößerung des Basiswiderstandes R 876 von 47 k Ω auf etwa 1,0 M Ω .

In galvanischer Kopplung gelangt das verstärkte Signal zur Basis des Transistors V 852 und steuert diesen Spannungsverstärker aus.

Durch die galvanische Kopplung werden Phasendrehungen und außerdem Verstärkungsverluste im unteren Teil des Frequenzbereiches vermieden.

Die hohe Stromgegenkopplung durch den Emitterwiderstand R 879 und dem Parallelglied R 878/C 873 führt zu einem großen Außenwiderstand des Transistors V 852.

Dies ist erforderlich, um die stark gegengekoppelte Treiberstufe V 853 auszusteuern. V 853 ist durch R 875, R 872, R 810 und C 869 gegengekoppelt.

Der Balanceregler R 809 ist über C 873 mit dem Emitter von V 852 verbunden. Entsprechend ist die Verbindung zum anderen Teil des Stereoverstärkers.

Je nach Stellung des Balancereglers R 810 wird ein Erhöhen oder Abschwächen der wirksamen Gegenkopplung erreicht. V 853 ist die Treiberstufe für die Gegentaktstufe und ist mit dem Transistor AF 118 bestückt.

Ein großer Aussteuerungsbereich, der zur Erzielung hoher Ausgangsleistung von Vorteil ist, kennzeichnet diese Stufe. Er wird durch die Spannungsmitkopplung über C 870 zwischen Lautsprecheranschluß und dem aufgeteilten Arbeitswiderstand des Treibertransistors R 868, R 869 erreicht. Die beiden Transistoren V 854 / V 855, die vom Treibertransistor V 853 gleichphasig angesteuert werden, sollen aus der Eintaktsteuerspannung eine Gegentaktsteuerspannung für die Gegentaktendstufe erzeugen. Die notwendige Phasenumkehr ergibt sich dadurch, daß einmal (V 854) die Steuerspannung vom Emitter und zum anderen (V 855) vom Kollektor abgenommen wird.

Die Endtransistoren stellen für die Betriebsgleichspannungen eine Reihenschaltung dar und sind in galvanischer Kopplung an die Phasenumkehrstufe angeschlossen. Gründe hierfür sind die gleichen wie bei den beiden Eingangstransistoren V 851, V 852.

Die Transistoren V 854 und V 801 verstärken lediglich die negativen Halbwellen des NF-Signals, da bei der Lage des Arbeitspunktes im B-Betrieb und durch die PNP-Typen nur negativ gerichtete Amplituden eine Aussteuerung bewirken können.

Der Transistor V 855 ist ein NPN-Typ, so daß nur positive Halbwellen den Leistungstransistor V 802 aussteuern. Beide Halbwellen müssen nach erfolgter Leistungsverstärkung wieder zusammengesetzt werden.

Das geschieht dadurch, daß der Lautsprecher, der über C 871 angeschlossen ist, abwechselnd von V 801 und V 802 Steuerstrom erhält.

Der Steuerstrom der negativen Halbwellen fließt vom Emitter des V 801 über R 873 und C 871 über die Schwingspule nach Masse, während der positive Steuerstrom lediglich vom Kollektor von V 802 über den Kondensator C 871 und über die Schwingspule nach Masse gelangen kann.

Der Arbeitspunkt der gesamten Verstärkerstufe wird durch den Heißleiter R 801 temperaturstabil gehalten.

Wirkungsweise des Blaupunkt-Stereodecoders VI 25 900

Vom Eingang Pkt. 3 aus wird das Stereo-Gesamtsignal auf das Steuergitter des 1. Triodensystems der ECC 81 geleitet und verstärkt.

Im Anodenkreis werden der 19-kHz-Pilotton und die Seitenbänder des Differenzsignals (23... 53 kHz) über die entsprechend abgestimmten Bandfilter L 973-976 bzw. L 971-972 ausgesiebt.

Der Pilotton gelangt an zwei in Gegentakt arbeitende Dioden X 995 und X 996. Infolge der Doppelweggleichrichtung entsteht eine Frequenzverdoppelung (38 kHz). Nach der Verstärkung im 2. Triodensystem steht der senderseitig unterdrückte Hilfst Träger wieder zur Verfügung.

Er wird benötigt, um die Decodierung vornehmen zu können. Das codierte Stereosignal enthält Anteile des rechten und linken Kanals.

Die beiden Anteile sind so ineinander verschachtelt, daß jeweils eine Halbwelle des 38-kHz-Hilfsträgers durch das rechte und die andere Halbwelle durch das linke Signal angesteuert werden. Eine Rückgewinnung der beiden Einzelsignale „Rechts“ und „Links“ erfolgt, wenn man das codierte Stereosignal im 38-kHz-Takt abwechselnd auf den rechten und linken Verstärkerkanal schaltet. Zu diesem Zweck wird das bereits verstärkte AM-Seitenbandsignal (23... 53 kHz) an L 972 abgenommen und zusammen mit dem aus der Katode des 1. Triodensystems

equiphase output voltage is fed back from the emitter of the first transistor via C 872 and the base resistor R 876 to the base.

By the feedback of the amplified output voltage the input voltage is increased. This corresponds to an apparent increase of the base resistor R 876 from 47 k Ω to approx. 1.0 M Ω .

By galvanic coupling the amplified signal is led to the base of transistor V 852 and controls this amplifier stage.

The galvanic coupling avoids phase rotation and loss of amplification in the lower part of the frequency range.

The high negative current feedback through the emitter resistor R 879 and the parallel circuit R 879, R 878/C 873 causes a high external resistance of the transistor V 852.

This is required in order to control the driver stage V 853 which has a strong negative feedback through R 875, R 872, R 810, and C 869.

The balance control R 809 is connected via C 873 to the emitter of V 852, and, correspondingly, to the other part of the stereo amplifier.

Depending on the position of the balance control R 810 the effective negative feedback is increased or reduced.

V 853 represents the driver stage of the push-pull stage and is equipped with the transistor AF 118.

This stage has a large control range which is advantageous for attaining a high output. The control range is due to the positive feedback via C 870 between speaker connection and the load resistors of the driver transistor R 868, R 869. The transistors V 854/V 855 which shall be controlled in phase by the driver transistor V 853 have to produce a control voltage for the push-pull output stage from the single-ended control voltage. As the control voltage on the one hand is taken from the emitter (V 854), and on the other hand (V 855) from the collector, the necessary phase inversion is attained.

With respect to DC operating voltages the output transistors are connected in series and, by galvanic coupling, to the phase inversion stage. The galvanic coupling is used for the same reasons as for the input transistors V 851/V 852.

The transistors V 854 and V 801 only amplify the negative half-wave of the AF signal, as the PNP transistors, due to the operating point in B-operation can only be controlled by negative amplitudes.

The transistor V 855 is a NPN type permitting only the positive half-waves to control the power transistor V 802. In order to combine the half waves after the power amplification the speaker which is connected via C 871 alternatively receives control current from V 801 and V 802.

A control current of the negative half-waves flows from the emitter of V 801 via R 873, C 871, and the voice coil to ground, while the positive control current only can be led from the collector of V 802 via capacitor C 871 and the voice coil to ground.

The operating point of the entire amplifier stage is temperature-stabilised by means of the thermistor R 801.

Function of the Blaupunkt Stereo Decoder VI 25 900

The entire stereo signal is led from point 3 of the input to the control grid of the first triode of the ECC 81 and amplified.

The 19 kc pilot signal and the sidebands of the difference signal (23... 53 kc) are filtered in the plate circuit via the respective band-pass filters L 973-976 or L 971-972.

The pilot signal is led to the diodes X 995 and X 996 working in push-pull operation. Due to the full-wave rectification the frequency is doubled (38 kc). After the amplification by the second triode system the subcarrier which is suppressed by the transmitter is available for decoding. The coded stereo signal includes components of the RH and LH channel.

Both components are combined in a manner that one half-wave of the 38 kc subcarrier is controlled by the RH signal and the other half-wave by the LH signal. The RH and LH signal are reproduced by connecting the coded stereo signal in the 38 kc cadence alternating to the RH and LH channel of the amplifier. For this purpose the amplified signal of the AM sideband (23... 53 kc) is taken off at L 972 and, together with the sum signal (40 cps... 15 kc) coming from the cathode of the first triode system, led to the secondary of the symmetrical 38 kc circuit L 981. On both ends of this circuit there are 2 pairs of diodes X 991 — X 994 which are in series with the linearising resistors R 986 — 989 which linearise the diode characteristics.

kommenden Summensignals (40 Hz . . . 15 kHz) der Sekundärwicklung des symmetrisch aufgebauten 38-kHz-Kreises L 981 zugeführt. An beiden Enden dieses Schwingkreises sind 2 Diodenpaare X 991-X 994 in Reihe mit den Linearisierungswiderständen R 986-989 angeschlossen. Diese Widerstände linearisieren die Diodenkennlinien.

Die Regler R 992 und R 993 an den NF-Abgriffspunkten dienen zur genauen Einstellung des Summe-Differenz-Verhältnisses. Somit ist eine einwandfreie Rückgewinnung von R und L gewährleistet.

Durch den Regler R 977 kann man eine optimale Kanaltrennung, d. h. die größtmögliche Übersprechdämpfung einstellen.

Am Pkt. 3 wird von einem RC-Teiler R 970/C 968 das Gesamtsignal Mono oder Stereo abgegriffen und zu den Relaiskontakten am Ausgang des Decoders weitergeleitet. Geschaltet wird dieser Leitungszweig nur beim Eintreffen eines Stereo-19-kHz-Signals.

Beim Stereoempfang steuert die Richtspannung des regenerierten Hilfsträgers die Schalthröhre EC 92 so, daß das in deren Anodenkreis liegende Relais RL 965 abfällt und den Weg für das Stereosignal freigibt.

Gleichzeitig mit der Umschaltung wird die Stereoanzeige LP 839 über die Kontakte 6 und 8 des Schalters betätigt.

Der Regler R 968 dient zur Einstellung der Schalthempfindlichkeit des Relais RL 965 bei der Mono-Stereo-Umschaltung.

Technische Hinweise für den Umgang mit transistorisier- ten Netzhörfunkgeräten

1. Der Techniker in der Werkstatt soll die folgenden Regeln bei Reparaturen am HiFi-Steuergerät Santiago unbedingt beachten.
 - 1.1 Vor jedem Eingriff Netzstecker aus der Steckdose ziehen. Ein unbeabsichtigter Kurzschluß kann sonst zur Zerstörung von Transistoren führen.
 - 1.2 Mit der Arbeit an Transistoren warten, bis die Elkos entladen sind.
 - 1.3 Zum Auswechseln von Transistoren nur LötKolben mit spannungsfreier Lötspitze verwenden. (LötKolben vom Lichtnetz trennen, Trenntrafo verwenden.)
 - 1.4 **Vorsicht!** Transistoren können durch zu starke Erwärmung beschädigt werden. Beim Auswechseln der Transistoren sollen die Anschlüsse zur besseren Wärmeableitung mit der Flachzange festgehalten werden. LötKolben nur so lange an die Anschlußdrähte halten, bis das Zinn läuft.
 - 1.5 Da die Spannung eines Ohmmeters höher sein kann, als die zulässige Basis-Emitterspannung, sollen Transistoren niemals mit einem Ohmmeter geprüft werden.
 - 1.6 Die Gleichspannung an der Basis eines Transistors soll niemals die Höhe der Kollektorspannung erreichen.
 - 1.7 Beim Auswechseln von Treiber- und Leistungstransistoren in den Endstufen ist darauf zu achten, daß die Paarung erhalten bleibt. Es dürfen nur Transistoren mit gleichen Kennbuchstaben verwendet werden.
 - 1.8 Der Transistor AF 118, V 853 und V 860, ist besonders gegen Überspannung an der Basis-Emitterstrecke empfindlich. Eine Beschädigung dieses Transistors kann die Zerstörung der nachfolgenden galvanisch gekoppelten Transistoren hervorrufen.
 - 1.9 Die Ausgangstransistoren AD 149, V 801, 802 und V 803, 804, sind durch Speziallötsicherungen (superflink) Si 953 und Si 954 (siehe Gleichrichter-Platte, Pl 4), Bestell-Nr. 69 SG 0709/08n, geschützt. Zum Auswechseln darf nur die genannte Ausführung verwendet werden. Vor dem Einlöten der neuen Sicherungen ist die stabilisierte Spannung zu kontrollieren, sie soll $33\text{ V} \pm 1\text{ V}$ nicht überschreiten. Ist die Spannung höher, so muß der Transistor AD 133, V 951, kontrolliert werden.
 - 1.10 Die Ausgangstransistoren AD 149, V 801, 802, 803, 804, liegen mit dem Gehäuse nicht an Masse. Da das Transistorgehäuse galvanisch mit dem Kollektor verbunden ist, liegt zwischen dem Gehäuse und der Kühlfläche eine Glimmerscheibe. Eine kurzzeitige Verbindung zwischen Transistorgehäuse (Kollektor) und Masse würde zur Zerstörung führen. Beim Auswechseln der Transistoren darauf achten, daß zwischen Transistorgehäuse und Kühlblech keine Fremdkörper liegen. (Fläche muß aufliegen, Befestigungsschrauben fest anziehen.) Schlechte Wärmeableitung bedeutet Gefahr für den Transistor!

The controls R 992 and R 993 at the AF take-off coils permit the exact adjustment of the ratio sum-difference and assure the correct reproduction of R and L.

R 977 permits to adjust the best crosstalk attenuation.

The entire mono or stereo signal is taken off at point 3 by a RC divider R 970/C 968 and led to the relay contact at the output of the decoder. This branch is only connected when a 19 kc stereo signal is received.

During stereo reception the rectified voltage of the regenerated subcarrier controls the tube EC 92 so that the relay RL 965 located in the plate circuit of this tube drops and opens the way for the stereo signal.

Simultaneously, the stereo indication LP 839 is connected via the contacts 6 and 8 of the switch.

R 968 serves for adjusting the sensitivity of the relay RL 965 for mono-stereo conversion.

Technical instructions for servicing transistorised radios with mains power supply

1. The technician in the workshop should pay strict attention to the following rules when carrying out repairs on the HiFi Steuergerät Santiago.
 - 1.1 Before beginning any service or repair disconnect set from mains. Any unintentional short-circuit may damage the transistors.
 - 1.2 Wait until electrolytic capacitors are discharged before working on transistors.
 - 1.3 For exchanging transistors only use soldering iron the tip of which is free from voltage (disconnect soldering iron from mains, use isolation transformer).
 - 1.4 **Attention!** Transistors can be damaged by overheating. When exchanging transistors, hold soldering tags with flat-nose pliers in order to dissipate heat. Only hold soldering iron to tags until solder begins to run.
 - 1.5 As the voltage of an ohmmeter can be higher than the admitted base-emitter voltage, transistors should not be checked with an ohmmeter.
 - 1.6 The DC voltage at the base of a transistor should not attain the value of the collector voltage.
 - 1.7 When exchanging driver and power transistors of the output stages pay attention that they continue operating in pairs. Only transistors with the same identification letters may be used.
 - 1.8 The transistor AF 118, V 853 and V 860 is specially sensitive to excess voltage at the base-emitter line. If damage is caused to this transistor the destruction of the following galvanically coupled transistors may be the consequence.
 - 1.9 The output transistors AD 149, V 801, 802 and V 803, 804 are protected by special fuses (very quick acting) Si 953 and Si 954 (see rectifier board Pl 4) part number 69 SG 0709/08n. As replacement, only the mentioned part may be used. Before soldering the new fuses in the circuit control the stabilised voltage which must not exceed $33\text{ V} \pm 1\text{ V}$. If the voltage is higher, check the transistor V 951.
 - 1.10 The housings of the output transistors AD 149, V 801, 802, 803, 804, are not connected to ground. As the transistor housing has a galvanic connection to the collector, a mica washer is placed between the housing of the transistor and the cooling metal surface. A short circuit between transistor housing (collector) and ground would destroy the transistor. On exchanging the transistors observe that no foreign body is located between transistor housing and cooling plate. (The transistor must be located plainly on the surface, tighten mounting screws.) A bad heat dissipation means danger to the transistor!

- 1.11 Vor dem Einbau der neuen Ausgangstransistoren sollte die Schaltung genau kontrolliert werden.
- 1.12 Nach einer Reparatur an NF-Stufen empfehlen wir, daß die Netzspannung mit einem Regeltrafo langsam erhöht wird. Sollte der Ruhestrom dabei 100 mA überschreiten, so ist die Schaltung zu kontrollieren. (Instrument für die Ruhestrommessung für Si 953 bzw. Si 954 anschließen.)
- 1.13 Besondere Vorsicht ist bei den Arbeiten an den Lautsprecherbuchsen und an den Zuleitungen für die Lautsprecherboxen geboten. Der Belastungswiderstand an den Lautsprecherbuchsen beträgt 4 Ω . Ein kleinerer Widerstand oder ein Kurzschluß kann die Endtransistoren zerstören.
- 1.14 Da in den Lautsprecherleitungen ein hoher Strom fließt, können durch schlechte Kontakte an den Buchsen oder zu schwache Zuleitungen zu den Boxen beträchtliche Lautstärkeverluste auftreten.

Abgleich

1. Einstellung des stabilisierten Netzteiles

- 1.1 Die Netzspannung soll 220 V \sim betragen.
- 1.2 Hochohmiges Voltmeter ($R_i \geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$) parallel zur Kollektor-Emitterstrecke von V 951 (AD 133) <9> anschließen.
- 1.3 Mit R 937 einen Spannungsabfall von 9 Volt einstellen. Die stabilisierte Ausgangsspannung des Netzteiles beträgt dann 34,2 Volt.
Die Einstellung soll am nicht belasteten Netzteil vorgenommen werden.

2. Vorbereitung zum Abgleich

- 2.1 Skalenzeiger bei eingedrehtem Drehko (rechter Anschlag) auf die Markierung einstellen.
- 2.2 Outputmeter ($R_i \geq 100 \Omega$) an die Lautsprecherbuchse des linken Kanals anschließen. (25 mW = 0,32 V am Outputmeter).
Die Lautsprecherbox muß angeschlossen sein oder durch einen 4-Ohm-Widerstand ersetzt werden.

3. AM-Abgleich

- 3.1 **ZF-Abgleich:** Meßsender über einen Kondensator von 10 nF an G 1 — ECH 81 <3> ankoppeln. ZF-Kreise in der angegebenen Reihenfolge auf Maximum abstimmen (s. Abgleichtabelle).
Zur Messung der ZF-Empfindlichkeit ist der Meßsender über einen Kondensator von 10 nF an das G 1 — ECH 81 bzw. G 1 — EAF 801 anzuschließen.
- 3.2 **HF-Abgleich:** Sollten beim Abgleich der MW und LW Störungen über die Ferritantenne auftreten, so sind die ZF-Kreise L 726 und L 727 mit je 10 k Ω zu bedämpfen. Für den Abgleich der Kurzwellenbänder 16—41 m und 49 m entfällt die Dämpfung. Der Meßsender wird über die internationale Ersatzantenne an die Antennenbuchse <1> angeschlossen. Abgleich nach Abgleichtabelle durchführen.

4. FM-Abgleich:

- 4.1 Zum Messen der Richtspannung ein Röhrevoltmeter zwischen Katode und Gitter 3 der EAF 801 über einen Vorwiderstand von 1 M Ω anschließen. Die Richtspannung an G 3 der EAF 801 soll beim Abgleich immer 0,7 Volt betragen.
- 4.2 **ZF-Abgleich mit Meßsender:**
Modulierten Meßsender an einen geschlitzten Metallzylinder, der über die Röhre ECC 85 geschoben wird, und **nur bis zu den Oberkanten der Anoden reichen darf**, anschließen. Kern von L 782 herausdrehen. ZF-Filter L 781 — L 111 auf Maximum der Richtspannung abgleichen. Dann L 782 auf NF-Maximum am Outputmeter abstimmen. Richtspannung und die Spannung am Outputmeter müssen auf Maximum sein.
- 4.3 **Bereichsabgleich:** Meßsender auf 94,5 MHz einstellen. Mit der UKW-Abstimmung die Frequenz von 94,5 MHz aufsuchen, den Zeiger auf die Frequenzmarke 94,5 MHz auf der Skala hinschieben und C 107 auf Maximum abgleichen.
Achtung! C 113 nur nachstimmen, wenn sich der Bereich verschoben hat.

5. NF.

- 5.1 Tongenerator über eine RC-Kombination, 100 k Ω parallel zu 1000 pF, an die TA-Buchse anschließen.

- 1.11 Before installing the new output transistors check circuit exactly.
- 1.12 After a repair of the AF stages we recommend to increase slowly the mains voltage with a variable transformer. If the rest current should exceed 100 mA, check the circuit. (Connect instrument for rest current measurement instead of Si 953 resp. Si 954.)
- 1.13 Special care must be taken when working on the speaker jacks and on the speaker leads. The speaker jacks have an impedance of 4 Ω . A smaller impedance or short-circuit would destroy the output transistors.
- 1.14 As there is a high current in the speaker leads, bad contacts at the jacks or weak leads to the speaker boxes can cause a considerable loss of volume.

Alignment

1. Adjustment of the Stabilised Mains Unit

- 1.1 The mains voltage must be 220 V AC.
- 1.2 Connect high impedance voltmeter ($R_i \geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$) parallel with the collector-emitter line of V 951 (AD 133) <9>.
- 1.3 With R 937, adjust a voltage drop of 9 V. The stabilised output voltage of the mains unit then amounts to 34.2 V.

The adjustment must be made on the mains unit without load.

2. Preparation for Alignment

- 2.1 Turn in tuning capacitor (RH stop) and set dial pointer to calibration mark.
- 2.2 Connect outputmeter ($R_i \geq 100 \Omega$) to the speaker jack of the left channel (25 mW = 0.32 V at the outputmeter). The speaker box must be connected or be replaced by a 4 Ω resistor.

3. AM Alignment

- 3.1 **IF alignment:** Connect signal generator via a 10 nF capacitor to the control grid of tube ECH 81 <3>. Align the IF circuits in given sequence to maximum (see alignment table).
For measuring the IF sensitivity connect signal generator via a 10 nF capacitor to the control grid of the tube ECH 81, resp. EAF 801.
- 3.2 **RF alignment:** If, during the alignment of MW and LW interference should be present via the ferrite antenna, the IF circuits L 726 and L 727 must be damped with 10 k Ω each. The damping can be omitted for the alignment of the SW bands 16 to 41 m and 49 m. The signal generator is connected via the dummy antenna jack <1>. Carry output alignment according to alignment table.

4. FM Alignment

- 4.1 For measuring the nominal voltage connect a VTVM via a 1 M Ω resistor between cathode and grid of the EAF 801. During alignment, the nominal voltage at G 3 of the EAF 801 must always be 0.7 V.
- 4.2 **IF alignment with signal generator:** Connect the modulated signal generator to a slit tube shield (slotted metal cylinder) which is slid on the tube ECC 85 **up to the upper edges of the plate**. Turn out core of L 782. Align IF transformer L 781 — L 111 for maximum of nominal voltage. Adjust L 782 for AF maximum reading at the outputmeter. The nominal voltage as well as the voltage at the outputmeter must be at their maximum.

- 4.3 **Band alignment:** Set signal generator to 94.5 Mc. Set FM tuning to 94.5 Mc, slide pointer to calibration mark 94.5 Mc of the dial and align C 107 to maximum.

Attention! Only readjust C 113 if the band has been displaced.

5. AF

- 5.1 The AF sensitivities from the PU jack onwards depend on the position of the balance control.
Connect AF generator via a RC circuit, 100 k Ω in parallel with 1000 pF, to the PU jack.

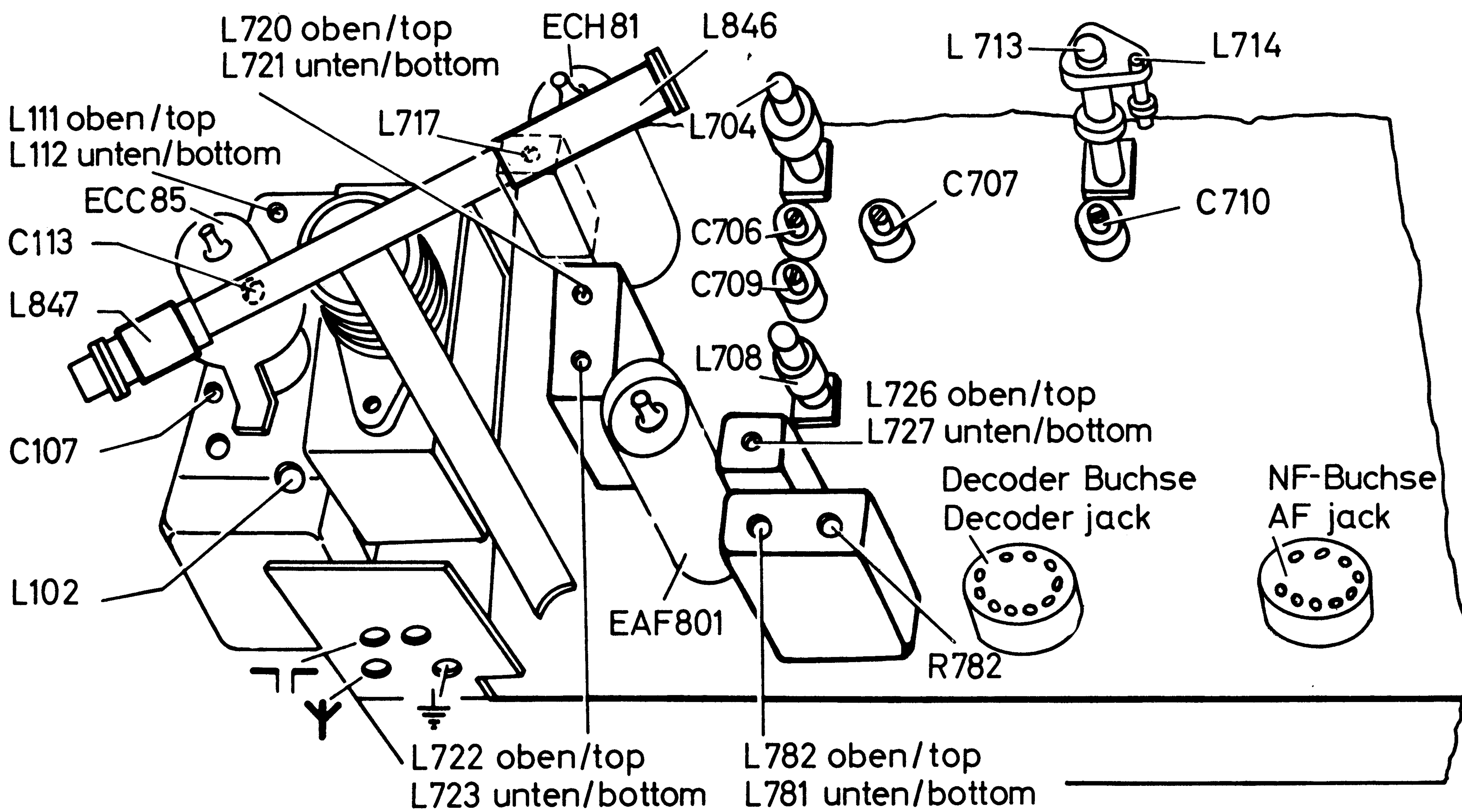
Abgleichtabelle

Alignment Table

Wellenbereiche					Wavebands										
LW	145	—	345	kHz = 2069	—	869,5	m	LW	145	—	345	kc = 2069	—	869,5	m
MW	515	—	1620	kHz = 582,5	—	185	m	MW	515	—	1620	kc = 582,5	—	185	m
49 m [KW]	5,95	—	6,25	MHz = 50,43	—	48	m	49 m [SW]	5,95	—	6,25	Mc = 50,43	—	48	m
16—41 m [KW]	7,0	—	18,2	MHz = 42,86	—	16,5	m	16—41 m [SW]	7,0	—	18,2	Mc = 42,86	—	16,5	m
FM [UKW]	87,4	—	104	MHz = 3,43	—	2,88	m	FM	87,4	—	104	Mc = 3,43	—	2,88	m
Bereich Band	Mehrsender Signal Generator		Gerät Set		Abgleichelemente Adjustments		AM- und NF-Empfindlichkeit bezogen auf 25 mW Ausgangsleistung; FM 0,7 V an Ug 3—k, EAF 801, AM and AF sensitivity for 25 mW output; FM: 0,7 V to Ug 3—k, EAF 801								
ZF/IF (AM)	G 1 ECH 81 (3)	460 kHz/kc	MW	ca. 1600 kHz appr. 1600 kc	L 727, 726, 723, 722 Max. / max.		ab/from G 1 — EAF 801 ca. / approx. 800 µV	ab/from G 1 - ECH 81: ca. / approx. 10 µV							
					Oszillator Oszillator	Vorkreis/RF	ab/from G 1 - ECH 81	ab Ant./from ant.							
KW	(1)	6,1 MHz/Mc	49 m	6,1 MHz/Mc	L 708	L 704	< 35 µV	< 25 µV							
		18 MHz/Mc	16—41 m	18 MHz/Mc	C 709	C 706	< 25 µV	< 20 µV							
MW	(1)	590 kHz/kc	MW	590 kHz/kc	L 713	L 846	< 15 µV	< 10 µV							
		1500 kHz/kc		1500 kHz/kc	C 710	C 707	< 20 µV	< 15 µV							
LW	(1)	200 kHz/kc	LW	200 kHz/kc	L 714										
		250 kHz/kc		250 kHz/kc		L 847	< 20 µV	< 15 µV							
ZF/IF (FM)	(4)	10,7 MHz/Mc	FM	104 MHz/Mc	L 781, 721, 720, 717, 112, 111 Max. / max. L 782 NF Max. / AF max.		ab/from G 1 EAF 801: ca. / appr. 160 mV	ab/from G 1 ECH 81: ca. / appr. 2,5 mV							
					Oszil./Oscill.	Zwischenkreis Intermed. circ.	ab Ant./from ant.								
FM	(2)	94,5 MHz/Mc	FM	94,5 MHz/Mc	C 113	C 107 Max./max.	< 12 µV								
NF/AF	Tongenerator über RC-Glied AF generator via RC circuit	1000 Hz/cs	TA		Kanal/channel 2		ab Basis/from base V 853: 0,5 mV	ab TA-Buchse: 6 mV/ from PU jack: 6 mV							
					Kanal/channel 1		ab Basis/from base V 860: 0,5 mV								

Lage der Abgleichpunkte

Position of Alignment Points



Bedruckte Platten

Die Anschlußpunkte auf den Platten sind durch Zahlen gekennzeichnet und stimmen mit denen im Schaltbild überein. Neben den Anschlußpunkten ist vermerkt, wohin die abgehenden Leitungen führen.

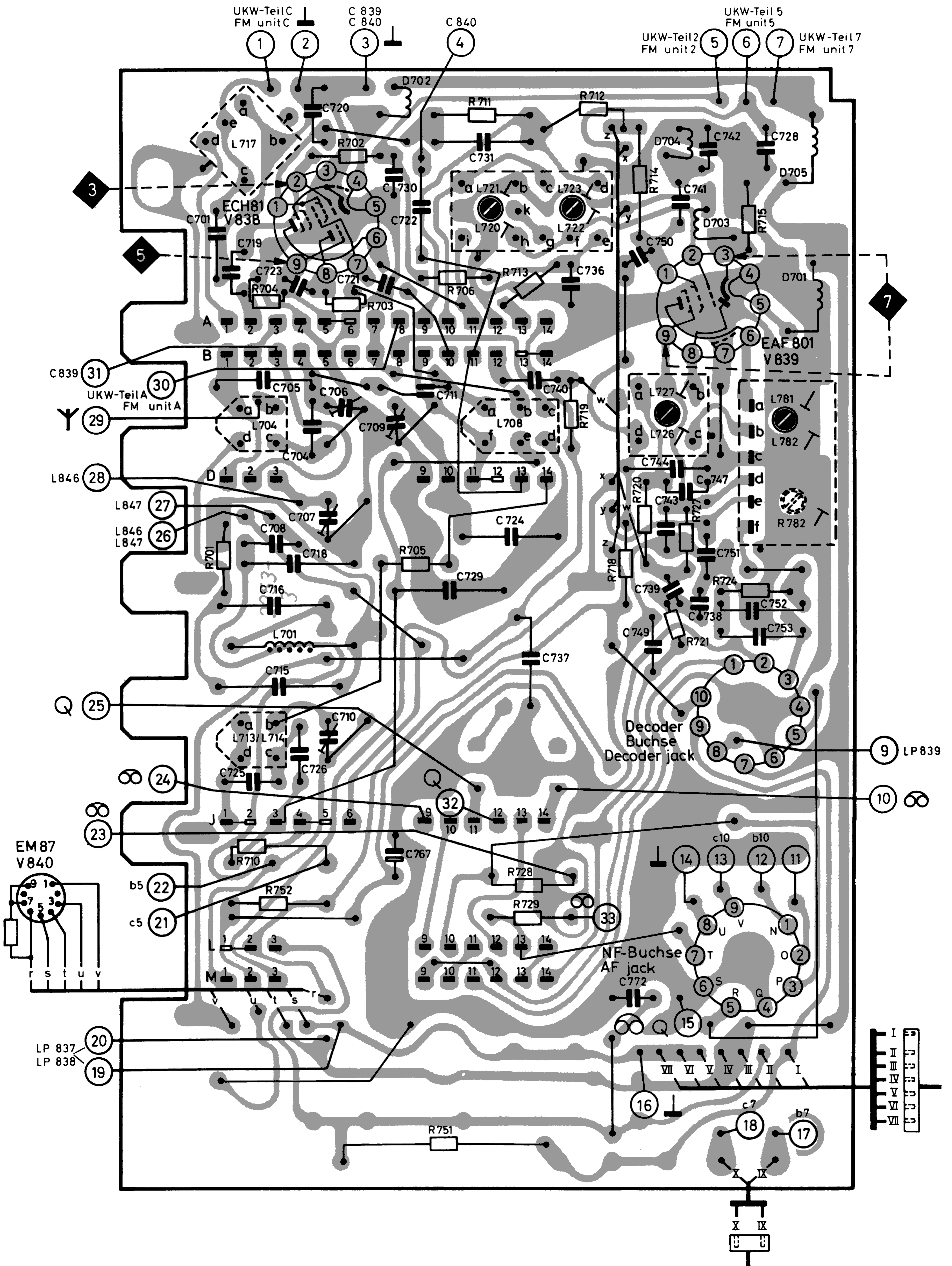
Printed Circuit Boards

Connection points on the boards are marked by numbers which correspond to those in the schematic. Next to the connection points is an indication of where the outgoing leads lead to.

HF- und ZF-Platte Bedruckungsseite

PL 1

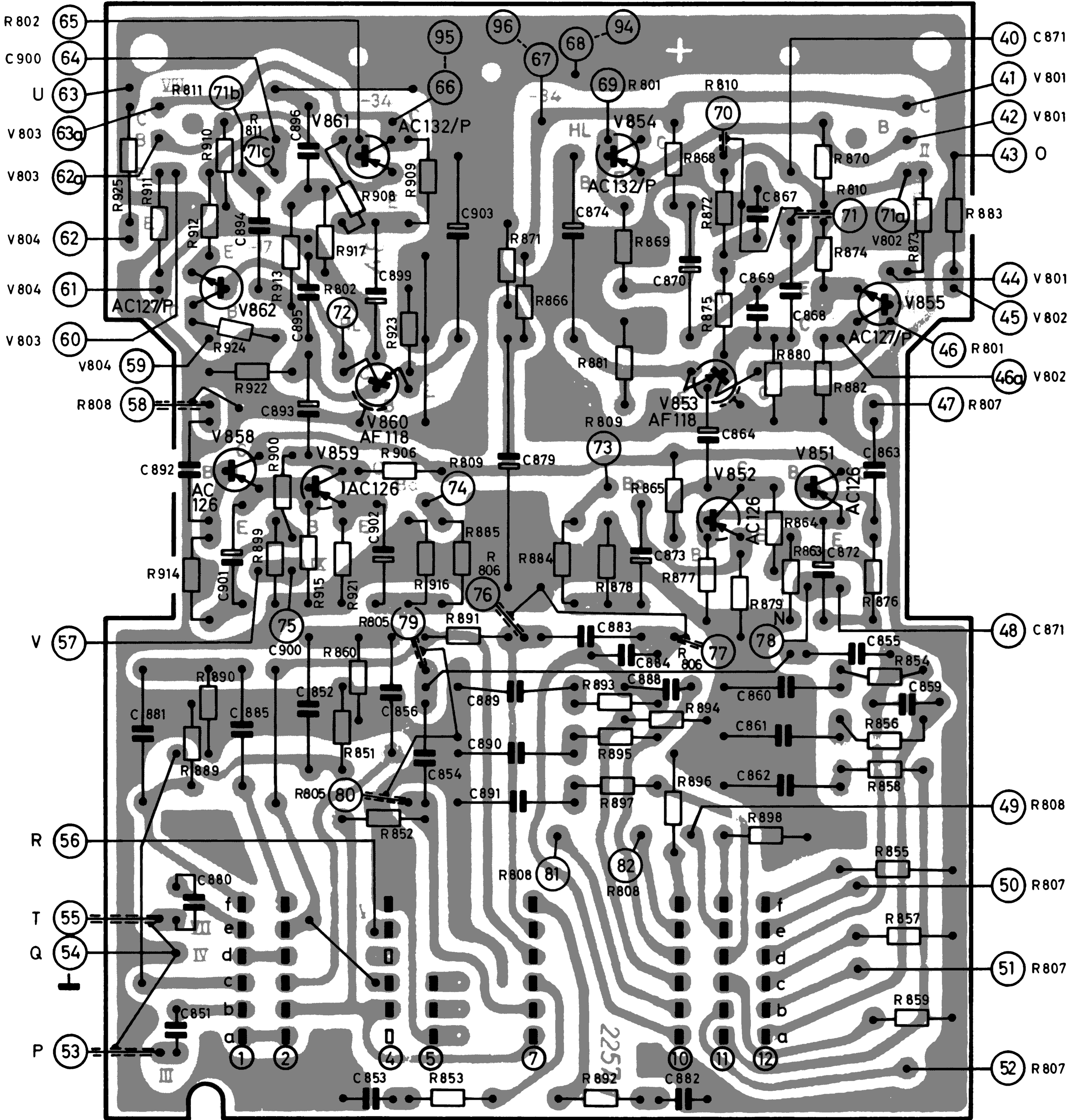
RF-and IF Board Printed Side



NF-Platte
Bedruckungsseite

PL 3

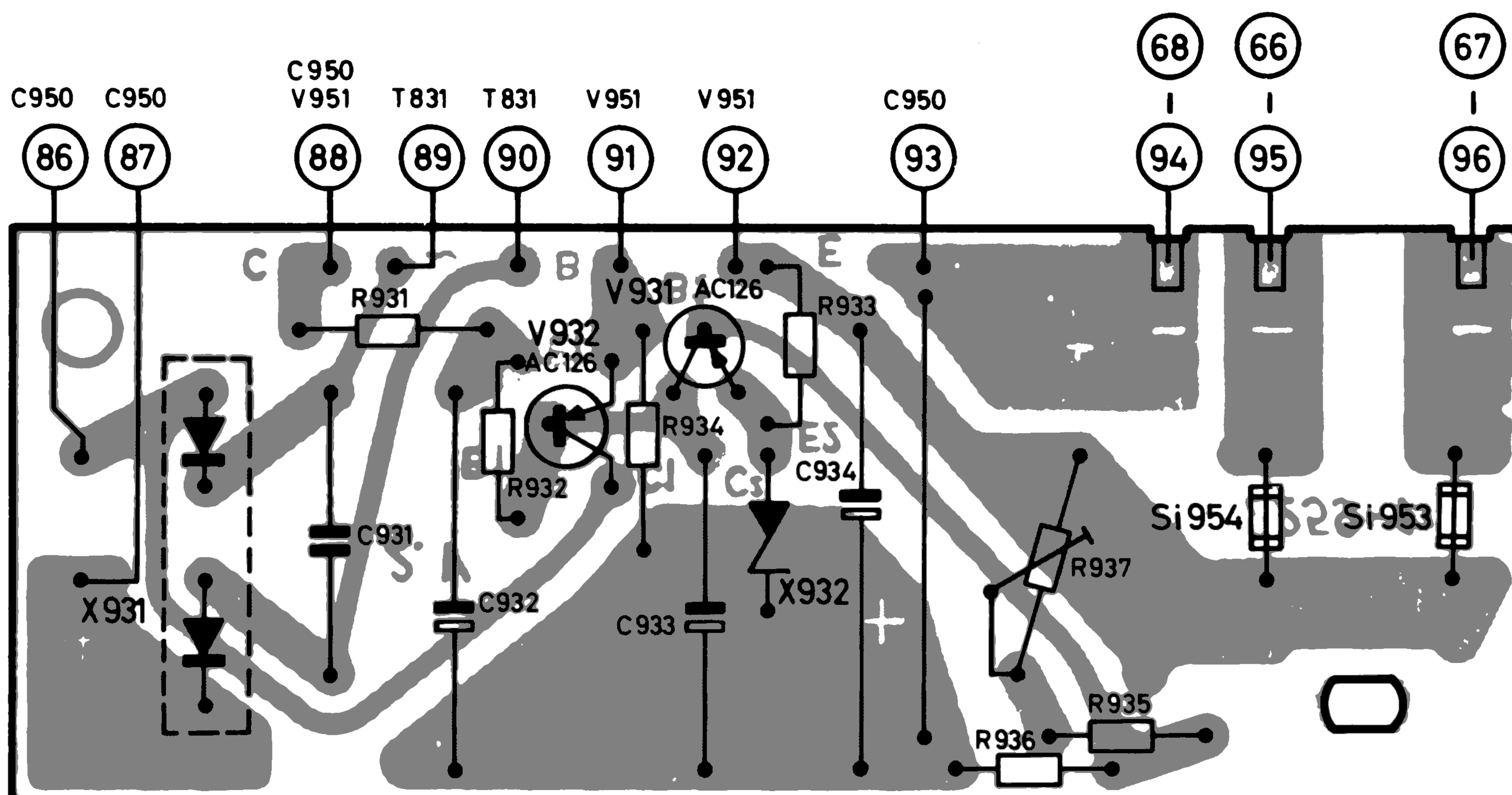
AF Board
Printed Side

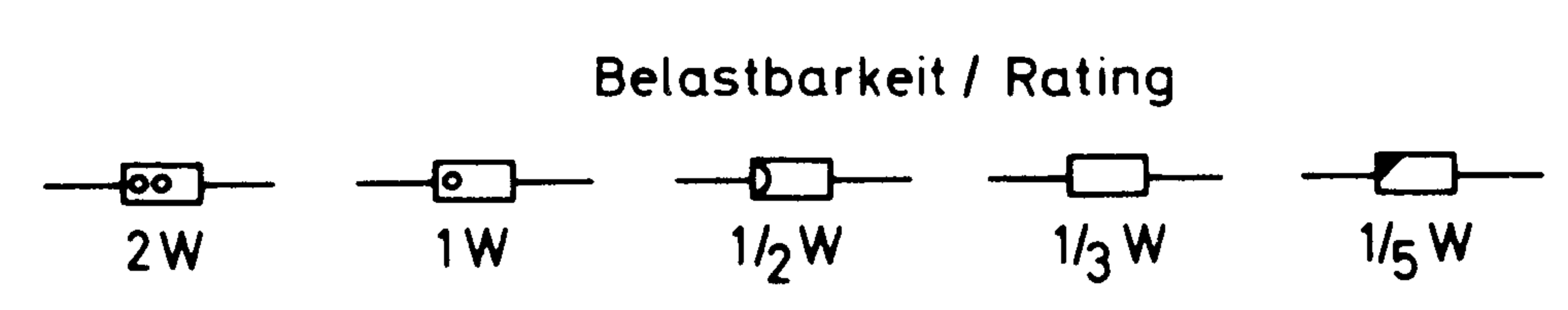
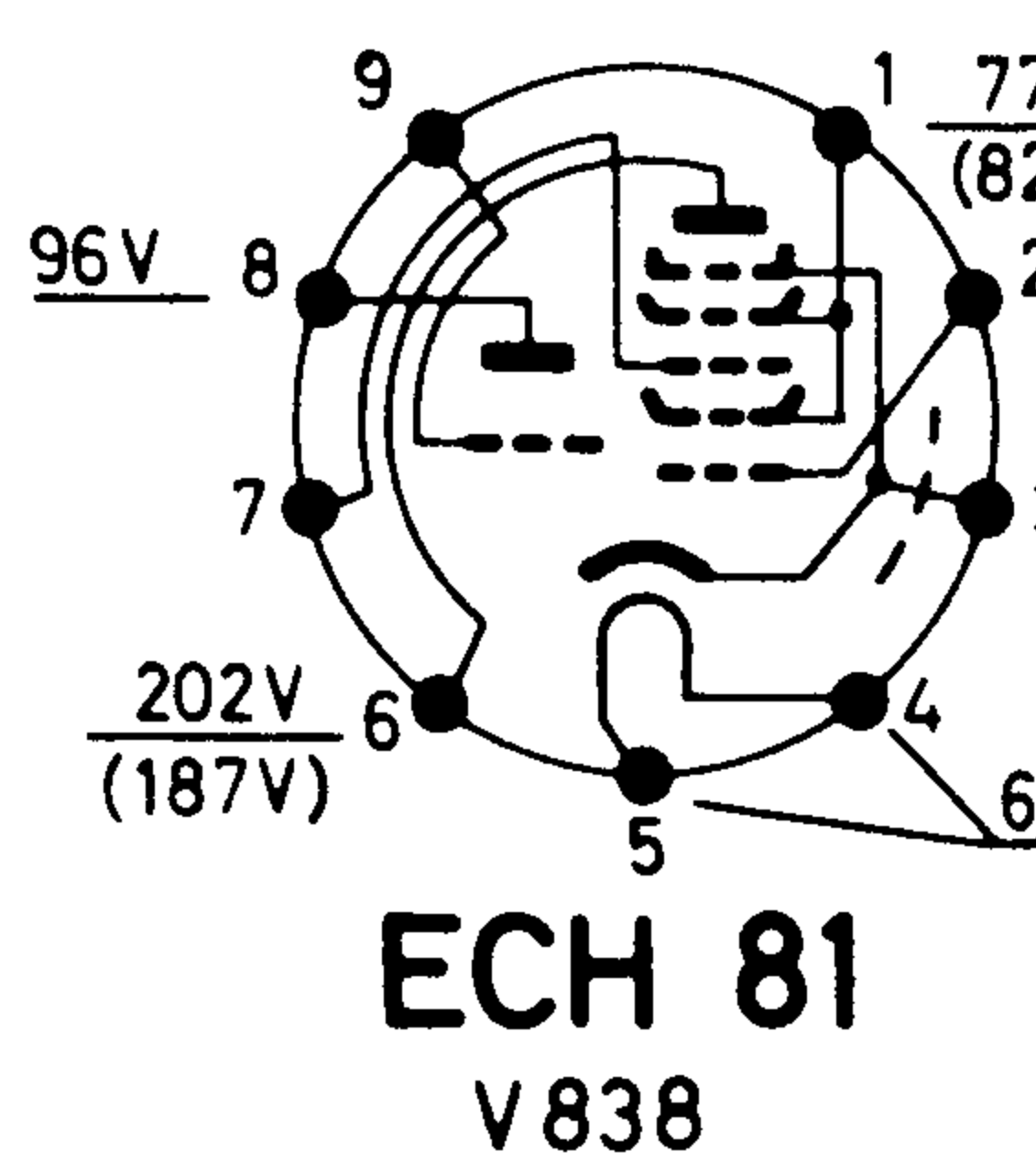
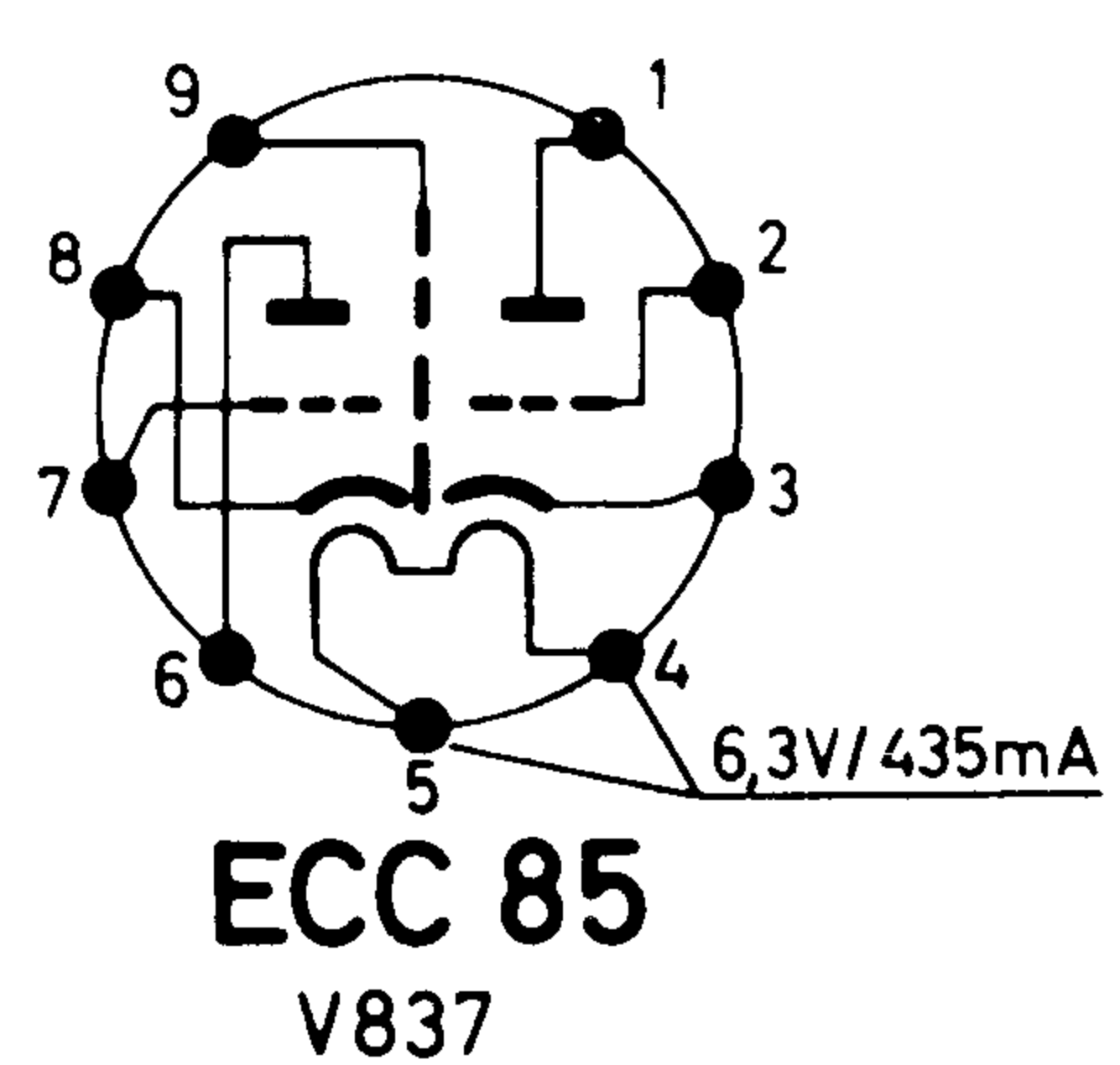
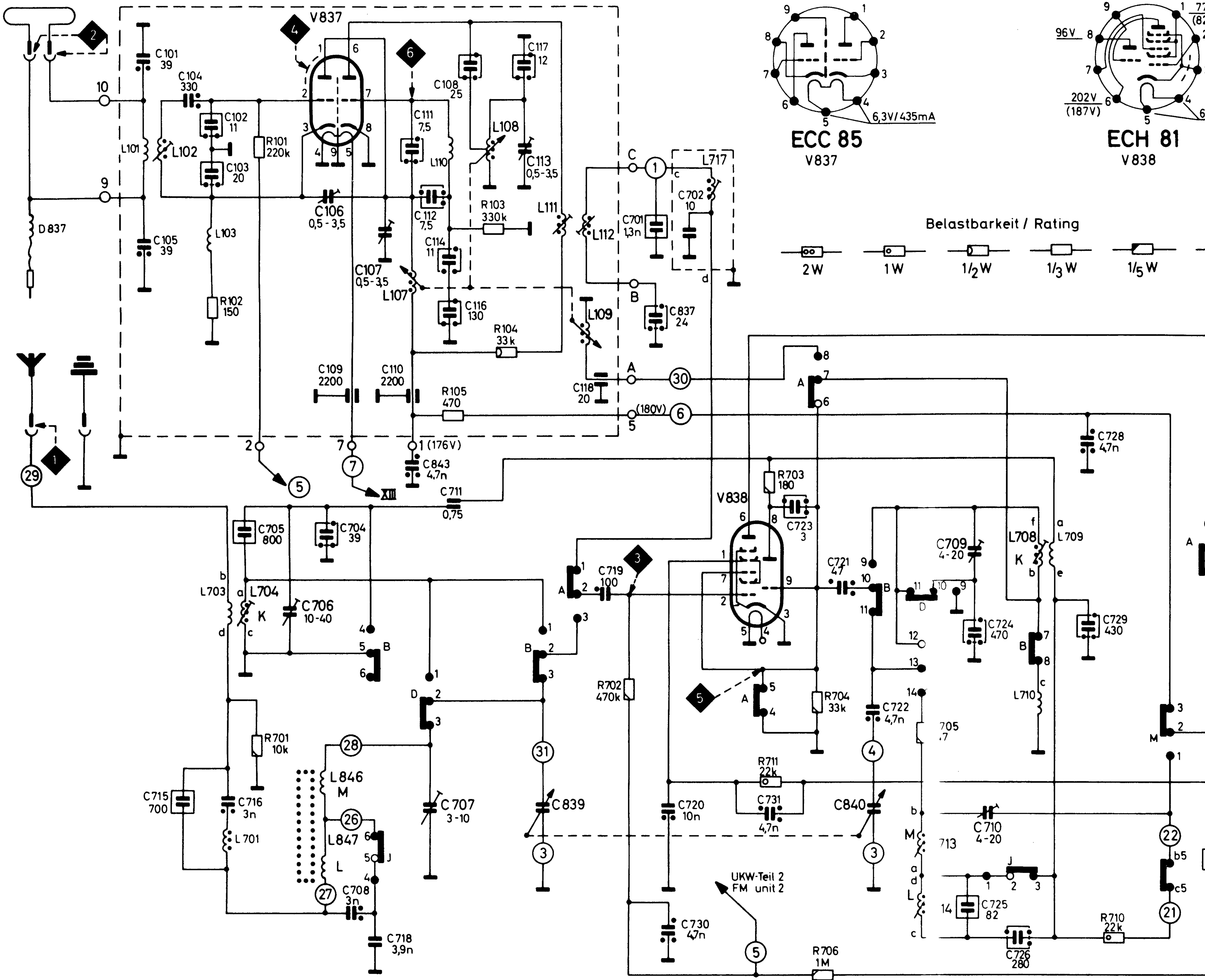


Gleichrichter-Platte
Bestückungsseite

PL 4

Rectifier Board
Components Side

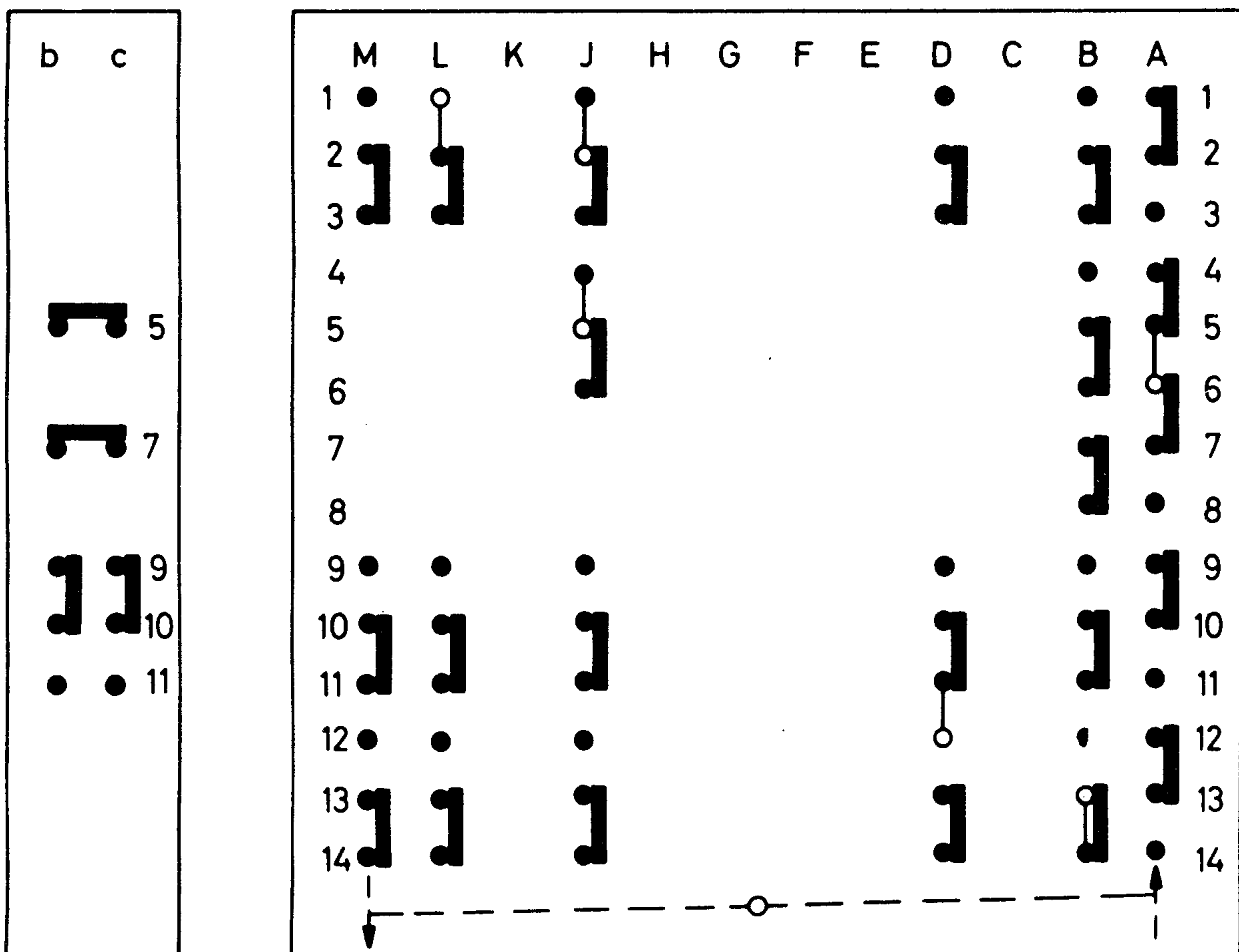




Schalterdiagramm / Switch diagram

(Aus)

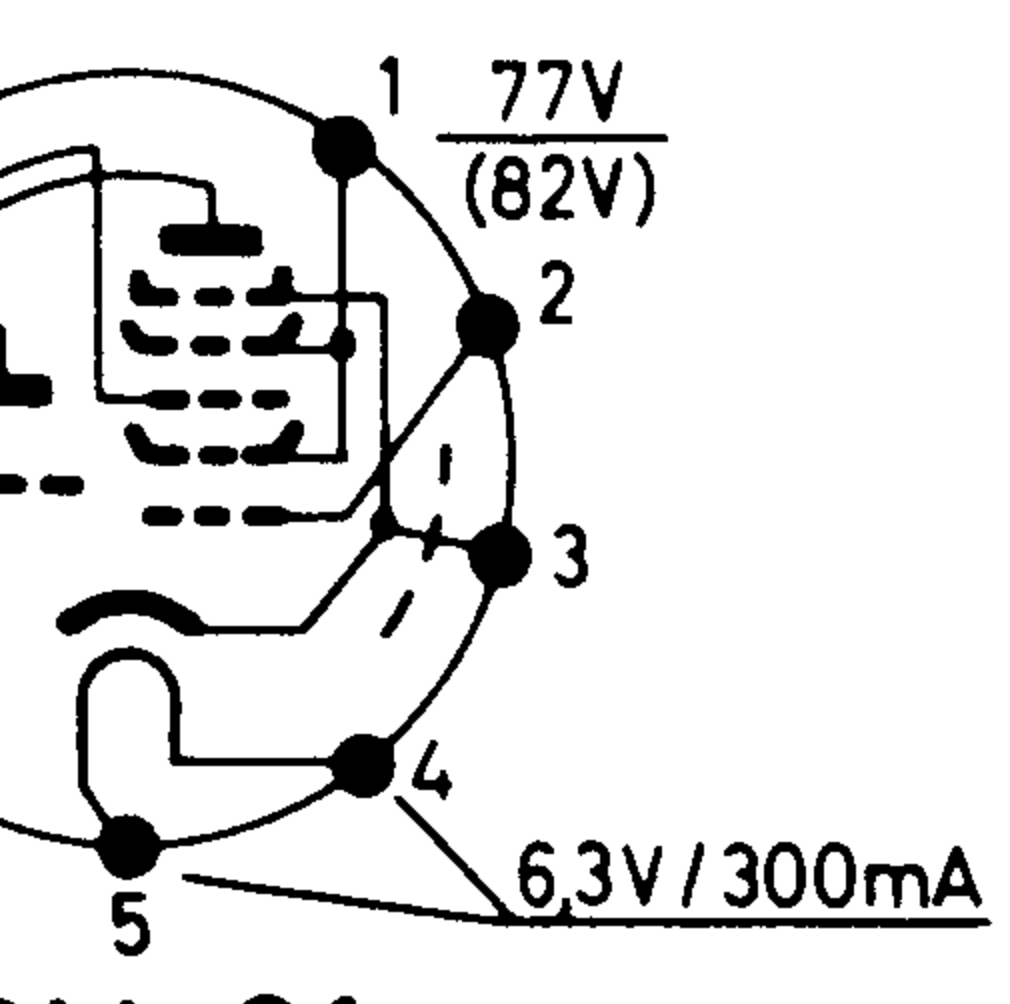
Q LW MW 16-41m 49m FM



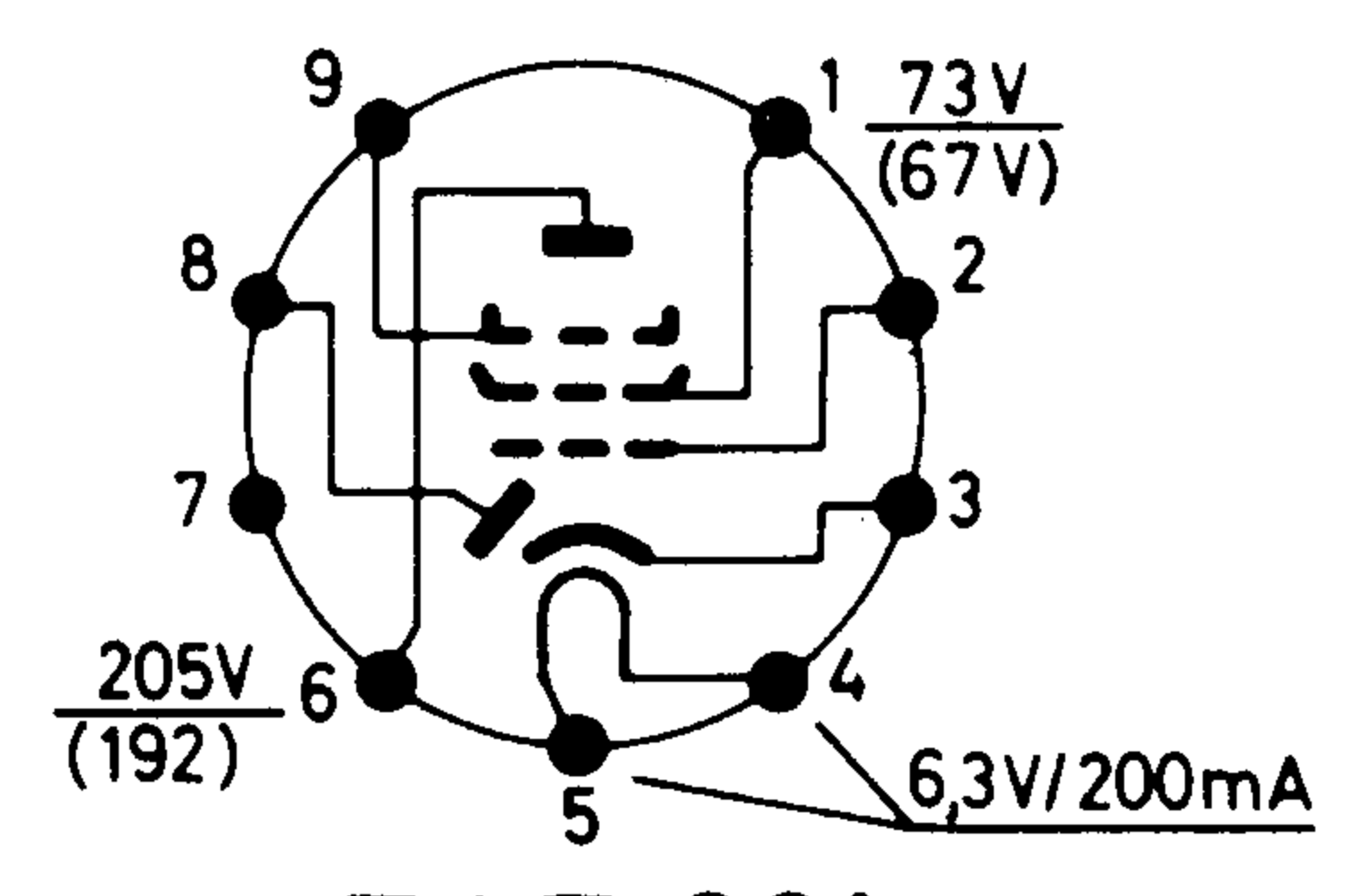
Gezeichnete Schalterstellung: FM
Shown in position: FM

● Schaltkontakt
Switch contact

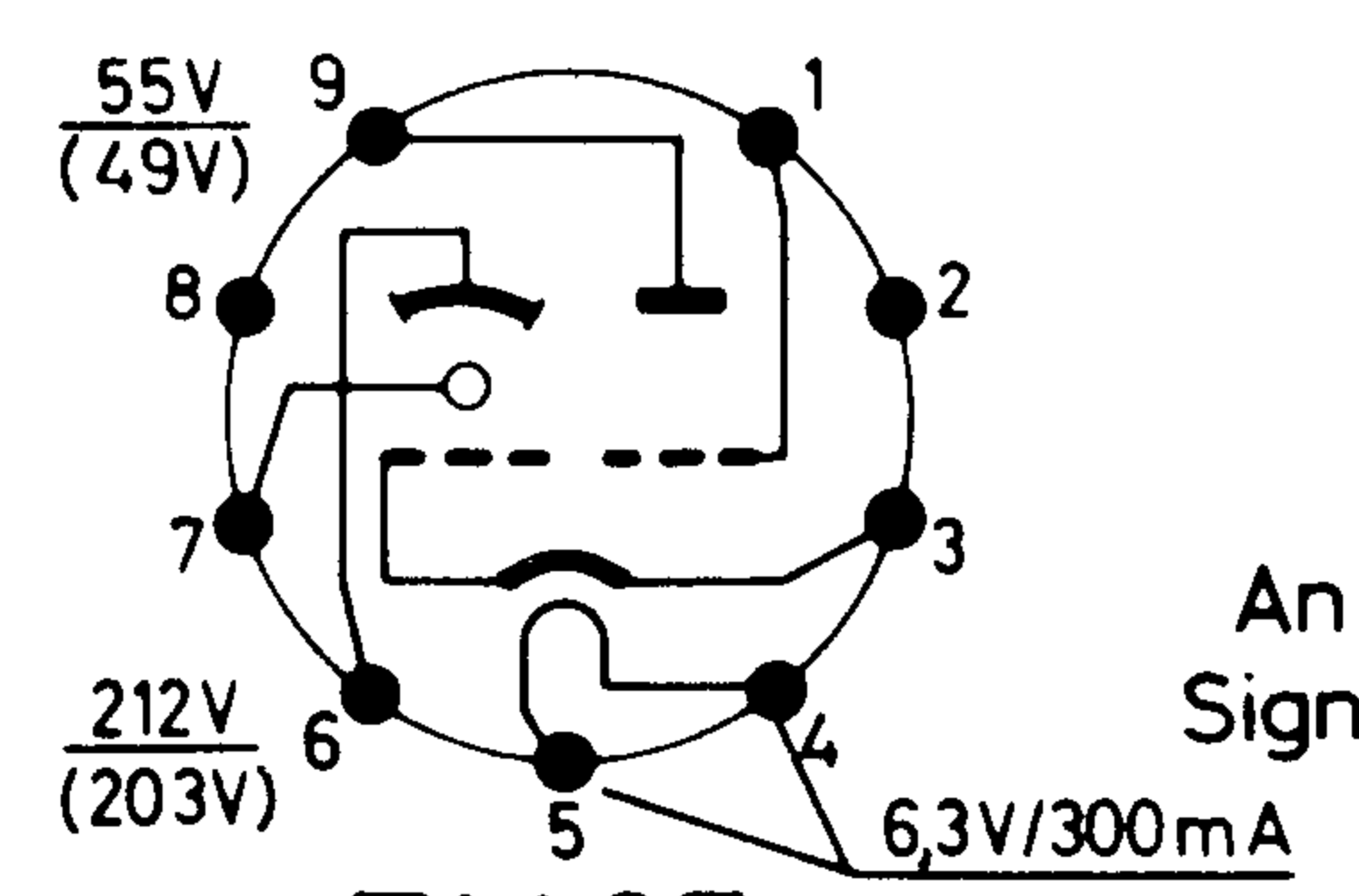
Lage der Schaltelemente Position of components		
No	Bauteile Components	Abgangspunkte Tie Points
701 - 780	HF - ZF Platte RF - IF board	PI.1 (1) - (33)
781 - 795	Ratio - Filter Ratio detector	
801 - 830	NF - Chassis AF chassis	
837 - 845	HF - ZF Chassis RF - IF chassis	
851 - 930	NF - Platte AF board	PI.3 (40) - (82)
931 - 949	Gleichrichter - Platte Rectifier board	PI.4 (86) - (96)
956 - 960	Netztrafo - Platte Mains transf. board	PI.5 (100) - (116)
101 - 140	UKW - Teil FM unit	



CH 81
838

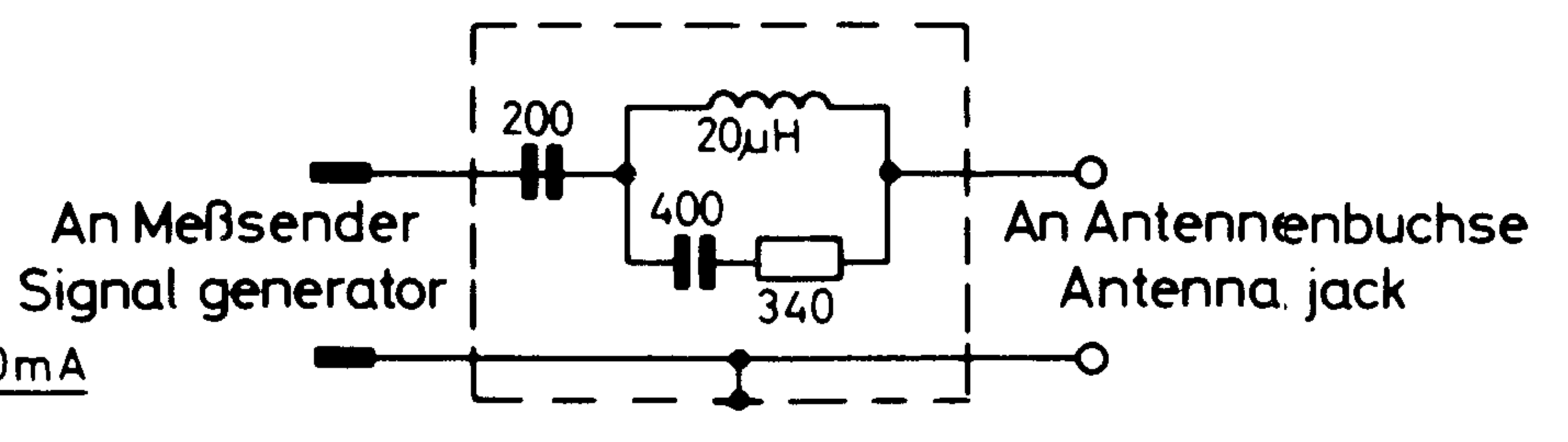


EAF 801
V 839



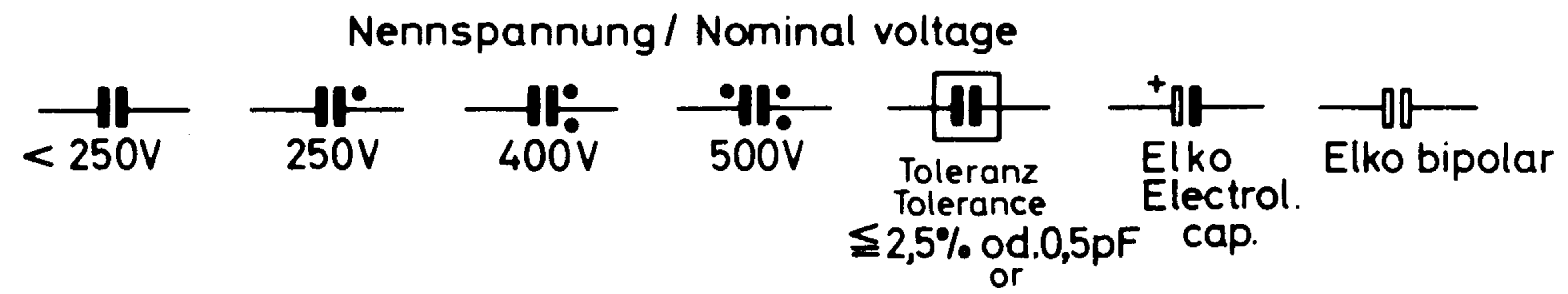
EM 87
V 840

Int. Ersatzantenne nur für AM
Int. dummy ant. only for AM

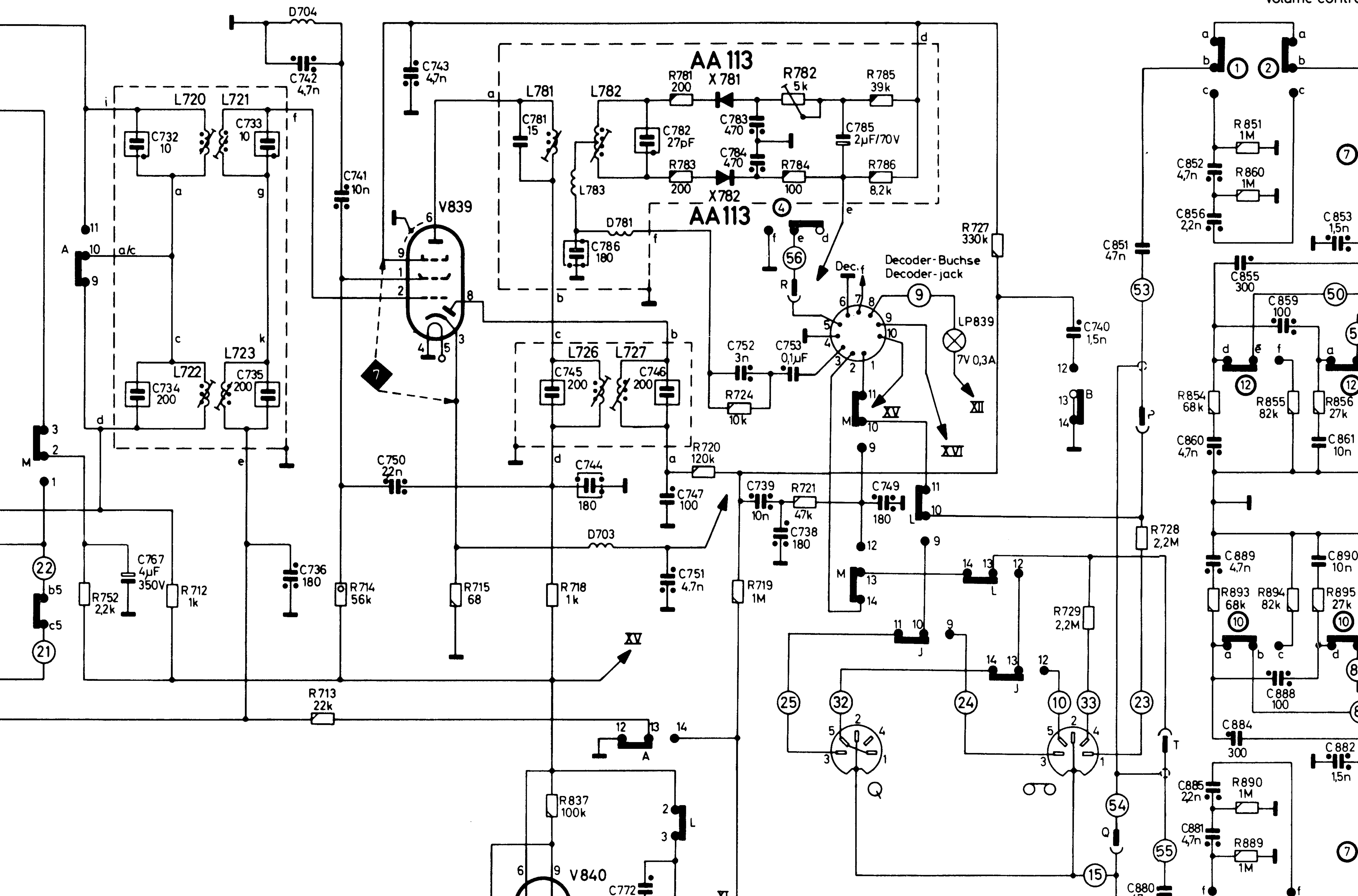


ZF/IF_{AM} 460 kHz/kc
ZF/IF_{FM} 10,7 MHz/Mc

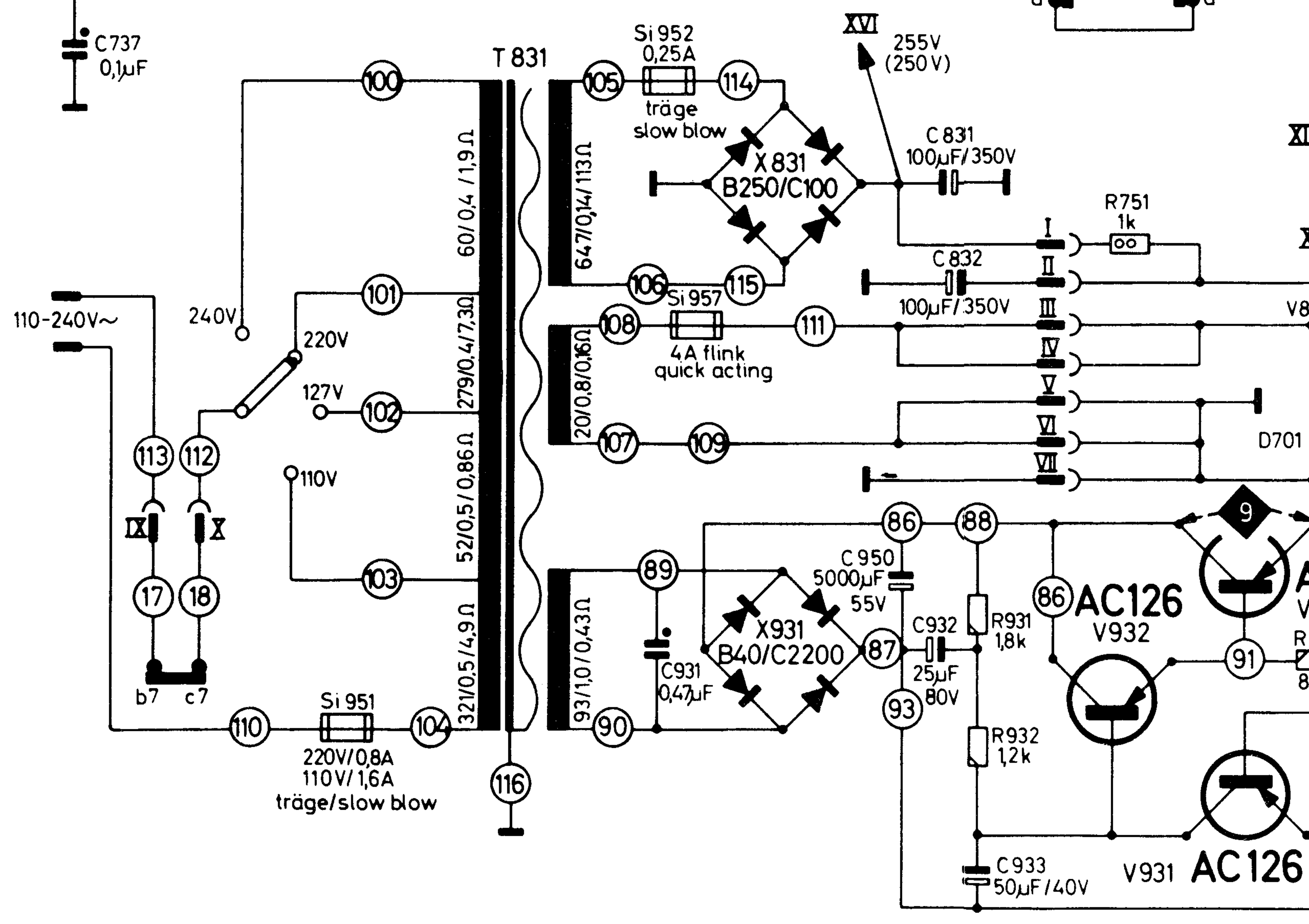
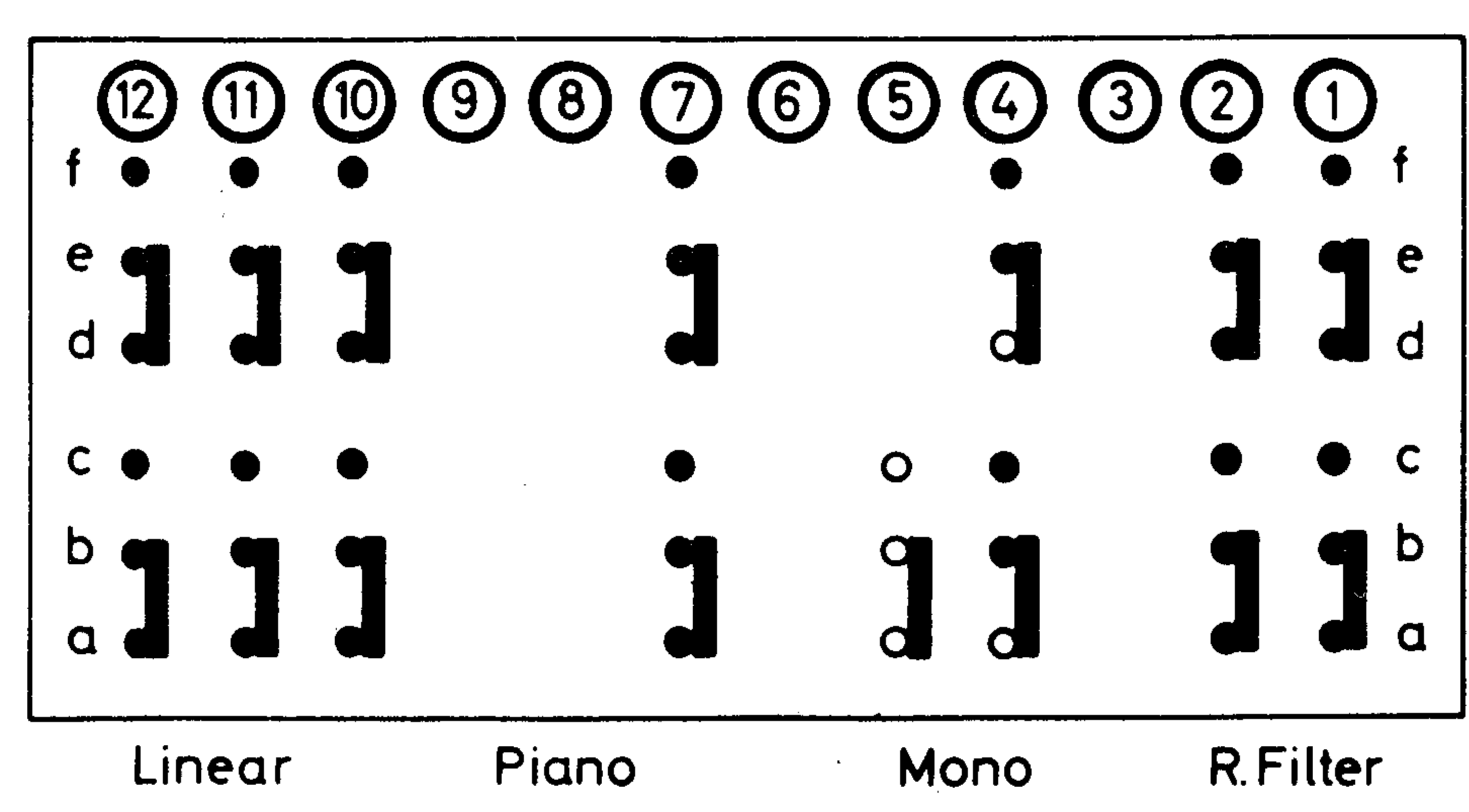
Für Werte ohne Bezeichnung pF oder Ω einsetzen
Read pF or Ω unless otherwise noted

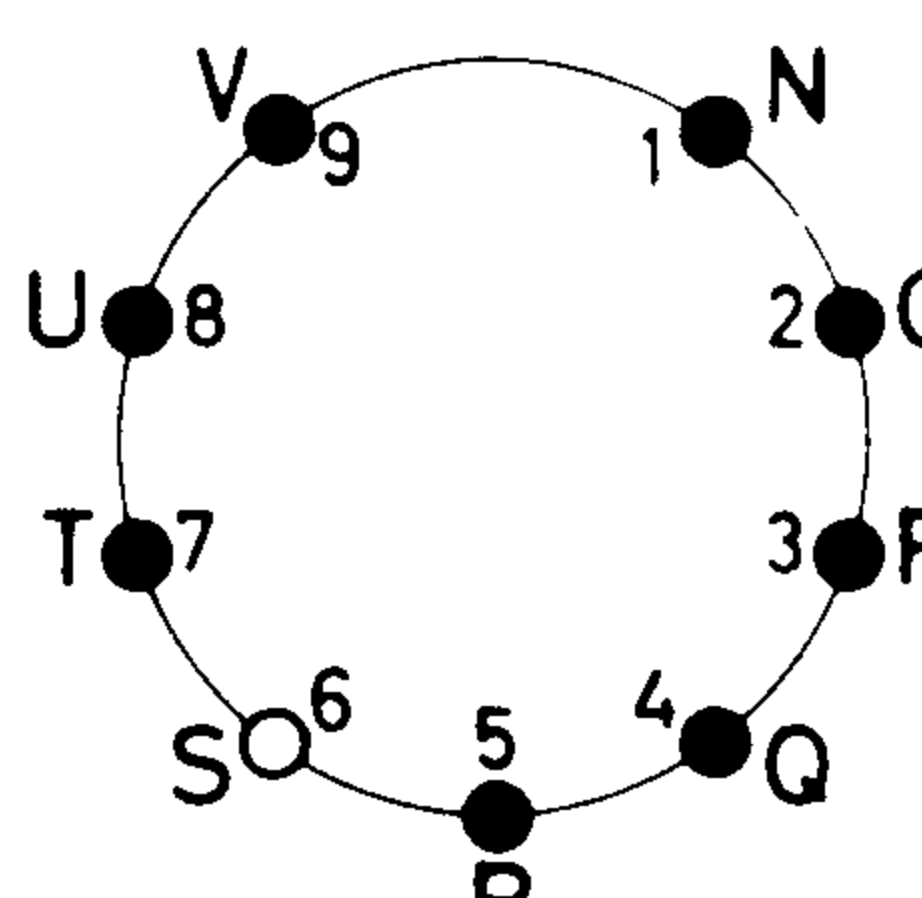


- S Sopranregler Treble control
- B Bassregler Bass control
- E Balanceregler Balance control
- L Lautstärkeregelung Volume control



Bereich Band	Schwingsp. Osc. voltage	gemessen mit Röhren-Voltmeter an Measured with VTVM at
16-41m	3,5 - 10,0V	5
49m	3,5 - 10,0V	
MW	5,0 - 12,0V	6
LW	5,0 - 13,0V	
FM	1,5 - 3,0V	





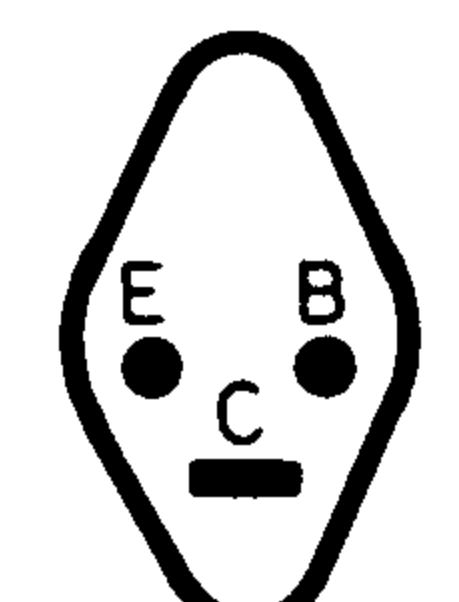
NF - Stecker
AF plug



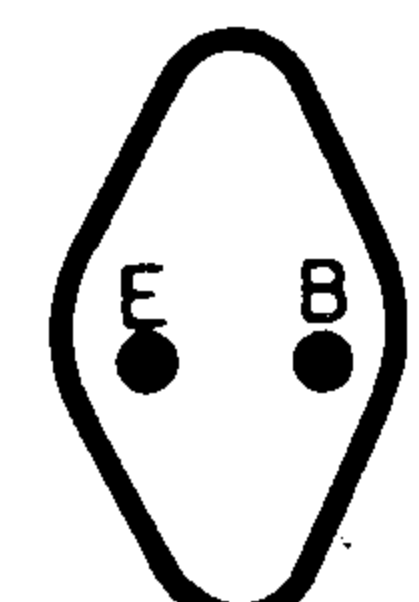
V 853
V 860



V 851 852
V 854 855
V 858 859
V 861 862
V 931 932



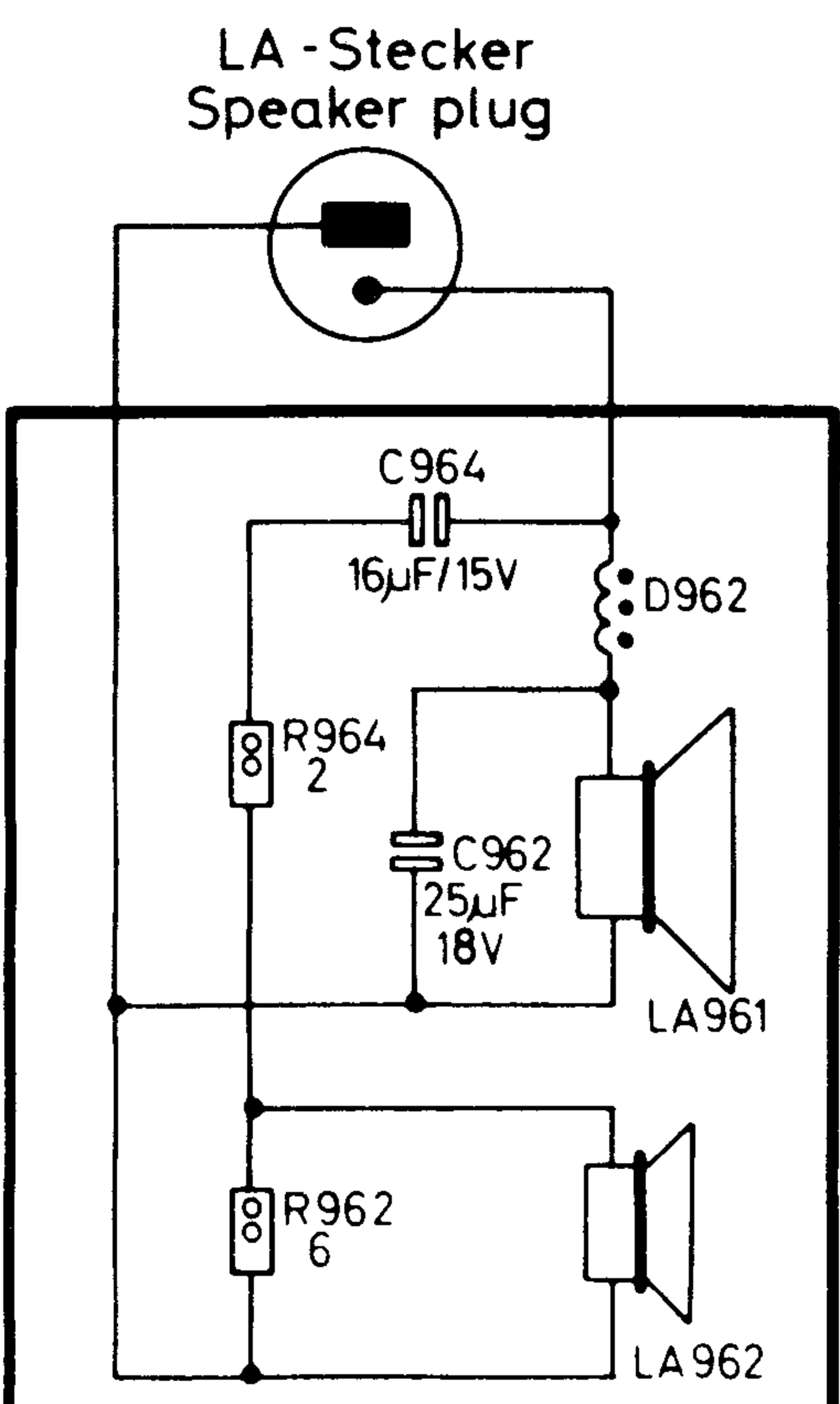
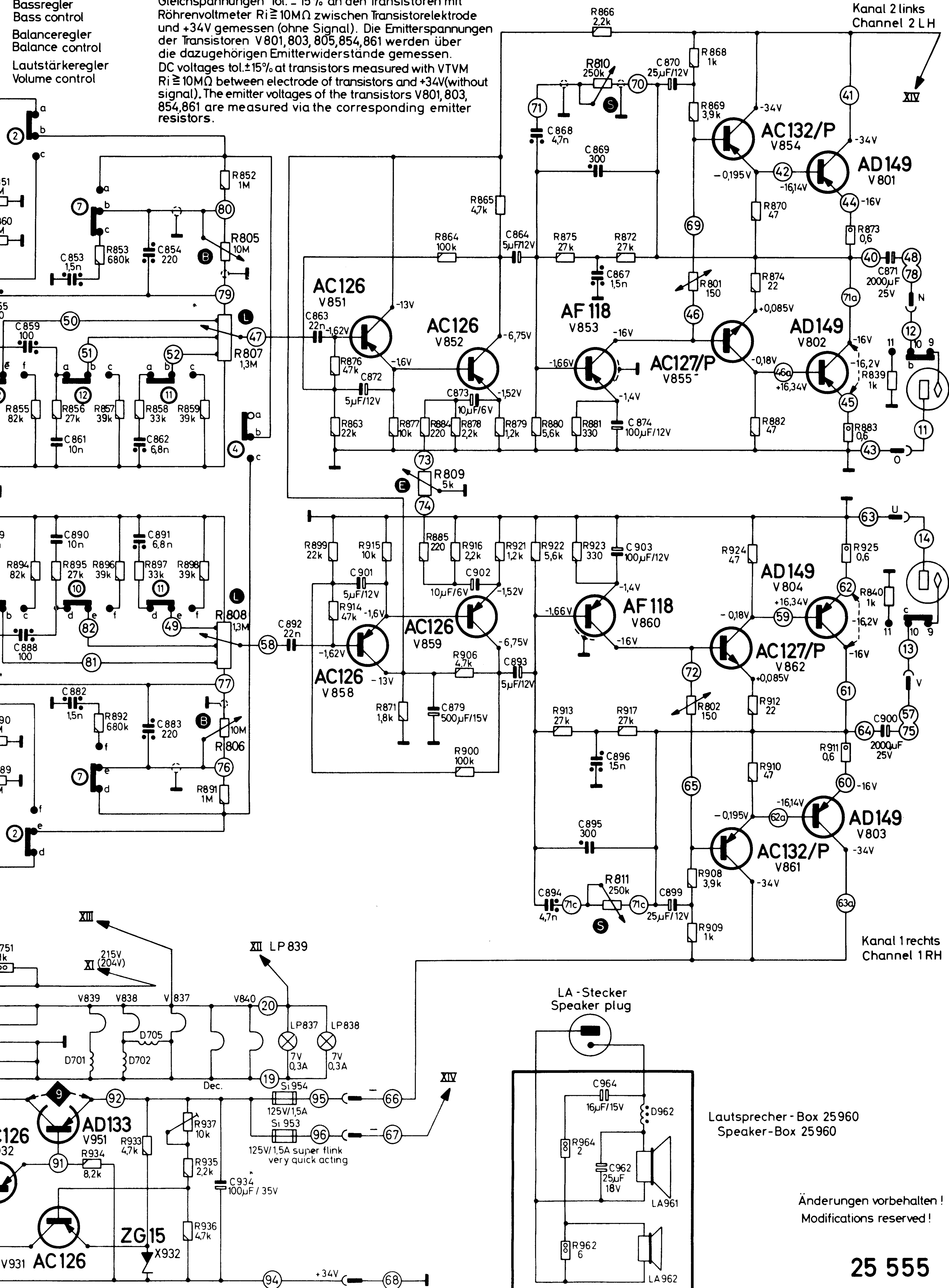
V 951



V 801
V 802
V 803
V 804

- Sopranregler
Treble control
- Bassregler
Bass control
- Balanceregler
Balance control
- Lautstärkereglere
Volume control

Gleichspannungen Tol. $\pm 15\%$ an den Transistoren mit Röhrenvoltmeter $R_i \geq 10M\Omega$ zwischen Transistorelektrode und +34V gemessen (ohne Signal). Die Emitterspannungen der Transistoren V801,803,805,854,861 werden über die dazugehörigen Emittierwiderstände gemessen.
DC voltages tol. $\pm 15\%$ at transistors measured with VTVM $R_i \geq 10M\Omega$ between electrode of transistors and +34V (without signal). The emitter voltages of the transistors V801,803,854,861 are measured via the corresponding emitter resistors.



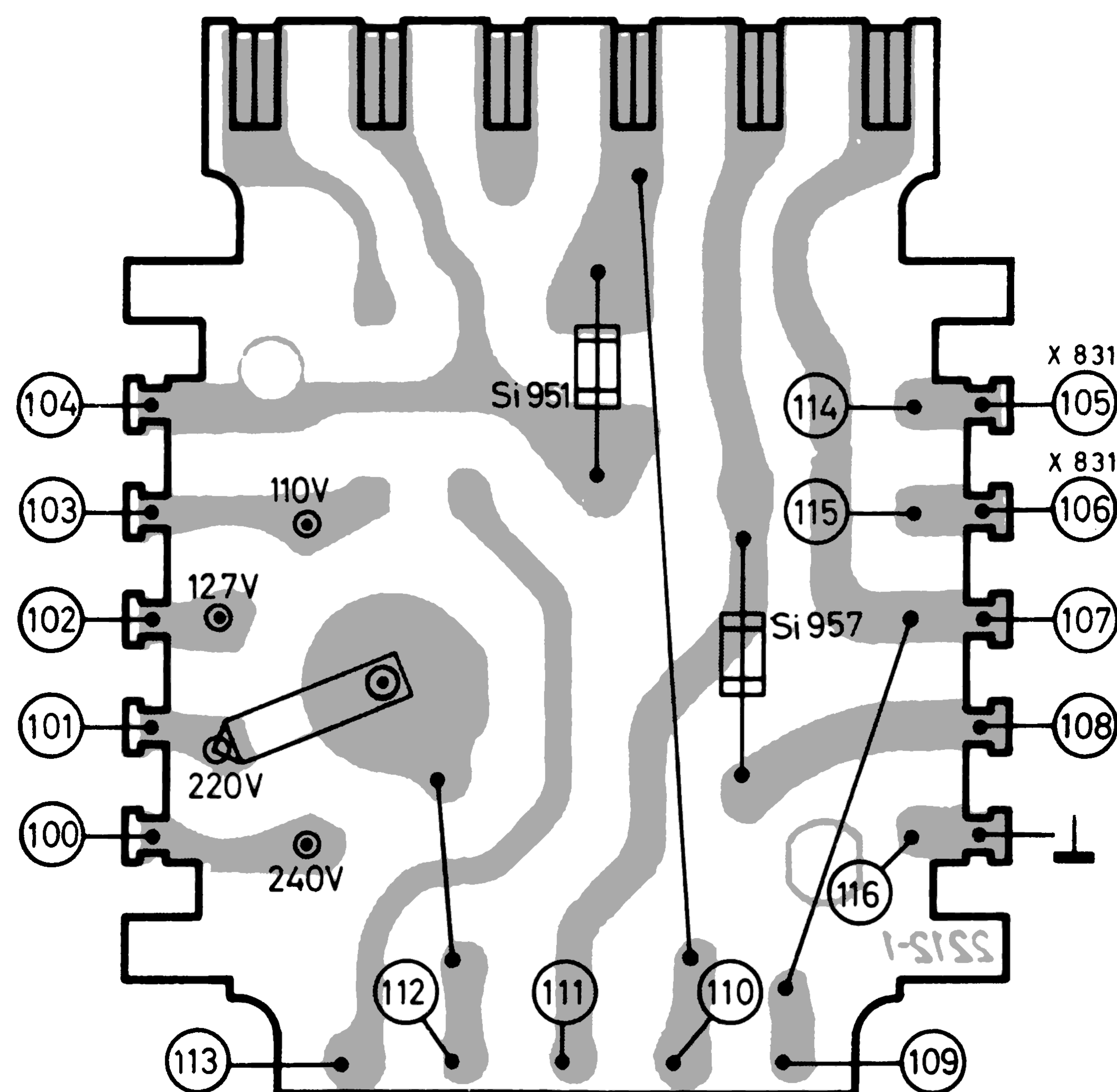
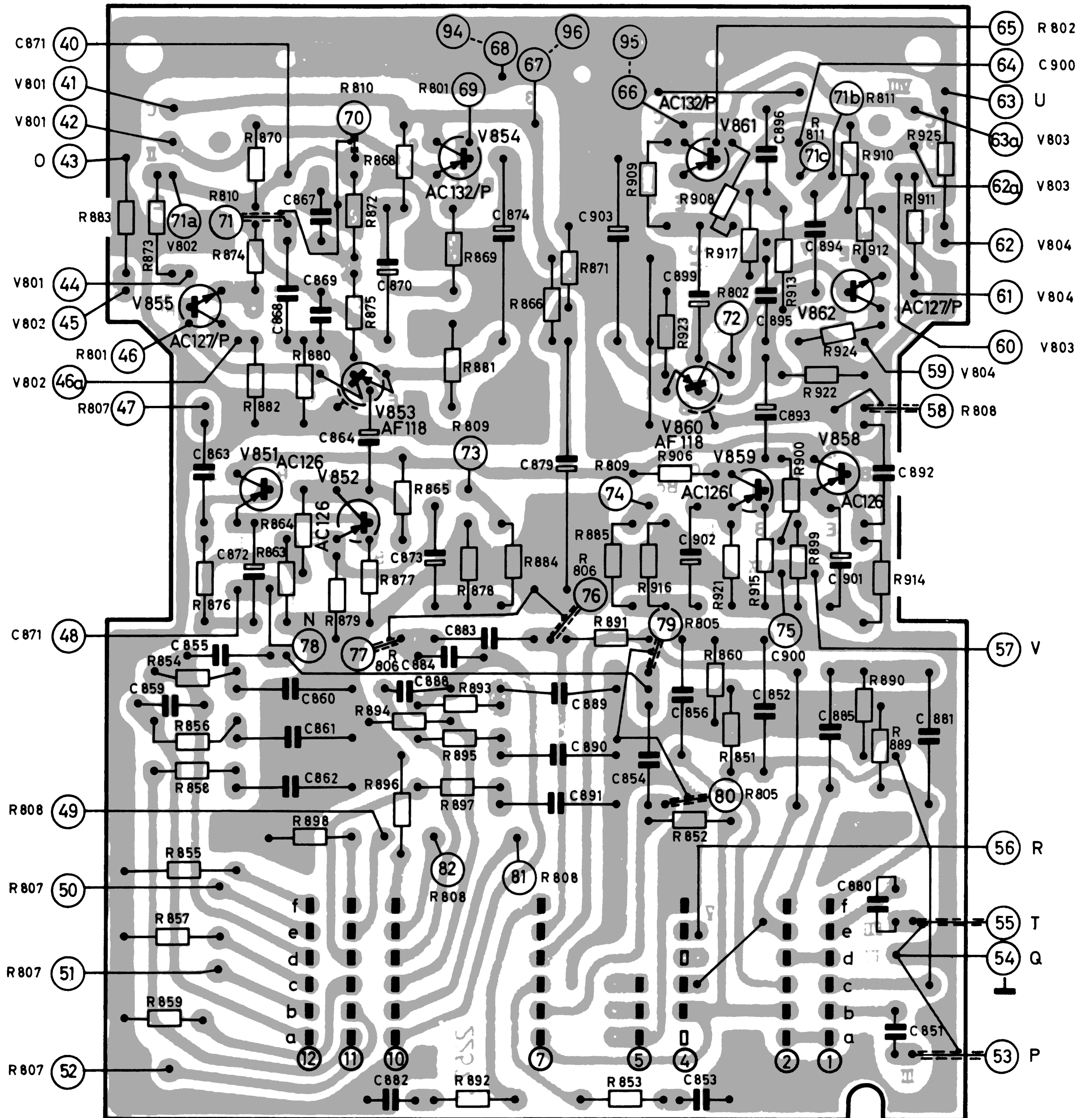
Lautsprecher - Box 25960
Speaker-Box 25960

Änderungen vorbehalten!
Modifications reserved!

NF-Platte
Bestückungsseite

PL 3

AF Board
Components Side

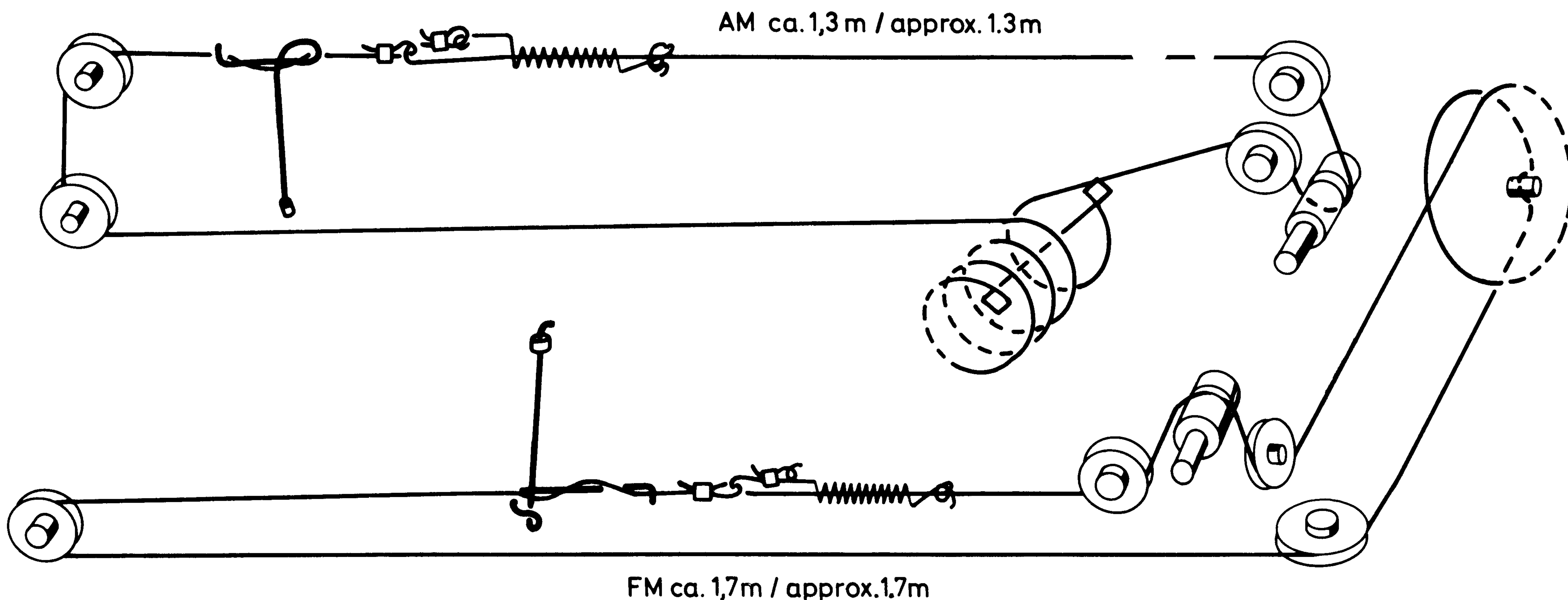


PL 5

Trafo-Platte
Bestückungsseite

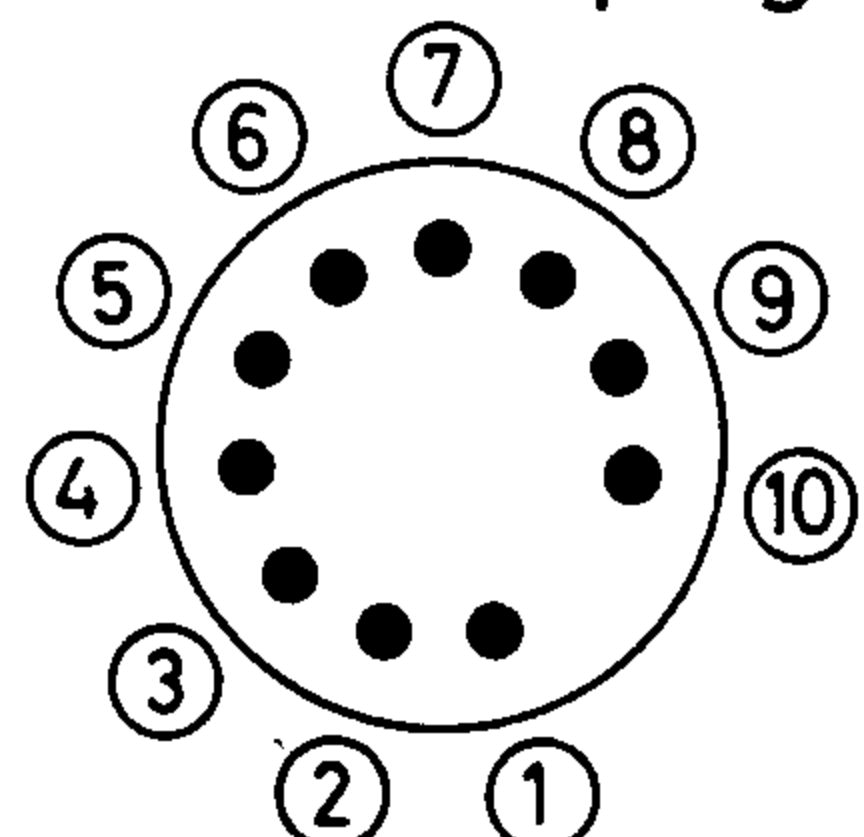
Transformer Board
Components Side

Seilzüge für AM- und FM-Abstimmung Drive Cable Assys for AM-Tuning, and FM-Tuning

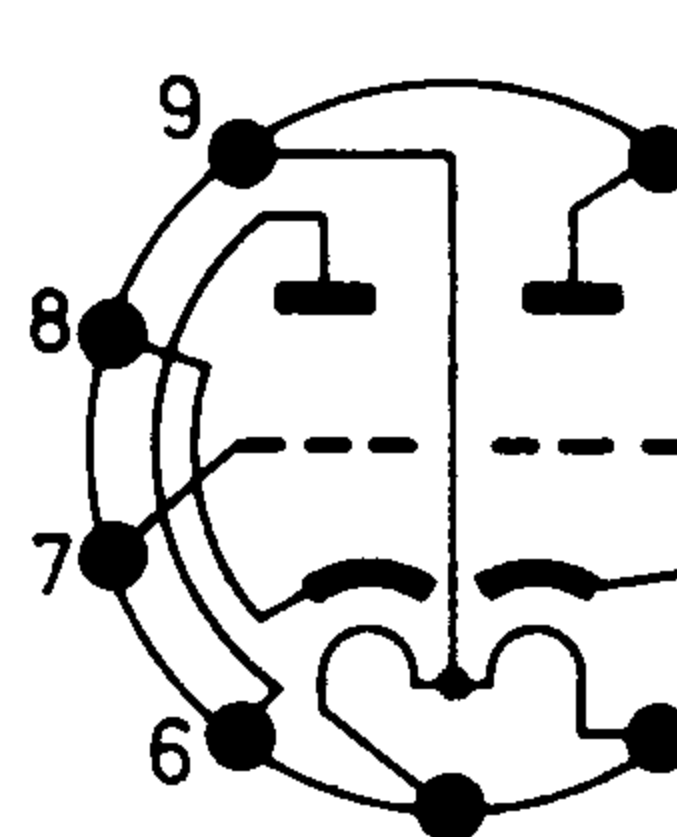


Schaltbild Automatik-Stereo-Decoder VI 25 900 Schematic Automatic-Stereo-Decoder VI 25 900

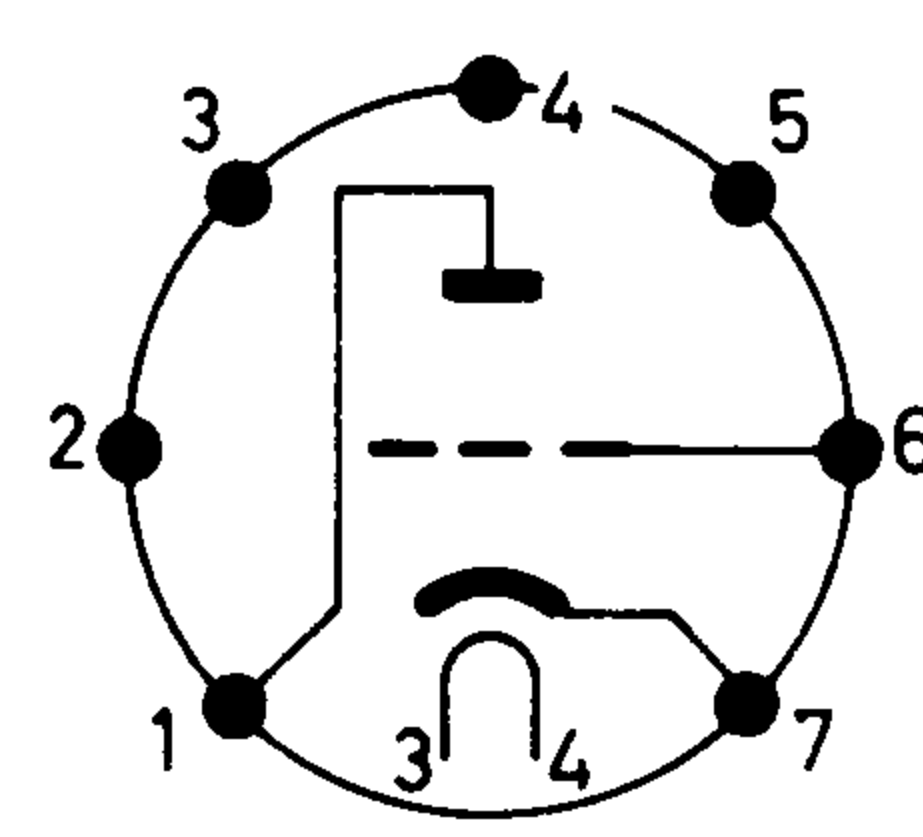
Decoder-Stecker
Decoder-plug



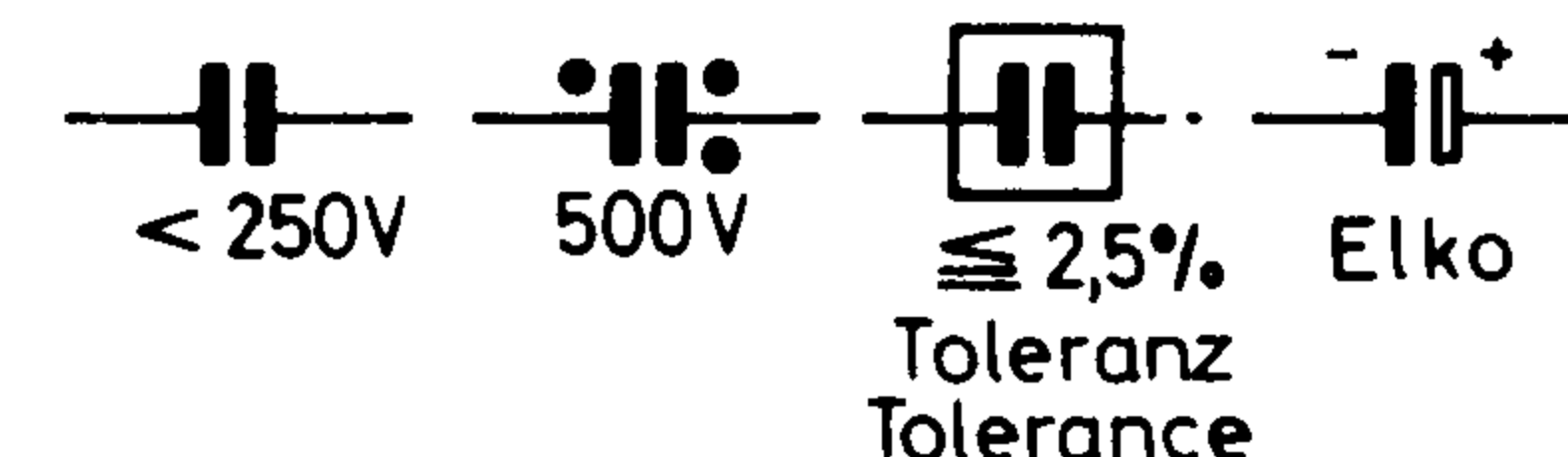
ECC 81
V 965



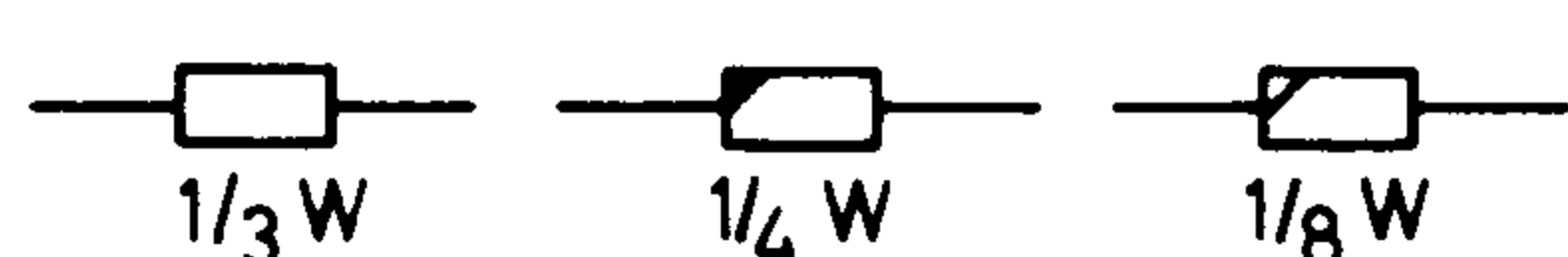
EC 92
V 966



Betriebsspannung / Operating voltages

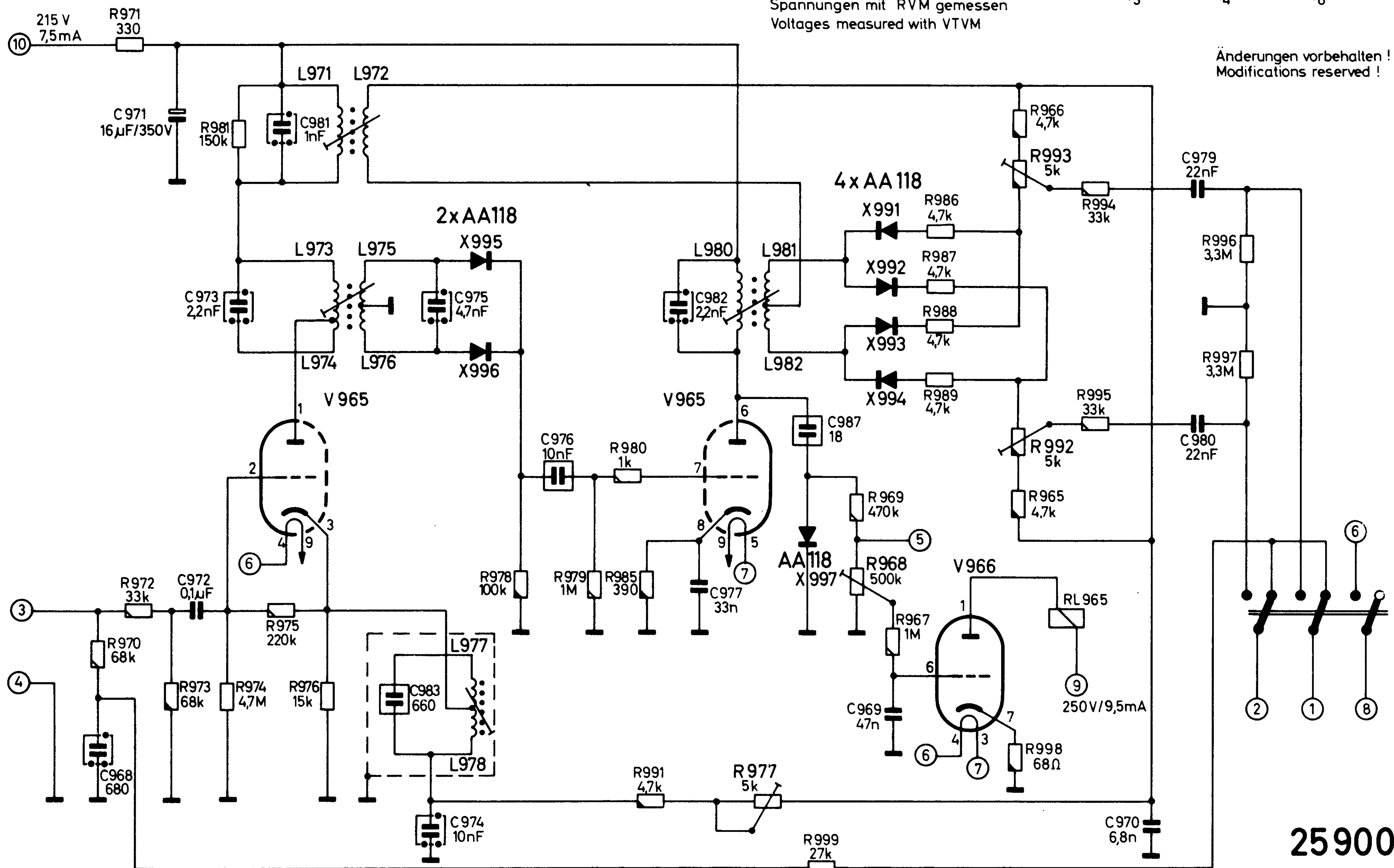


Belastbarkeit / Rating



Spannungen mit RVM gemessen
Voltages measured with VTVM

Änderungen vorbehalten!
Modifications reserved!



25900

Änderungen vorbehalten!

Printed in Germany

Modifications reserved!

Nachdruck — auch auszugsweise — nur mit
Quellenangabe gestattet

Reproduction — also by extract — only
permitted with indication of authorities used