

S E R V I C E

1959/60

Funktions-Kurzbeschreibung

I. Der HF- und Mischteil für FM

Die beiden eingebauten Teleskopantennen bilden im herausgezogenen Zustand einen UKW-Dipol, der durch eine Boucherot-Brücke (C 1, C 2, L 2, L 3) an den unsymmetrischen 60-Ohm-Eingang des UKW-Tuners angepaßt wird. Der UKW-Teil ist aus Störstrahlungsgründen als Kästchen ausgebildet.

Die beiden Transistoren OC 171 arbeiten in Basis-Schaltung, wobei T 1 als Vorstufen-Transistor, T 2 in der Schaltung einer selbstschwingenden Mischstufe betrieben wird. Der Kollektorkreis der Vorstufe sowie der Oszillatorkreis der Mischstufe werden durch den im UKW-Kästchen befindlichen Doppeldrehkondensator kapazitiv abgestimmt.

Der Oszillator schwingt 6,75 MHz **unter** der Empfangsfrequenz. Bei sinkender Batteriespannung ändert sich normalerweise die Ausgangskapazität des Transistors T 2. Der sich dadurch ergebende verstimmende Einfluß ist durch geeignete Schaltungsmaßnahmen weitgehend kompensiert worden.

Die vor der zweiten Mischstufe erforderliche hohe Selektion wird durch das folgende Dreikreisfilter erzielt. Der Primärkreis, bestehend aus L 9 und C 19, befindet sich noch im UKW-Kästchen. Die Ankopplung auf den Sekundärkreis L 27/C 50 erfolgt durch die Kopplungsspule L 10 und den Koppelkondensator C 55. Der Tertiärkreis L 28/C 52 wird durch den Kondensator C 51 angekoppelt. Der Kondensator C 55 dient zur Aussiebung der Oszillatorfrequenz und hat auf die ZF keinen Einfluß.

Da die zweite Zwischenfrequenz (460 kHz) gegenüber der ersten Zwischenfrequenz (6,75 MHz) sehr niedrig liegt, schwingt der zweite Oszillator in relativ geringem Abstand oberhalb der I. ZF (7,21 MHz).

Durch eine Spulen-Anzapfung an L 28 wird der niederohmige Eingang des zweiten Mischoszillators T 3 an das Dreikreisfilter angepaßt. Der Oszillatorkreis wird durch die KW-Oszillatortspule L 19 und durch einen Festkondensator C 33 mit Trimmer C 35 dargestellt. Dieser Oszillator schwingt mit der Frequenz $6,75 \text{ MHz} + 0,460 \text{ MHz} = 7,21 \text{ MHz}$.

II. Der HF- und Mischteil für AM

Bei AM-Empfang arbeitet der eingebaute Ferritstab als richtungsempfindliche Empfangsantenne für die Bereiche

Lang und Mittel. Als Kurzwellen-Antenne wird der rechte Teleskopstab in herausgezogenem Zustand ausgenutzt. Die Elemente der Vorkreise für LW und MW sind die Ferritspulen L 14 und L 15 und der Abstimmkondensator C 27 mit seinen Parallel-Kondensatoren und Trimmern. Der KW-Vorkreis wird durch L 13 und C 26 und C 27 dargestellt. Aus Regelungs- und Entkopplungsgründen ist der Transistor T 1 für die AM-Bereiche als geregelter aperiodischer Vorverstärker in Emitterschaltung ausgelegt. Die verstärkte HF-Spannung wird an dem Widerstand R 9 in der Kollektorleitung von T 1 abgegriffen und dem Mischtransistor T 3 über die Schaltkontakte U 10, 11 zugeführt. Störfrequenzen in dem Bereich der ZF (460 kHz) werden durch den Saugkreis C 49/L 46 kurzgeschlossen.

Die Oszillatorkreise werden durch die Spulen L 19 für Kurzwelle, L 21 für Mittelwelle und L 23 für Langwelle und den dazugehörigen Parallelkondensatoren gebildet. Die Abstimmung erfolgt durch C 27. Die Rückkopplungsspulen L 18, L 20 und L 22 liegen in der Emitterleitung. Bei Kurzwellen-Empfang ist die Rückwirkung von T 3 durch die Reihenschaltung von C 43 und R 10 neutralisiert.

Da der folgende ZF-Verstärker für AM-Empfang keine Selektion bewirkt, wird die AM-Zwischenfrequenz von 460 kHz über ein hochselektives Vierkreisfilter dem eigentlichen ZF-Verstärker (T 4 und T 5) zugeführt. Die Kopplung von Kreis I auf Kreis II erfolgt induktiv durch eine Kopplungswicklung auf dem Spulenkörper von L 29. Die anderen beiden Kopplungen sind kapazitiv mit den Koppelkondensatoren C 62 und C 67 ausgelegt. Die hohen Güten dieser Filterkreise bedingen sehr kleine Kopplungswerte, so daß sich ein Bandfilter mit sehr großer Flankensteilheit ergibt. Man erreicht mit diesem Bandfilter die gleiche Selektion wie bei einem Röhrengerät mit mehreren ZF-Stufen.

III. Die 460 kHz-ZF-Verstärkung für AM und FM

L 29 bis L 33 und die dazugehörigen Kapazitäten arbeiten, wie oben näher beschrieben, als Vierkreis-Bandfilter, da für AM eine hohe Selektion notwendig ist. Für FM mit der erforderlichen großen Bandbreite wird das Vierkreisfilter durch Umschaltung als Zweikreisfilter ausgenutzt. Der Primärkreis L 29/C 54 ist beiden Filter-Anordnungen gemeinsam. Der Sekundärkreis wird durch die sekundäre

Koppelspule von L 30 und die Serien-Induktivität L 45 sowie dem Kondensator C 61 und der Eingangskapazität von T 4 gebildet. Der als T 4 verwendete Transistor Type OC 45 weist große Exemplarstreuungen hinsichtlich der Eingangskapazität auf. Daher ist der Kondensator C 61 bei jedem Gerät so dimensioniert — bei Reparaturen beachten — daß er zusammen mit T 4 stets ein bestimmtes Kreis-C ergibt.

Das Zweikreisfilter erhält seine Bandbreite durch Dämpfung mit R 14 und dem Eingangswiderstand von T 4. Die Kapazität C 64 vermeidet Rückwirkungen auf den Oszillator, hat aber auf die Funktionen des Bandfilters keinen Einfluß.

Der nachfolgende ZF-Verstärker für 460 kHz mit den beiden Transistoren T 4 und T 5 (Type OC 45) hat die für FM erforderliche Bandbreite von 150 kHz. Für AM wird diese Bandbreite beibehalten, da das vorgeschaltete Vierkreisfilter die erforderliche Selektion garantiert.

Die dem Kollektorkreis des Transistors T 4 parallel liegende Diode dient zur Stör-Unterdrückung bei FM.

Der letzte ZF-Kreis (Kollektorkreis von T 5) ist gleichzeitig der Primärkreis des FM-Diskriminators. Die Schwingkreis-spule L 37 ist in Reihe mit der Ankopplungsspule L 39 für den Diskriminator geschaltet.

Die Kreiskapazität wird durch C 85 gebildet. Die phasenverschobene Spannung wird induktiv in L 38 erzeugt und der Mittelansatzpunkt des Sekundärkreises (L 40, L 41, C 87) zugeführt. Die NF wird zwischen R 35 und R 36 abgegriffen und gelangt über den Schalterkontakt U 13 zu dem Eingang des NF-Verstärkers.

Die dem sekundären Diskriminatorkreis parallel liegende Diode D 4 mit der RC-Kombination (C 101, R 30) dient ebenfalls zur AM-Unterdrückung. Dem Primärkreis des Diskriminators ist eine weitere Spule L 36 parallel geschaltet. Diese Spule dient zusammen mit der Diode D 1 zur Erzeugung der Regelspannung und bei AM-Betrieb zur Demodulation.

IV. Die NF-Verstärkung

Der NF-Verstärker bietet keine besonderen Schaltungsneuheiten. Über die physiologisch angepaßte Lautstärke-regelung R 38 mit R 37/C 96 und R 45/C 95 wird die NF-Spannung über ein Klangregelnetzwerk mit dem Höhenregler R 44 und dem Tiefenregler R 43 dem NF-Vorverstärker T 6 (OC 71) zugeführt. Über die RC-Kopp-lung R 41/C 105 gelangt die NF-Spannung zum Treiber-transistor T 7. Der Treibertransformator mit zwei gegenphasigen Sekundärwicklungen speist die Gegentaktend-stufe mit den beiden Transistoren OC 74. Die Endstufe mit dem Ausgangsübertrager und Lautsprecher sind so ausgelegt, daß sie bei Vollaussteuerung über 1 Watt abzugeben vermag.

Zur Verringerung des Klirrfaktors ist eine Gegenkopplung von der Endstufe auf den Treibertransistor vorgesehen.

V. Die Stabilisation der Transistor-Basis-Spannungen

Besonderer Erwähnung bedarf die Maßnahme zur Stabili-sation der Basis-Spannungen. Die Stabilisationsschaltung arbeitet mit einer DEAC-Knopfzelle (im Schaltbild mit St 1 bezeichnet). Das Ziel der Stabilisation ist, den Arbeits-punkt der Transistoren so zu stabilisieren, daß der Kollektorstrom fast nicht von der Kollektorspannung ab-hängig ist (bei der Gegentaktendstufe und der Treiber-stufe ist die Batteriespannung = Kollektorspannung).

Der Widerstand R 51 arbeitet als Lade-Widerstand der DEAC-Zelle (in der Wirkungsweise ist diese Schaltung mit einem Akkumulator vergleichbar). Die an der DEAC-Zelle stehende Spannung — und damit die Basis-Span-nung von T 1, T 2, T 3, T 4, T 5 und T 7 — bleibt weit-gehend konstant, auch dann, wenn sich die Batterie-spannung ändert.

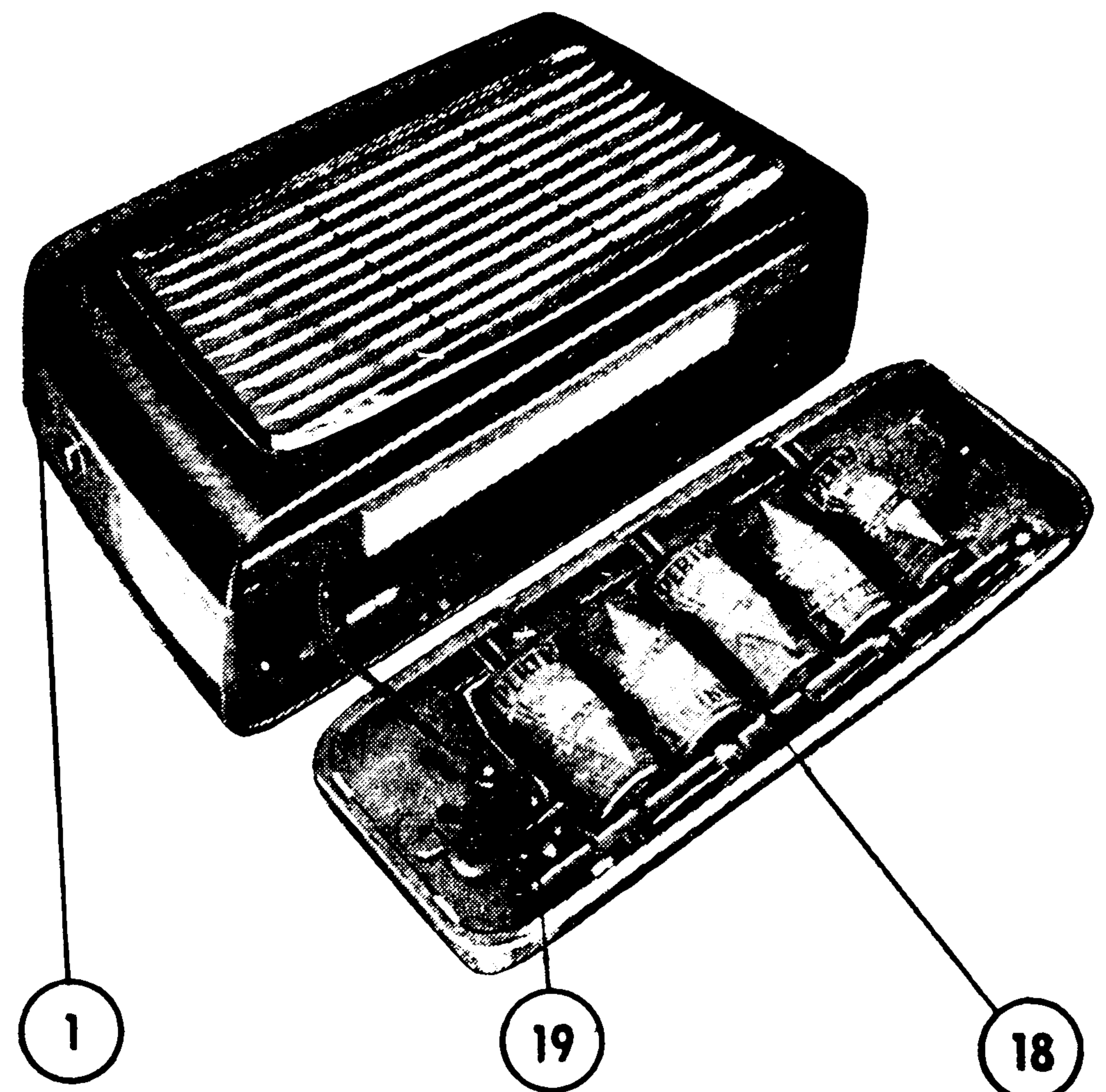
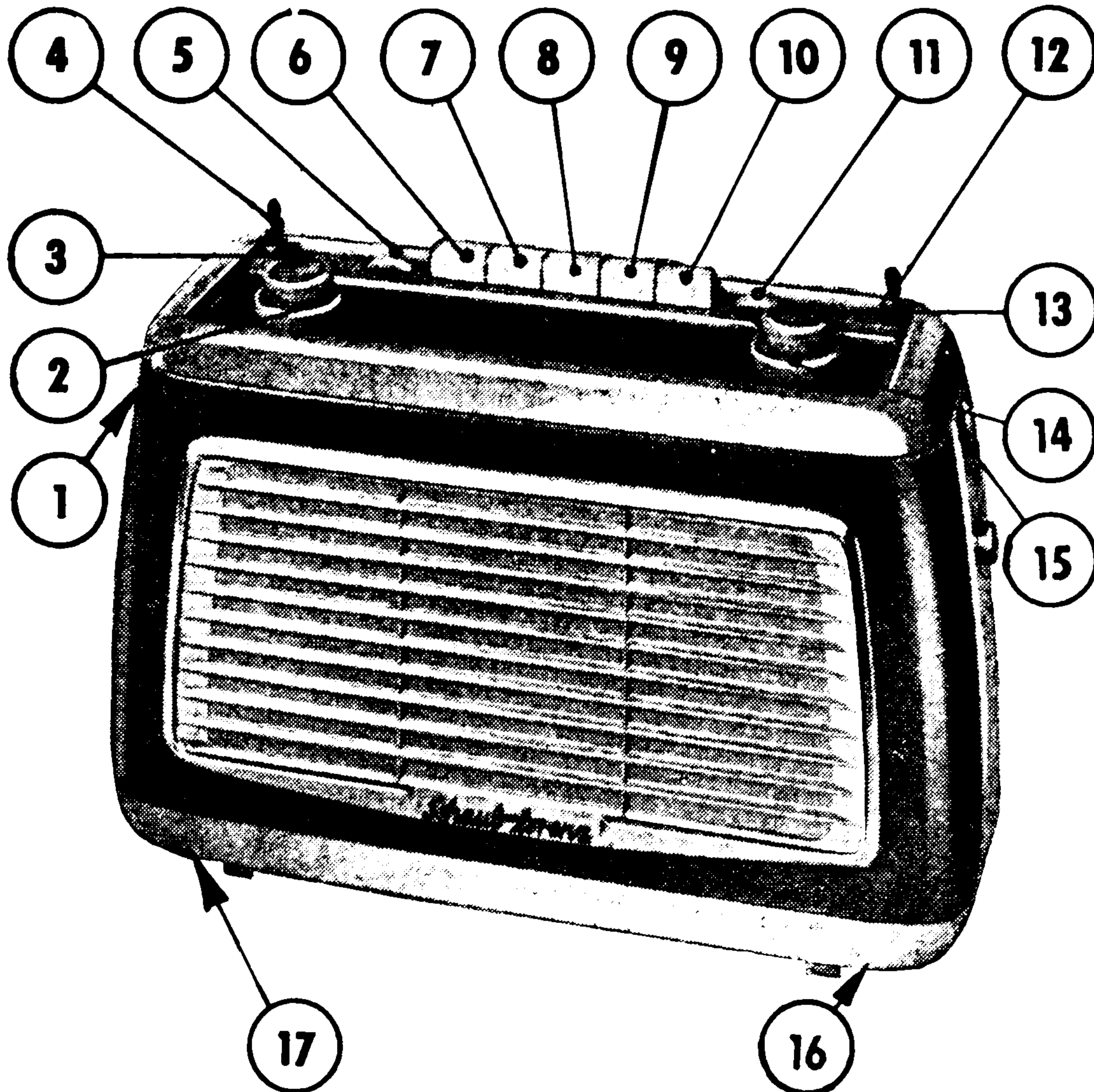
Die Stabilisation ist notwendig, damit das Gerät auch dann noch verzerrungsfrei arbeitet, wenn die Batterien schon längere Zeit benutzt sind und dadurch ihre Span-nung abgesunken ist und sich der Innenwiderstand er-höhrt hat.

Interessant ist noch, daß der Ruhestrom der Endstufe wesentlich auf den gesamten Stromverbrauch des Gerätes eingeht. Der Ruhestrom des Gerätes beträgt etwa 12 mA, wovon 4 mA allein auf die Endstufe entfallen. Im Interesse eines verzerrungsfreien Arbeitens der Endstufe müßte bei nicht stabilisiertem Arbeitspunkt, der Kollektor-Ruhestrom ziemlich hoch gewählt werden, damit bei sinkender Batterie-Spannung die Aussteuerung des Transistors nicht in Gebiete der Kennlinie mit gekrümmtem Verlauf kommt. Starke Verzerrungen wären dann die Folge. Dieser Punkt würde aber, je nach Innenwiderstand der Treiberstufe, früher oder später erreicht. Die Stabilisierung des Arbeits-punktes hat daher den Vorteil, daß ein ziemlich niedriger Kollektorstrom gewählt werden kann, ohne daß die End-stufe bei niedriger Batteriespannung verzerrt. Es sinkt lediglich die Endleistung. Bei den HF-Transistoren ist die Stabilisation von besonderer Bedeutung, da mit konstan-tem Kollektorstrom auch die Eingangskapazität konstant bleibt.

VI. Anpassung der Auto-Antenne

Bei Betrieb des Gerätes als Auto-Empfänger wird durch Tastendruck die Auto-Antenne angeschaltet, sowie die eingebauten UKW-, Dipol- und Ferritantennen abge-schaltet. Das hat den Vorteil, daß auch bei schlecht ent-störten Fahrzeugen die eingebauten Antennen dem Gerät keine Zündfunkenstörungen mehr zuführen. Die Auto-Antenne wird über das Transformationsglied L 1/C 3 an den Eingangswiderstand der Vorstufe angepaßt. Da der Ferritstab abgeschaltet ist, sind für Auto-Antennenbetrieb für die Bereiche Lang und Mittel zusätzliche Vorkreis-spulen L 11 und L 12 vorgesehen.

Ist im Armaturenbrett des Wagens ein Lautsprecher ein-gebaut, so kann dieser über eigens dafür vorgesehene Buchsen angeschlossen werden, wobei sich der im Gerät befindliche Lautsprecher automatisch abschaltet.



Kurzanleitung

① = Anschl.-Buchsen für einen Außenlautsprecher	⑥ = KW-Taste	⑩ = UKW-Taste	⑯ = Groschenschlitzschraube
② = Aus-Ein-Schalter	⑦ = Auto-Antennen-Taste gedrückt = Autoantenne ungedrückt = Normalbetr.	⑪ = Höhenregler	⑰ = Groschenschlitzschraube
③ = Lautstärkeregl.	⑧ = MW-Taste	⑫ = Ausziehbare Stabantenne	⑱ = Aufnahmevorrichtung für den Batteriesatz
④ = Ausziehbare Stabantenne	⑨ = LW-Taste	⑬ = KML-Senderwahl (AM)	
⑤ = Tiefenregler		⑭ = UKW-Senderwahl (FM)	
		⑮ = Autoantennenanschluß	

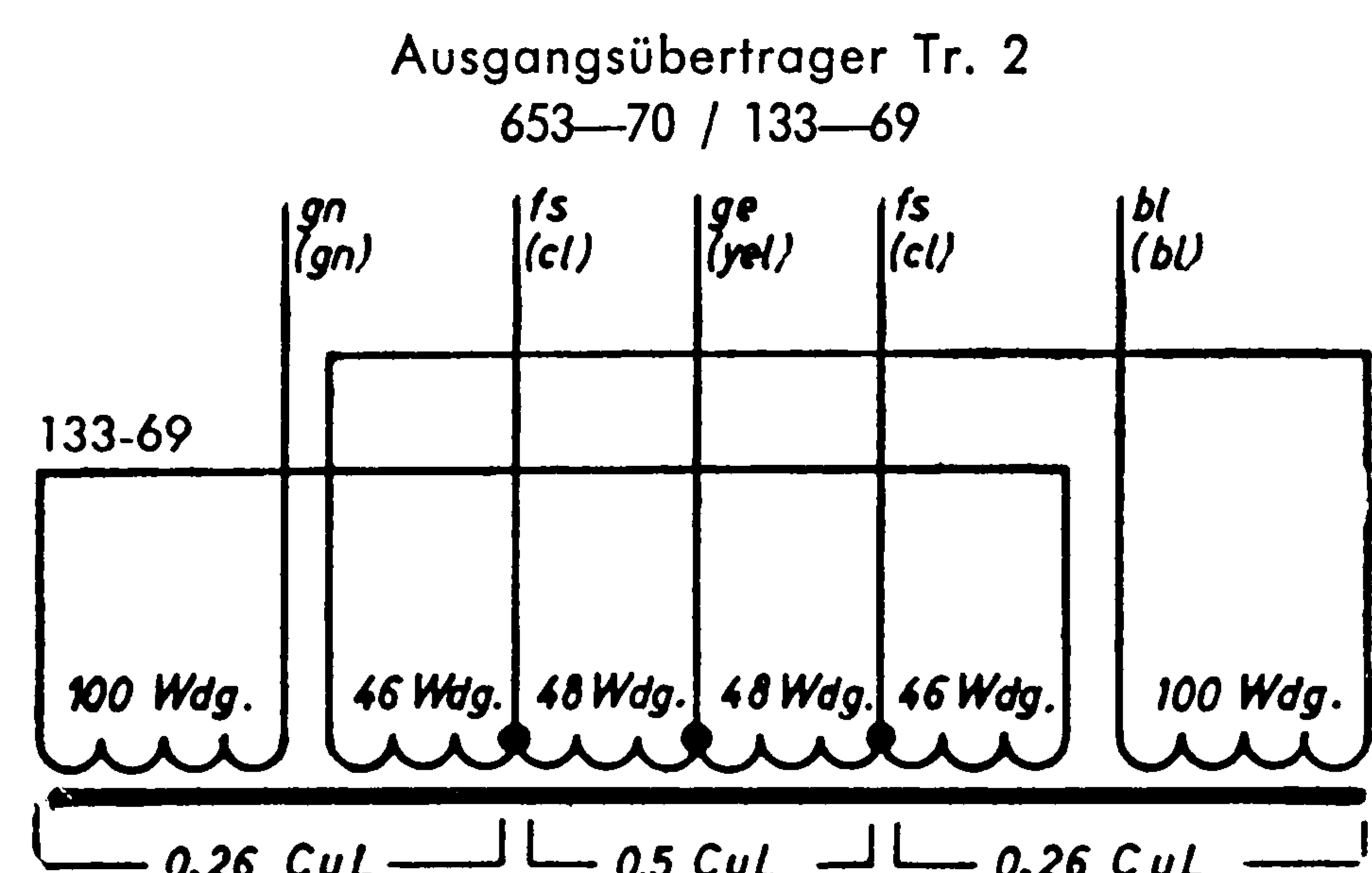
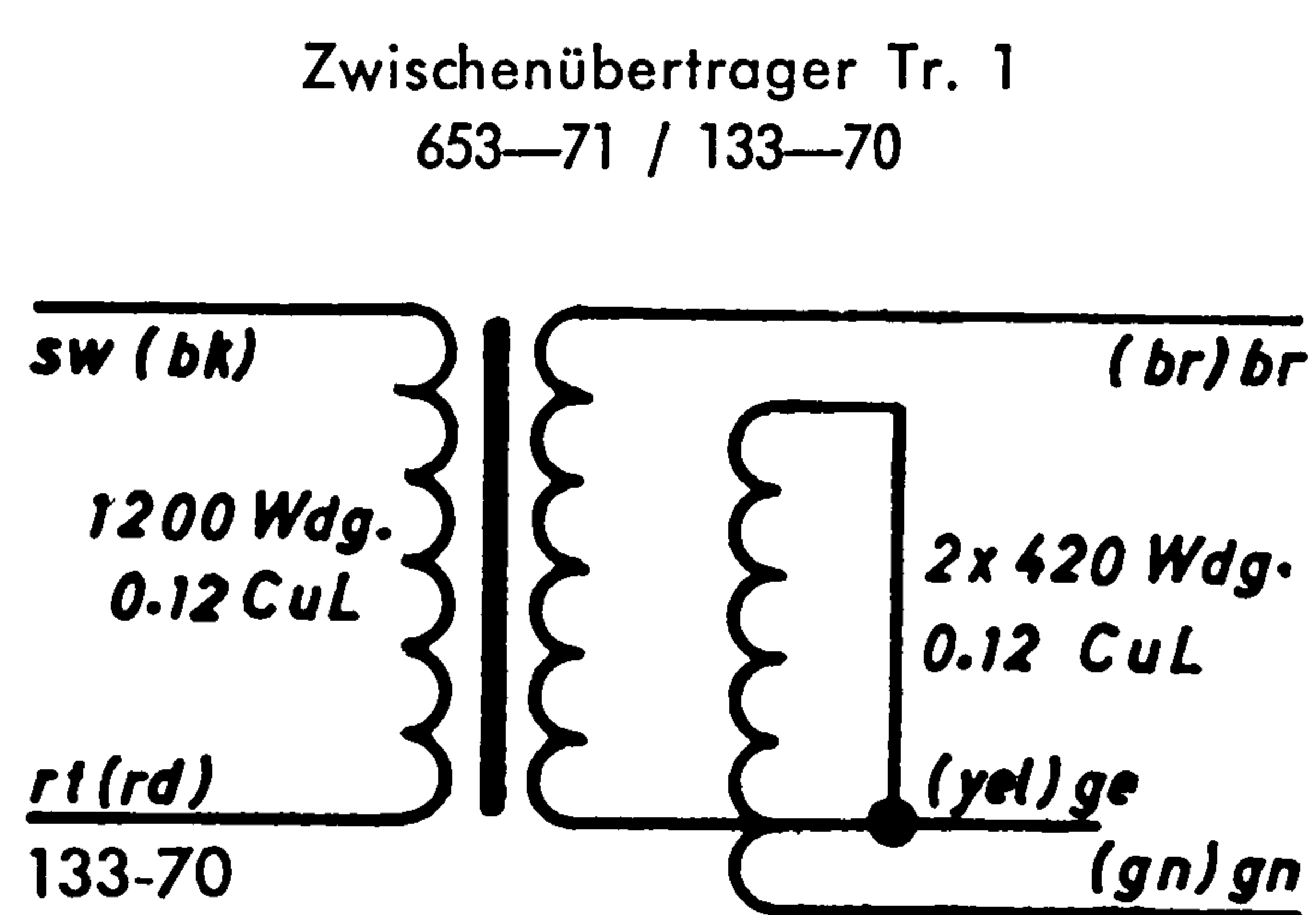
Technische Daten

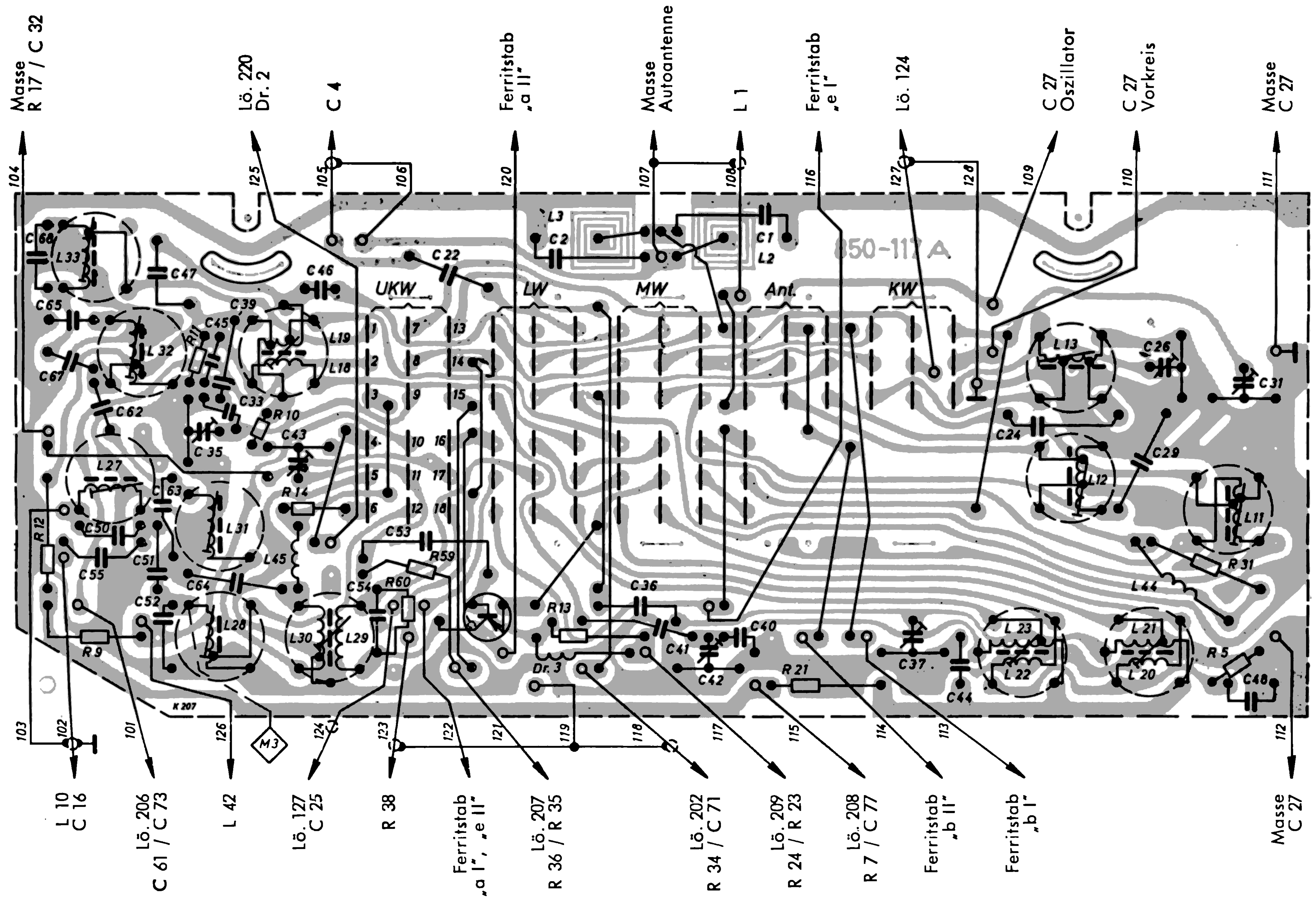
Batterie-Spannung	7,5 V	Ausgangs-Leistung	1,3 W
Kreise	AM 8 FM 11	Batterie-bestückung	5 Monozellen à 1,5 V
ZF	AM 460 kHz FM 6,75 MHz/460 kHz	Wellen-Bereiche	UKW 87—100 MHz
Transi-storen	OC 171 V, OC 171 M, OC 170 2 x OC 45, OC 71, OC 75 2 x OC 74, 6 x OA 79		KW 5,8—12,5 MHz
			MW 510—1620 kHz
			LW 145—300 kHz

Gleichstromabgleich

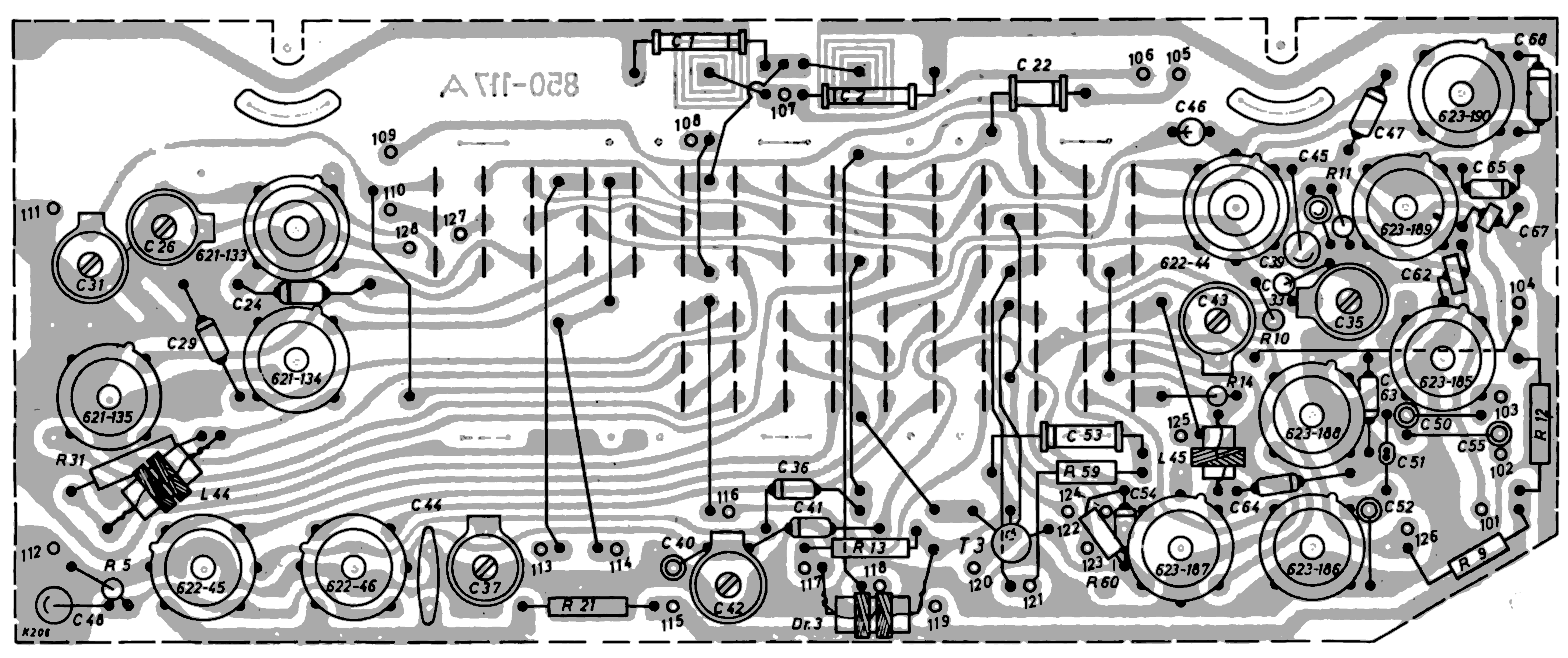
Reihenfolge des Abgleichs	R-Einstellung	Meßpunkte (Strommessung)	Anzeige
Ic Endstufe (T 8 und T 9) (Lautstärke zurückdrehen)	R 50	Mittelabgriff zu Tr. 2 auftrennen (gelb)	4 m A
Ie Vorstufe (T 1) UKW-Taste drücken	R 15	Leitung zur Lötöse 126 (HF-Platte) auftrennen	1,5 m A
Gesamtstrom (ohne Eingangssignal)		Batterie-zuleitung auftrennen	12 m A

Wickeldaten





Obere Platte — Bestückungsseite



R-Werte

R 5	1,2 k
R 9	150 Ohm
R 10	85 Ohm
R 11	1,2 k
R 12	560 Ohm
R 13	1,5 k
R 14	680 Ohm
R 21	560 Ohm
R 31	100 k
R 59	22 k
R 60	100 k

C-Werte

C 1	30 pF
C 2	30 pF
C 22	35 pF
C 24	300 pF
C 26	10-40 pF
C 29	25 pF
C 31	3-12 pF
C 33	220 pF
C 35	10-40 pF
C 36	380 pF
C 37	6-25 pF

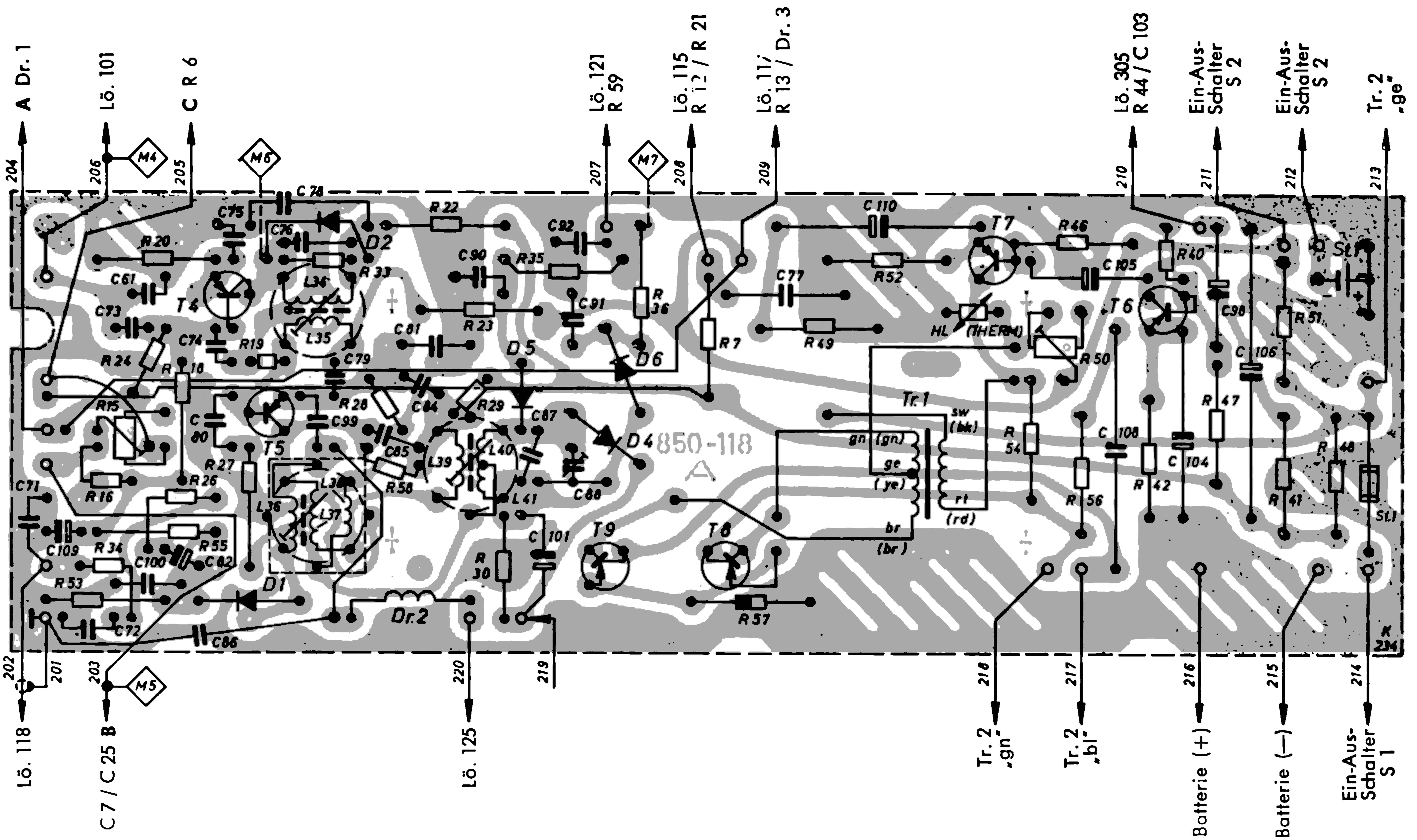
C 39	40 nF
C 40	150 pF
C 41	248 pF
C 42	10-40 pF
C 43	10-40 pF
C 44	0,1 μ F
C 45	5 nF
C 46	3 nF
C 47	60 pF
C 48	30 nF
C 50	70 pF

C 52	100 pF
C 53	1,8 nF
C 54	270 pF
C 55	33 pF
C 62	10 pF
C 63	270 pF
C 64	33 pF
C 65	470 pF
C 67	12 pF
C 68	470 pF

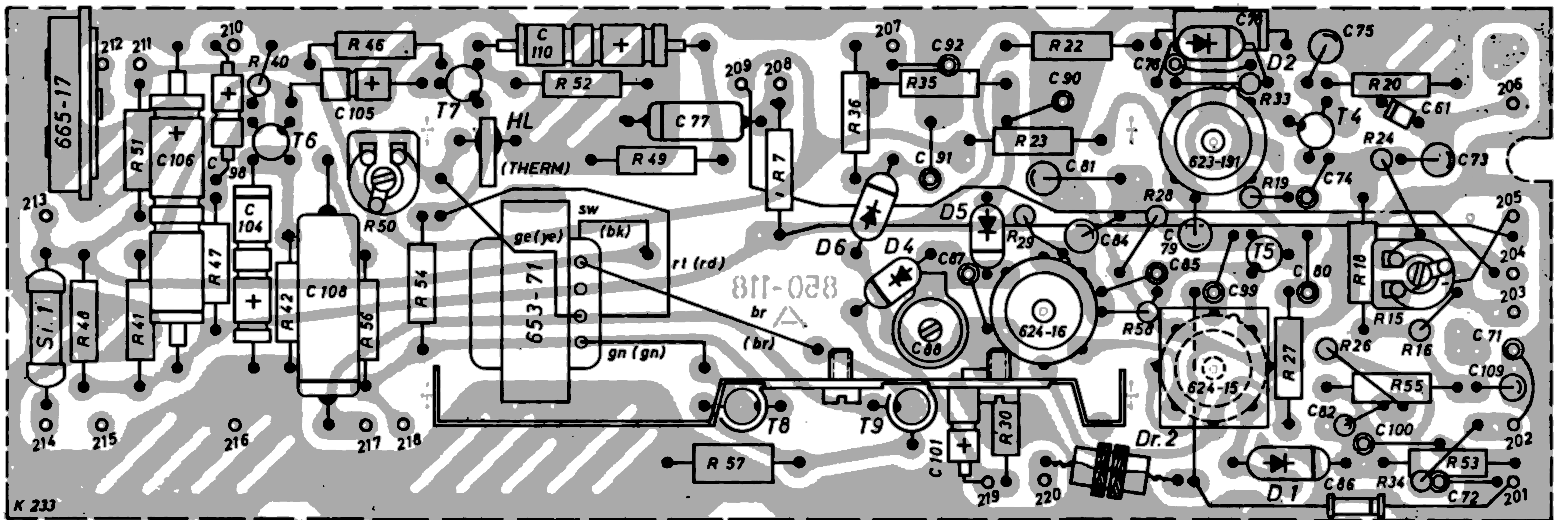
„Touring T 400“ Type

31080
31081
31082

Untere Platte
Verdrahtungsseite

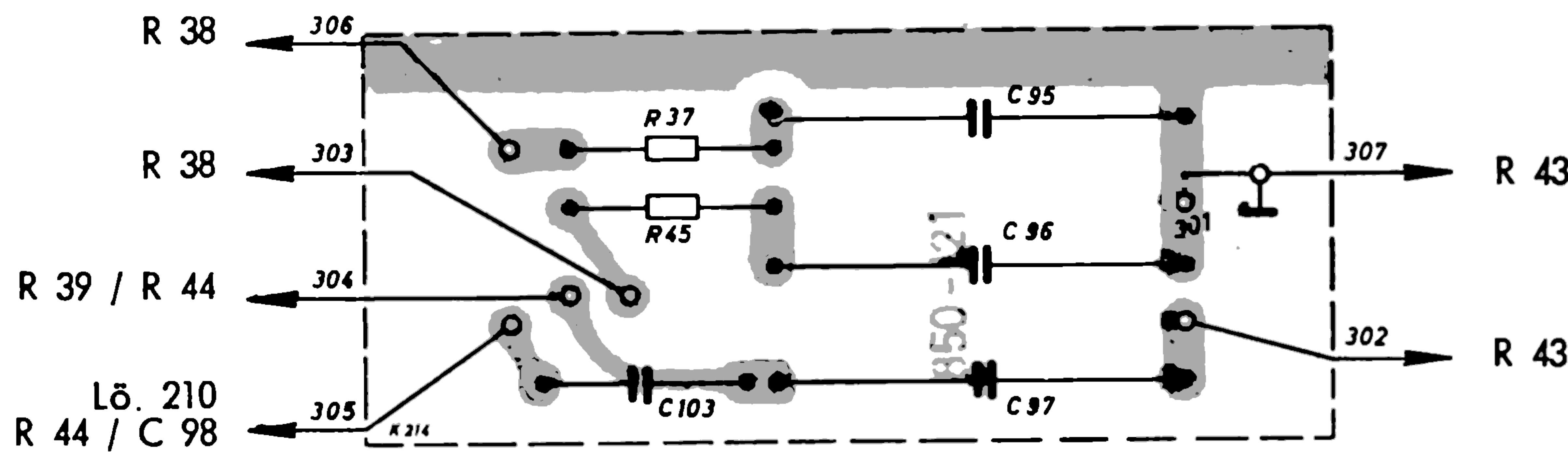


Untere Platte — Bestückungsseite

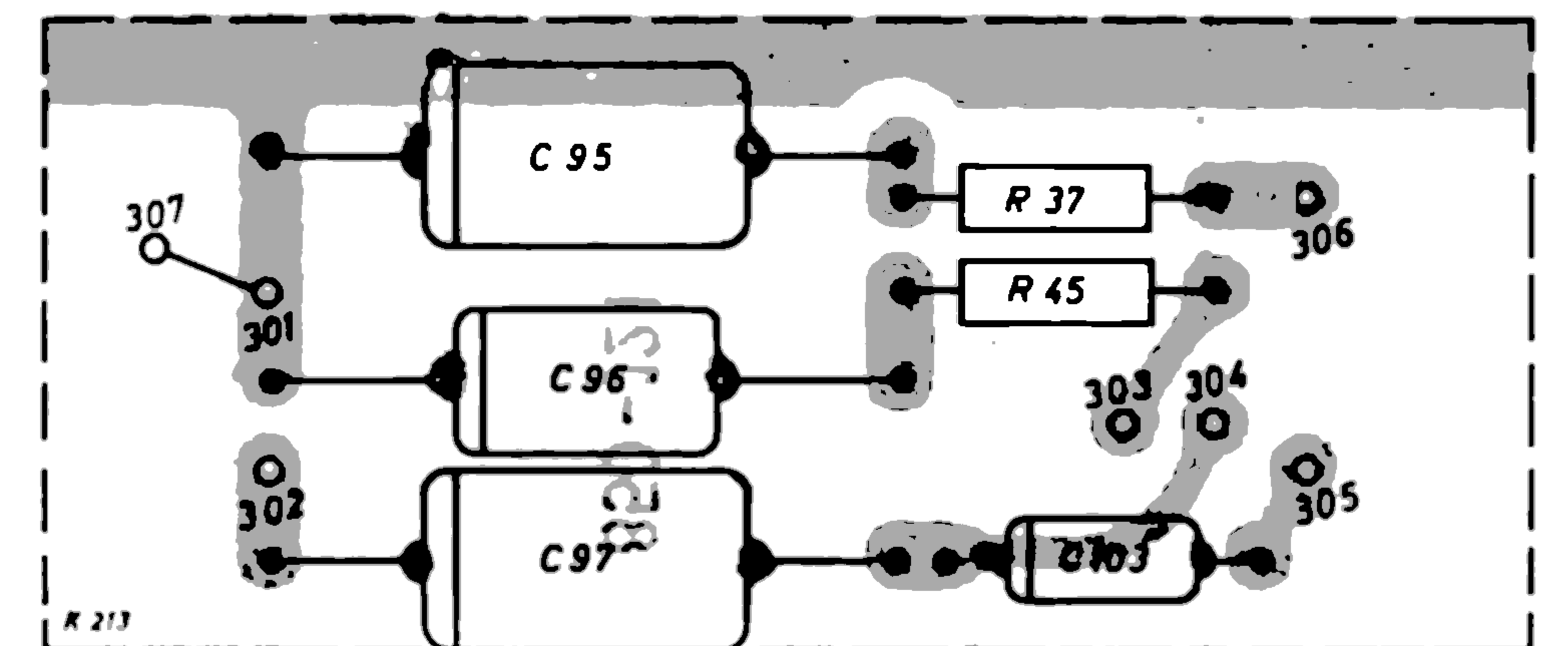


Kleine Platte

Verdrahtungsseite



Bestückungsseite



R-Werte

R 7	100 Ohm	R 29	680 Ohm
R 15	150 k	R 30	56 k
R 16	4,7 k	R 33	15 k
R 18	8,2 k	R 34	5 k
R 19	560 Ohm	R 35	47 k
R 20	1,2 k	R 36	47 k
R 22	1 k	R 37	2,7 k
R 23	6,8 k	R 40	10 k
R 24	22 k	R 41	5,6 k
R 26	5 k	R 42	2,2 k
R 27	1 k	R 45	4,7 k
R 28	2,2 k	R 46	6,8 k

R 47	47 k	R 51	1,2 k
R 48	100 Ohm	R 52	390 k
R 49	47 Ohm	R 53	15 k
R 50	1,5 k	R 54	15 k
R 55	6,8 k	R 56	47 Ohm
R 57	2,2 Ohm	R 58	15 k

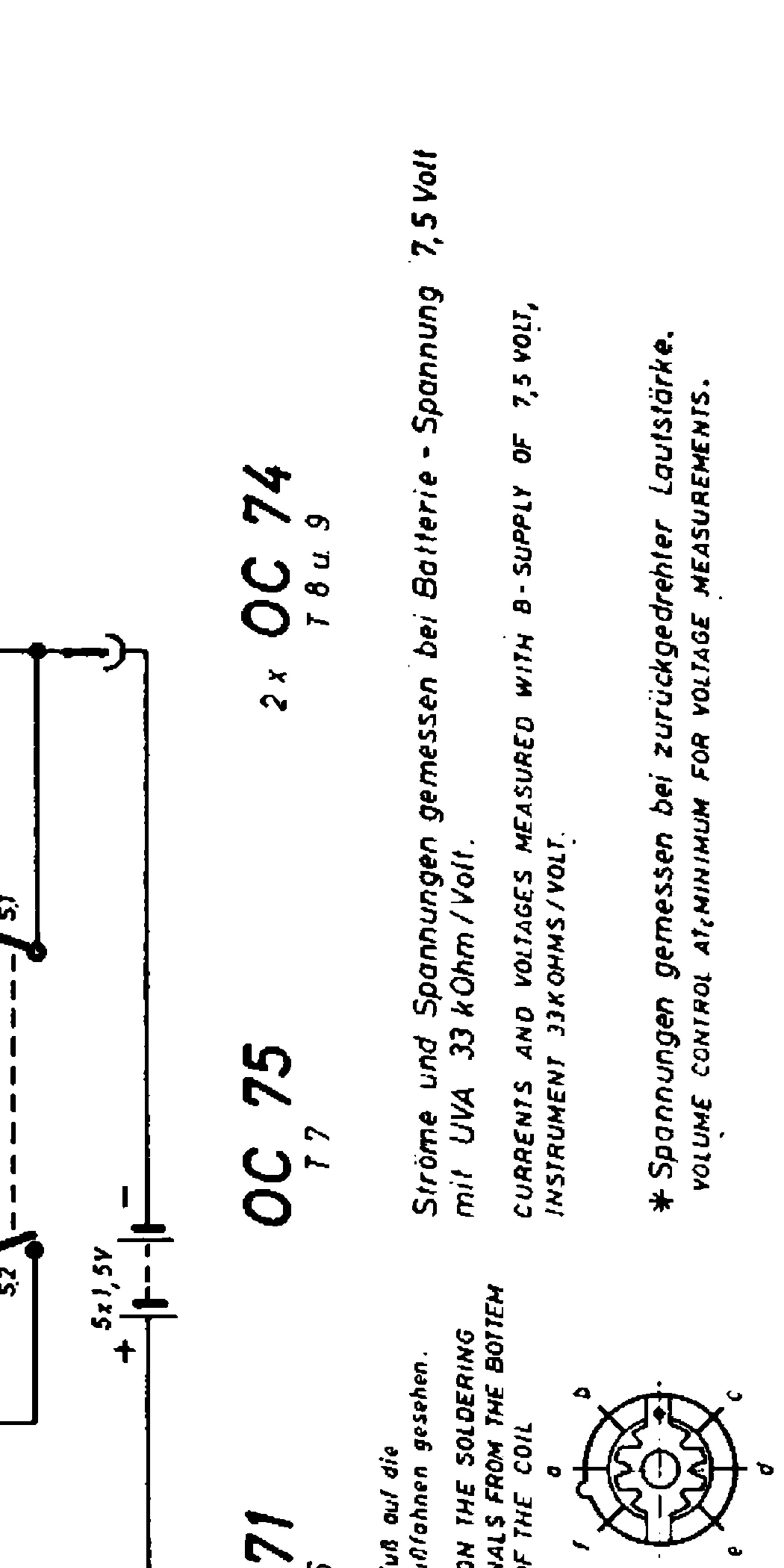
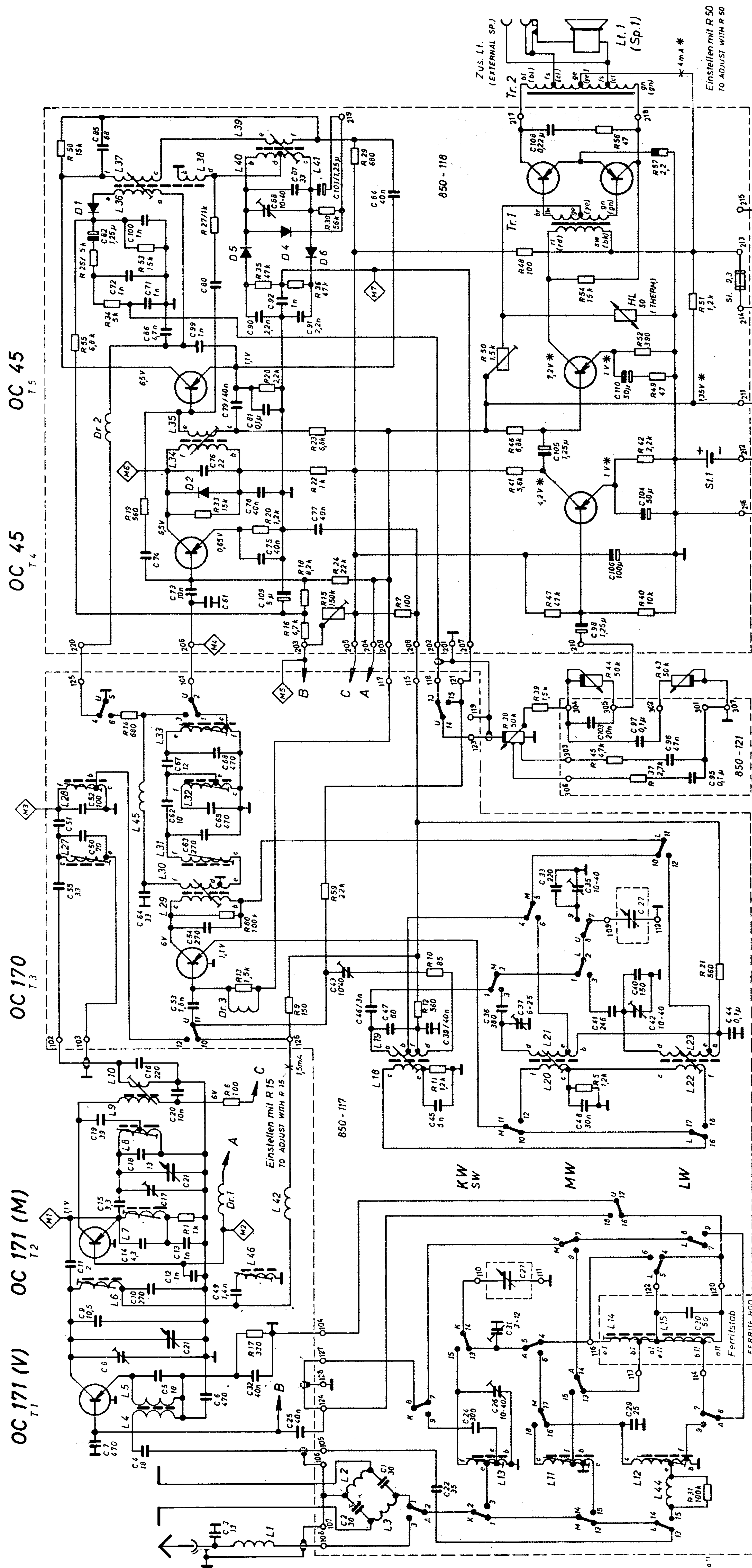
C-Werte

C 61	je nach Transistor 560, 680, 820 pF
C 71	1 nF
C 72	1 nF
C 73	10 nF
C 74	je nach Transistor 39 pF, 47 pF 56 pF, 68 pF
C 75	40 nF
C 76	22 pF
C 77	40 nF
C 78	40 nF
C 79	40 nF

C 80	je nach Transistor 27, 39, 47 pF
C 81	1 nF
C 82	1,25 µF
C 84	40 nF
C 85	68 pF
C 86	4,7 nF
C 87	33 pF
C 88	10-40 pF
C 90	2,2 nF
C 91	2,2 nF
C 92	1 µF
C 95	0,1 µF

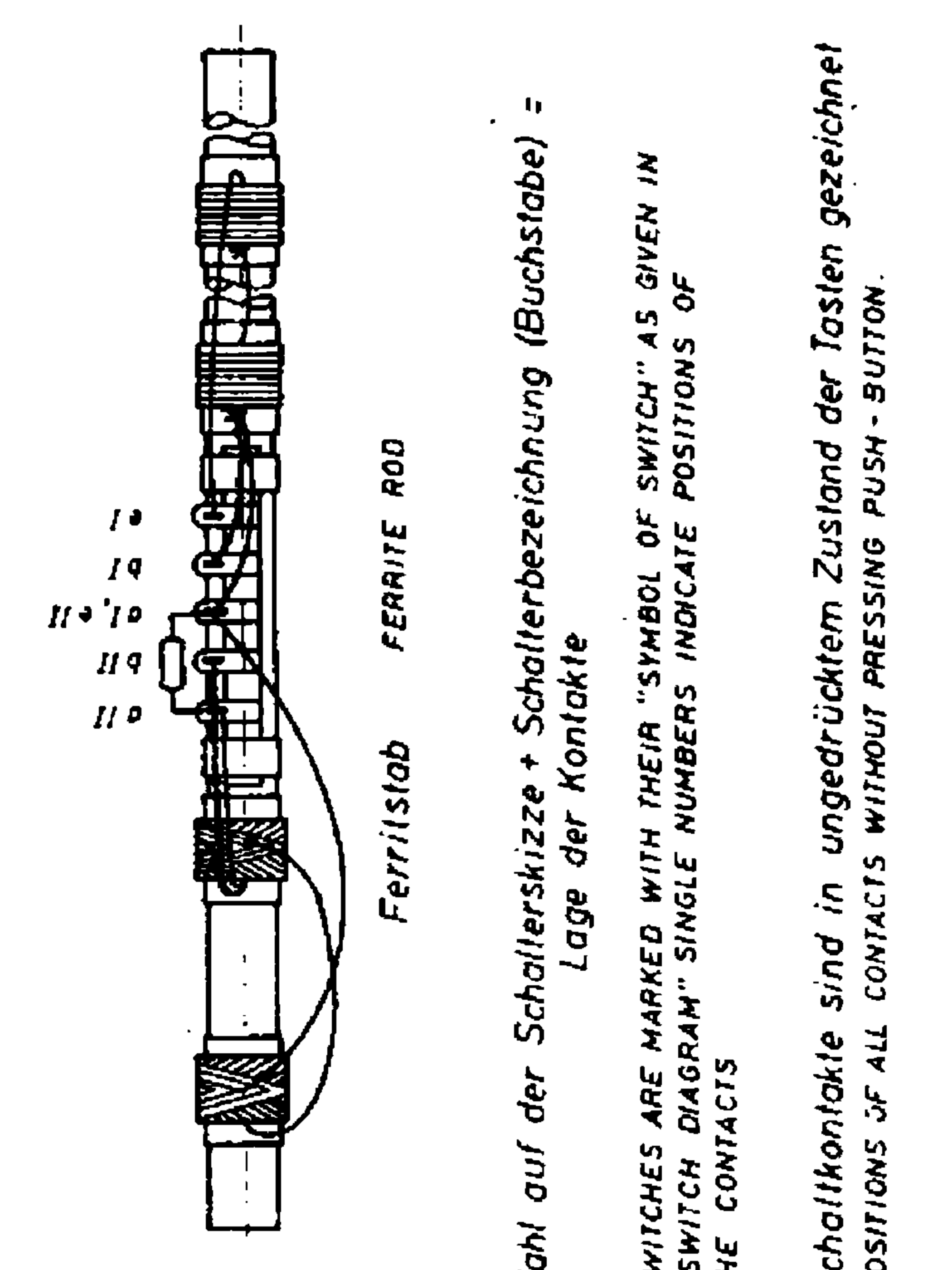
C 96	47 nF
C 97	0,1 µF
C 98	1,25 µF
C 99	1 nF
C 100	1 nF
C 101	1,25 µF
C 103	20 nF
C 104	50 µF
C 105	1,25 µF
C 106	100 µF
C 108	0,22 µF
C 109	5 µF
C 110	50 µF

Änderungen vorbehalten



Wellenbereiche WAVE-RANGES

Wellenbereiche	WAVE-RANGES
UKW (FM)	87 - 100 MHz (Mc)
KW (SW)	5,8 - 12,5 MHz (Mc)
MW	510 - 1620 kHz (Kc)
LW	145 - 300 kHz (Kc)
ZF (IF)	460 kHz (Kc) / 6,75 MHz (Mc)



Schalterbezeichnung SYMBOL OF SWITCH

Schalterbezeichnung	U	L	M	A	K
Tastenbezeichnung SYMBOL AT PUSH-BUTTON	UKW	LW	MW	ANT	KW SW

Schalterskizze SWITCH DIAGRAM

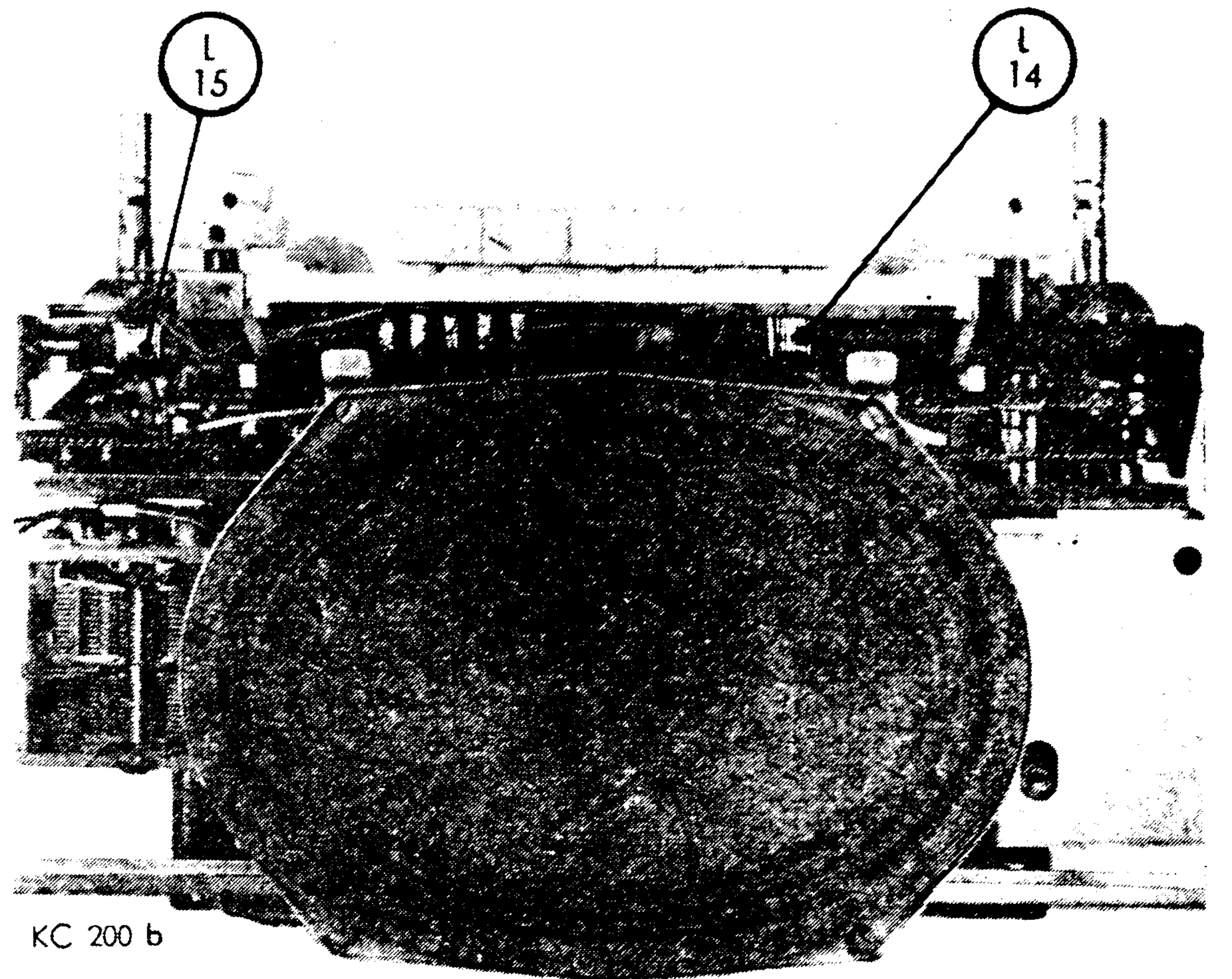
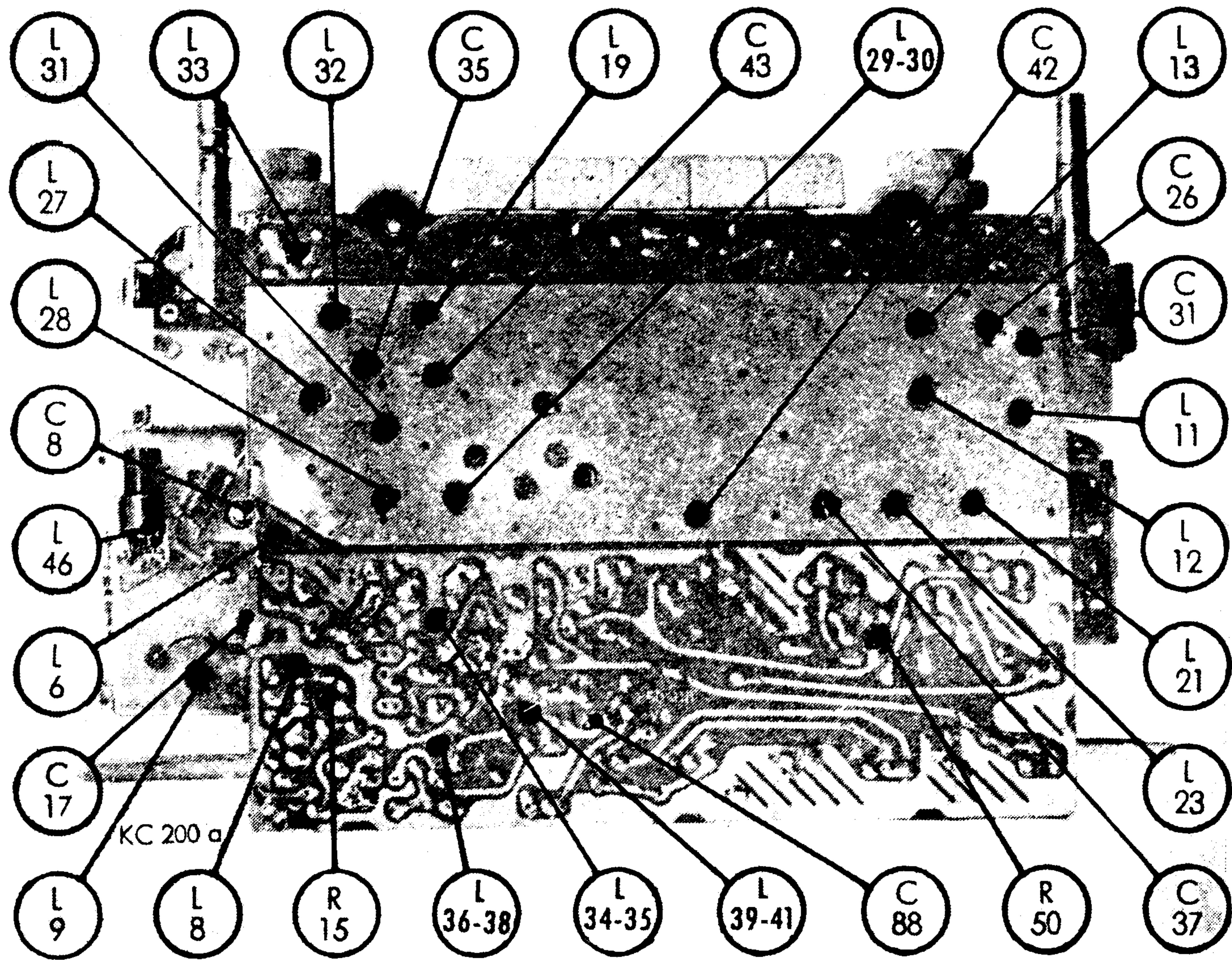
Schalterskizze	1/1	2/1	3/1	4/1	5/1	6/1
Ansicht auf die gedruckte Seite VIEW ON THE REVERSE SIDE	1/1 1/1	2/1 1/1	3/1 1/1	4/1 1/1	5/1 1/1	6/1 1/1

Zahl auf der Schalterskizze + Schalterbezeichnung (Buchstabe) = Lage der Kontakte
 SWITCHES ARE MARKED WITH THEIR "SYMBOL OF SWITCH" AS GIVEN IN "SWITCH DIAGRAM" SINGLE NUMBERS INDICATE POSITIONS OF THE CONTACTS
 Schaltkontakte sind in ungedrücktem Zustand der Tasten gezeichnet POSITIONS OF ALL CONTACTS WITHOUT PRESSING PUSH-BUTTON.

Ströme und Spannungen gemessen bei Batterie - Spannung 7,5 Volt mit UVA 33 kOhm/Volt.
 CURRENTS AND VOLTAGES MEASURED WITH B-SUPPLY OF 7,5 VOLT, INSTRUMENT 33K OHMS/VOLT.
 * Spannungen gemessen bei zurückgedrehter Lautstärke. VOLUME CONTROL AT MINIMUM FOR VOLTAGE MEASUREMENTS.

Spaltenfuß auf die Anschlüsse gesehen. VIEW ON THE SOLDERING TERMINALS FROM THE BOTTOM PART OF THE COIL

Einstellen mit R 50 TO ADJUST WITH R 50
 4 mA *



A) HF-Abgleich

1. Oszillator-Abgleich

Reihenfolge des Abgleichs	Bereichs-Taste	Skalenzeiger	Meßsender		Einspeisung	L-Abgleich	Skalenzeiger	Meßsender		C-Abgleich	Anzeige
			Frequenz	Modulation				Frequenz	Modulation		
Oszillator MW	MW + Ant.	555 kHz	555 kHz	AM 30 %	Autoantenne*)	L 21	1500 kHz	1500 kHz	AM 30 %	C 37	Max. Output
Oszillator LW	LW + Ant.	155 kHz	155 kHz	AM 30 %	Autoantenne*)	L 23	280 kHz	280 kHz	AM 30 %	C 42	Max. Output
Oszillator UKW	UKW + Ant.	89,1 MHz Kan. 7	89,1 MHz	FM 22,5 kHz	Autoantenne*)	L 8	98,4 MHz Kan. 38	98,4 MHz	FM 22,5 kHz	C 17	Max. Output

2. Vorkreis-Abgleich

Vorkreis KW	KW	6 MHz	6 MHz	AM 30 %	Stabant. »12« über 30 k	L 13	10 MHz	10 MHz	AM 30 %	C 26	Max. Output
Ferritstab MW**)	MW	555 kHz	555 kHz	AM 30 %	lose induktiv an Ferritstab	L 14	—	—	—	—	Max. Output
Ferritstab LW**)	LW	155 kHz	155 kHz	AM 30 %	lose induktiv an Ferritstab	L 15	—	—	—	—	Max. Output
Vorkreis MW	MW + Ant.	555 kHz	555 kHz	AM 30 %	Autoantenne*)	L 11	—	—	—	—	Max. Output
Vorkreis LW	LW + Ant.	155 kHz	155 kHz	AM 30 %	Autoantenne*)	L 12	—	—	—	—	Max. Output
Zwischenkr. UKW	UKW + Ant.	89,1 MHz Kan. 7	89,1 MHz	FM 22,5 kHz	Autoantenne*)	L 6	98,4 MHz Kan. 38	98,4 MHz	FM 22,5 kHz	C 8	Max. Output

*) Einspeisung des Meßsenders zur Autoantenne über 30 k in Serie und 55 pF zur Masse.

***) Für den Abgleich der Ferritantenne ist das Gehäuse mit dem Ziergitter gegen den Lautsprecher zu stellen (Nachbildung der Verhältnisse wie in eingebautem Zustand).

B) ZF-Abgleich:

1. Allgemein

Das Gerät sollte nur dann nachgeglichen werden, wenn mit Sicherheit eine Verstimmung des ZF-Verstärkers vorliegt. Dies ist nur sehr selten der Fall, denn Schwingneigungen, Verzerrungen und Unempfindlichkeit sind auf andere Ursachen zurückzuführen. Es muß vorher eindeutig Klarheit darüber erzielt werden, ob nicht etwa ein defektes Einzelteil zu der Fehlerscheinung führt. Für Untersuchungen in dieser Richtung soll unsere Fehlertabelle eine Hilfe sein.

Wird das Auswechseln von Transistoren, Spulen oder anderen frequenzabhängigen Einzelteilen innerhalb des ZF-Verstärkers notwendig, so ist in den meisten Fällen nur das Nachstimmen des betreffenden Kreises erforderlich (Punkt 3). — Ist ein Gerät völlig verstimmt, so muß erst der unter Punkt 4 beschriebene Grobgleich erfolgen und anschließend der Nachgleich (Punkt 3).

2. Welche Meßgeräte sind erforderlich?

Für den Nachgleich einzelner Kreise nach Tabelle (Punkt 3)

1 Meßsender
460 kHz mit 30 % AM modulierbar

1 Wobbler
z. B. Fernsehwobbler mit 6,75 MHz Wobbelbereich der Firmen Nordmende, Grundig, Philips.

1 Oszillograph

1 Outputmeter

1 Anschlußglied

zur Entkopplung des Oszillographeneinganges beim Aufnehmen der Durchlaßkurve für den Abgleich der 6,75 MHz ZF-Kreise L 9/10, L 27 und L 28.

3. Abgleichtabelle für den ZF-Nachgleich (Reihenfolge des Abgleichs ist einzuhalten)

Abgleichpunkt	Abgleichfrequenz	Meßanordnung	Abgleich im Bereich	Abgleich
1. ZF-Kreis für 460 kHz L 34/35 u. L 36/38	460 kHz	Meßsender (30 % AM mit 10 Ohm abgeschlossen über 0,2 μ F an Meßpunkt M 4 und Masse anschließen. Outputmeter an 2. Lautsprecherbuchsen anschließen (Stecker nicht ganz einstecken, Lautsprecher muß in Funktion bleiben!) L 40/41 kurzschließen! Ausgangsspannung 30 mV	L 34/35 MW-Taste gedrückt L 36/38 UKW-Taste gedrückt	Kreise auf max. Ausgangsspannung abgleichen
Diskriminator L 39, L 40/41	6,75 MHz	Kurzschluß L 40/41 aufheben. Wobbler (Markengeber ausschalten) mit 10 Ohm abgeschlossen an Meßpunkt M 3 und Masse legen. Oszillograph an M 7 und Masse anschließen. Elko C 101 an Lötöse 219 ablöten. Ausgangsspannung des Wobblers so wählen, daß das Rauschen auf der Durchlaufkurve gerade noch sichtbar ist. Nach Abgleich C 101 wieder anlöten	UKW-Taste gedrückt	Abgleich mit Trimmer C 88 auf Kurvensymmetrie und geradem mittleren Arbeitsbereich. Ist kein eindeutiger Abgleich möglich, kann mit L 39/41 korrigiert werden
Dreikreisfilter L 9/10, L 27 u. L 28	6,75 MHz	Wobbler und Markengeber mit 150 Ohm abgeschlossen über 55 pF an Meßpunkt M 2 und Masse einspeisen. Oszillograph über Meßanordnung an Meßpunkt M 6 und Masse anschließen. Oszillographverstärkung voll aufdrehen. L 34 mit 1 kOhm bedämpfen	UKW-Taste gedrückt	Abgleich auf größte Verstärkung und beste Kurvensymmetrie
Vierkreisfilter L 29/30, L 31, L 32 u. L 33	6,75 MHz	Wobbler (Markengeber ausschalten) mit 10 Ohm abgeschlossen, über 0,2 μ F an Meßpunkt M 5 und Masse anschließen. Oszillograph-Anschluß bleibt bestehen wie im vorhergehenden Absatz. Kleiner Wobbelhub	KW-Taste gedrückt Empfänger-Skalenzeiger auf 6 MHz stellen	Kreise auf max. Verstärkung abgleichen
Saugkreis L 46	460 kHz	Meßsender 30 % AM mit 10 Ohm abgeschlossen über 0,2 μ F an Meßpunkt M 5 und Masse anschließen. Outputmeter an 2. Lautsprecherbuchse anschließen. Stecker nicht ganz einstecken, Lautsprecher muß in Funktion bleiben. Lautstärke voll aufdrehen	MW-Taste gedrückt	Abgleich auf Minimum Output

4. ZF-Grobabgleich

Der im vorigen Absatz beschriebene Abgleich beschränkt sich in der Hauptsache auf den **Nachgleich** einzelner Kreise, nachdem defekte Einzelteile ausgewechselt wurden. Ist ein Gerät aus irgendeinem

Grunde vollkommen verstimmt, so muß vorher ein Grobabgleich erfolgen, anschließend kann dann der unter Punkt 3 beschriebene Nachgleich durchgeführt werden.

Welche Meßgeräte sind erforderlich?

Für den ZF-Grobabgleich nach Tabelle (Punkt 5)

- 1 Meßsender
460 kHz, 30 % AM moduliert

- 1 Meßsender
6,75 MHz, FM moduliert
- 1 Instrument 25 μ A
- 1 Outputmeter

5. Abgleichtabelle für den ZF-Grobabgleich

Abgleichpunkt	Abgleichfrequenz	Meßanordnung	Abgleich im Bereich	Abgleich
L 34/35, L 36, L 34, L 38, L 29/30, L 31, L 32, L 33	460 kHz AM moduliert	Meßsender mit 10 Ohm abgeschlossen über 0,1 μ F an Basis von Transistor T3 anschließen. Outputmeter an 2. Lautsprecherbuchsen. Stecker nicht ganz einstecken, Lautsprecher muß in Funktion bleiben. Lautstärke voll aufdrehen.	MW-Taste gedrückt	auf Maximum Outputmeter
L 28, L 27, L 9	6,75 MHz FM moduliert	L 39, L 40/41 Kern verstimmen (Kern einige Drehungen nach außen drehen). Meßsender mit 10 Ohm abgeschlossen über 55 pF an Meßpunkt M 2 anschließen. Outputmeteranschluß bleibt bestehen.	UKW-Taste gedrückt	auf Maximum Outputmeter
L 39, L 40/41	6,75 MHz FM moduliert	Meßsender bleibt wie im vorherigen Absatz angeschlossen. Instrument 25 μ A an Meßpunkt M 7 und Masse.	UKW-Taste gedrückt	auf Nulldurchgang einstellen. Mit Trimmer C 88 Abweichung der Spannung von Null symmetrisch einstellen.

6. Hilfsoszillatorabgleich 7,21 MHz

Nach einem Neuabgleich des Z.F.-Verstärkers ist zu prüfen, ob der Hilfsoszillator L 18/19 — C 35 noch seine vorgeschriebene Frequenz hat. **Ein Fehlableich des Hilfsoszillators führt zu Empfindlichkeitsverlusten im UKW-Bereich!**

Ist der Hilfsoszillator nur etwas verstimmt, so ist auf AM kein Fehler (breites ZF-Band) zu bemerken, auf FM muß jedoch mit einem erheblichen Nachlassen der Empfindlichkeit gerechnet werden.

Da die Kurzwellen-Oszillatorschule durch Umschaltung gleichzeitig als Oszillatorschule für den zweiten Mischer (7,21 MHz) benutzt wird, darf

die K.W.-Oszillatorschule nicht nachgestimmt werden. Sollte bei Reparaturen — z. B. Auswechseln der Spule oder eines anderen frequenzbestimmenden Teiles — ein Nachgleichen erforderlich werden, so soll der Hilfsoszillator mit einem Frequenzmesser auf 7,21 MHz abgeglichen werden. Dabei wird zuerst der Kurzwellen-Bereich auf die Eichmarken am oberen und unteren Skalenbereich eingestellt (siehe HF-Abgleich Punkt 2), danach wird der Hilfsoszillator bei **gedrückter** UKW-Taste eingestellt.

Sollte kein Frequenzmesser zur Verfügung stehen, kann der Abgleich wie folgt vorgenommen werden:

7. Abgleichtabelle für den Hilfsoszillatorabgleich 7,21 MHz

Abgleichpunkt	Abgleichfrequenz	Meßanordnung	Abgleich im Bereich	Abgleich
C 35	6,75 MHz FM	Meßsender mit 10 Ohm abgeschlossen über 55 pF an Meßpunkt M 2 anschließen. Outputmeter an Buchsen des 2. Lautsprechers. Lautsprecher muß in Funktion bleiben.	UKW-Taste gedrückt	auf Max. Der Abgleich erfolgt zum Schluß des ZF-Abgleiches.

Beschreibung einiger aufgetretener Fehler, deren Ursache nicht gleich zu erkennen ist und deren Beseitigung

Fehlerscheinung	Fehler-Ursache	Fehler-Beseitigung
Schwingen im LW-Bereich bei 160 kHz. Schwingeffekt kann auch durch Berühren des Ziergitters auftreten.	C 48 durch Kreistoleranzen zu groß dimensioniert	C 48 ändern von 30 nF auf 20 nF
Schwingen im LW-Bereich bei 300 kHz	Fehleinstellung der Emitterspannung von T 1	Neueinstellung der Emitterspannung T 1 mit R 15 auf 500 mV. Dabei Leitung zur Lötöse 126 (HF-Platte) auftrennen. Ist diese Einstellung nicht möglich, so muß die blaue Leitung von Lötöse 205 nach 204 gelegt werden.
Schwingen des FM-HF-Teiles	Masse vom Transistor T 2 im UKW-Teil lose oder unterbrochen	Massepunkt nachlöten.
Schwingen im Kurzwellen-Bereich	Kondensator C 109 defekt oder Massepunkt des Kondensators schlecht	C 109 prüfen und evtl. erneuern. Massepunkt nachlöten.
Schwingen im Mittelwellen-Bereich bei 920 kHz	Z.F.-Überlagerung verursacht durch Strahlung der Z.F.-Kreise L 36 — 38	L 36 und L 38 mit spez. Abschirmhaube versehen. Zur Befestigung müssen zwei Löcher in die gedruckte Schaltung gebohrt werden.
Zu geringe Empfindlichkeit bei AM-Empfang	Abgleich schlecht, zu starke Bedämpfung vom Primärkreis des Vierkreisfilters (L 29).	Abgleich kontrollieren. Falls Abgleich einwandfrei, kann Bedämpfungswiderstand R 60 (100 kOhm) entfallen.
Zu geringe Empfindlichkeit im Kurzwellen-Bereich		Eine Empfindlichkeitssteigerung ist zu erreichen, wenn der Kondensator C 26 in einem Trimmer von 10—40 pF und Kondensator C 24 von 120 pF in 300 pF geändert wird.
NF-Verzerrungen	Falsche Einstellung der Kollektorströme der Endtransistoren. Defekte Endtransistoren. Unterbrechung des Treibertrafos.	Kollektorstrom mit R 50 auf 4 mA einstellen. Untersuchen, ob T 8 und T 9 gleichstrommäßig symmetrisch sind. Dies läßt sich feststellen, indem man die einzelnen Kollektorströme mißt. Bei paarigen Transistoren wären es im Idealfalle 2 mA. Da aber auch eine gewisse Unsymmetrie aus dem Treiber- oder Ausgangsrafo herrühren kann, empfehlen wir, bei verschiedenen Kollektorströmen zunächst einmal die Endtransistoren untereinander auszutauschen. Sollte sich kein Erfolg zeigen, sind die Transistoren gegen ein symmetrisches Paar auszuwechseln.
Verzerrungen, die beim Empfang von starken Sendern besonders auf AM auftreten.	Übersteuerung des ZF-Verstärkers	In den meisten Fällen genügt es, den Emitterwiderstand von Transistor T 5 (R 28) von 2,2 kOhm auf 1,1 kOhm zu ändern. Sollte diese Maßnahme als nicht ausreichend empfunden werden, muß untersucht werden, ob sich zu der eigentlichen Z.F.-Verzerrung noch Endstufenverzerrungen addieren.
Aussetzen der Oszillatorschwingung bei Umschaltung vom UKW-Bereich auf Langwellen-Bereich		R 9 muß von 100 Ohm auf 150 Ohm und C 35 von 5 nF auf 1,8 nF $\pm 10\%$ geändert werden. Nach dieser Änderung muß die Emitterspannung von Transistor T 1 mit R 15 neu eingestellt werden.
Krachen oder Aussetzen des Höhen- oder Baßreglers	Reglerstift gibt keinen einwandfreien Kontakt. Feinschluß auf N.F.-Platte	Regler justieren. Untersuchen, ob Lötzinnreste auf der gedruckten Schaltung Schluß verursachen.
Krachen bei AM-Empfang	Statische Aufladung der Drehko- leitungen (rosa und weiße Leitung)	Leitung festklemmen oder gegenseitige Berührung vermeiden.