GRUNDIG

Service Anleitung

6/79

CBM 200
CBH 2000

Beschreibung
Mechanischer Teil
Abgleichanweisung
Schaltbilder
Druckschaltungsplatten

Beschreibung

Allgemeines

Diese CB-Sprechfunkgeräte können vom Anwender zu professionellen Zwecken oder in der Freizeit als Hobby betrieben werden.

Schaltungstechnisch sind beide Geräte annähernd identisch. Bei der Entwicklung der Geräte wurde auf größtmögliche Flexibilität hinsichtlich Kanalzahl und Ausgangsleistung geachtet.

Durch Einsetzen eines Steckmoduls und Austausch des Mikrofons können beide Geräte mit Selektivruf ausgestattet werden.

Die vielseitige Angebotspalette auf dem CB-Funk-Sektor verlangt ein Gerätekonzept, welches nachstehende Eigenschaften in sich vereinigen sollte:

1. kleine Gehäuseabmessungen bei ansprechender Formgebung
2. niedriger Stromverbrauch
3. einfache Bedienung
4. regelbare Rauschsperre
5. einstellbare HF-Regelung
6. alle Kanäle betriebsbereit (bei GRUNDIG alle durch Synthesizer PLL-System)
7. eingebautes S-Meter, SWV-Anzeige und digitale Kanalanzeige
8. nachrüstbarer Selektivruf
9. servicefreundlicher Aufbau
10. einfache Montage des Mobil-Gerätes.

Die Forderungen des FTZ zwingen darüber hinaus zur Einhaltung nachstehender Grenzwerte.

a) Sender

1. HF-Ausgangsleistung = 0,5 Watt unmoduliert
2. Eingangsleistung = 2 Watt
3. Nachbarkanaldämpfung = 50 dB bei 0,5 Watt Sendeleistung
4. Frequenztoleranz = $\pm$ 1,5 kHz
5. Störstrahlung = 2×10^{-9} Watt
   Die Leistung der unerwünschten Aussendung darf bei diskreten Frequenzen

   a) in den Frequenzbereichen:
   41...68 MHz
   87,5...104 MHz
   162...230 MHz
   470...862 MHz
   nicht mehr als 4 nW (4×10^{-9} Watt) und

   b) in den anderen Frequenzbereichen nicht mehr als 0,25 µW ($2{,}5 \times 10^{-7}$ Watt) betragen.

b) Empfänger

1. Effektive Strahlungsleistung 2 nW (2×10^{-9} Watt) bei diskreten Frequenzen
2. Nachbarkanaldämpfung $\geqq$ 70 dB (Kanalabstand 10 kHz)

Elektrisches Konzept

Die Blockschaltbilder auf den Seiten 8-10 gelten für CBM 200 und CBH 2000. Einzelheiten sind dem jeweiligen Schaltbild oder Service-Druck zu entnehmen.

Beide Geräte arbeiten mit einem PLL-Tuner (Synthesizer-Prinzip mit drei Quarzen).

Empfänger

Er arbeitet als Doppelüberlagerungsempfänger und wurde mit einer manuellen und zwei automatischen Regelschaltungen ausgelegt.

Die Vorteile dieser Schaltung:

1. durch 1. Zf, 10,695 MHz, ergibt sich eine gute Weitab- und Spiegelwellenselektion,
2. durch 2. Zf, 455 kHz, wird eine hohe Nachbarkanal-Trennschärfe erreicht,
3. eine rückwirkungsfreie Gesamtverstärkung wird durch die unterschiedlichen Zwischenfrequenzen erziehlt,
4. mit Quarzfiltern wird eine gute Selektion im gesamten Durchlaß- und Flankenbereich ermöglicht.

Anforderungen an AM- bzw. FM-Empfänger

Grundsätzlich unterscheiden sich beide Empfangsarten dadurch, daß bei FM-Betrieb eine wesentlich bessere Trennung und Auswahl eines Senders aus dem überfülltem Frequenzspektrum erzielt und ein qualitativ gutes Empfangssignal ohne lästige Störungen erreicht wird.

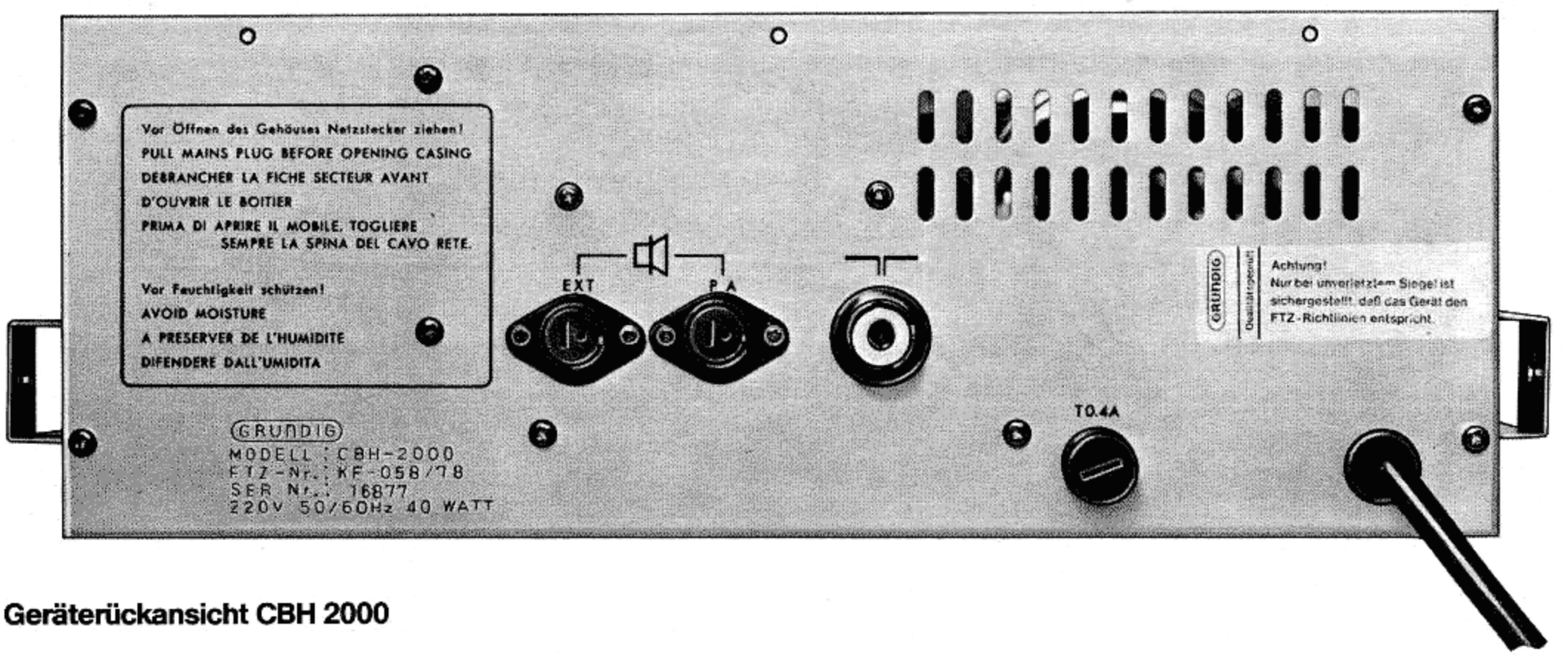
Im technischen Aufbau beider Empfangsarten ergeben sich dadurch erhebliche Unterschiede, die folgende Anforderungen aufweisen müssen:

AM-Empfänger

a) Der Empfänger muß von der Antenne bis zum Lautsprecherausgang linear aufgebaut sein.
b) Jede Stufe muß auf die vorhergehende genau angepaßt sein, damit eine gute Gesamtverstärkung erzielt wird.
c) In jeder Stufe muß ein Minimum an Trennschärfe beachtet werden.
d) Interne Störungen (Transistorrauschen, Prasseln usw.) müssen so gering wie möglich gehalten werden.
e) Eine automatische HF-Regelung ist unbedingt erforderlich, obwohl diese erst bei höheren Eingangspegeln, größer 10 dBµV, arbeitet.

FM-Empfänger

a) Unter normalen Betriebsbedingungen, keine Kreuzmodulation oder gleichzeitiger Empfang zweier Signale, muß der Empfänger, auch bei geringem Eingangspegel, eine stabile Begrenzung aufweisen.
b) Im Falle starker Signalschwankungen am Eingang muß am Ausgang ein möglichst gleichmäßiger Pegel zu messen sein.
c) Eine automatische HF-Regelung ist nicht unbedingt erforderlich.
d) Die Verstärkung der einzelnen Stufen darf nicht von der jeweils vorhergehenden abhängig sein. Die Stufen müssen aber aufeinander abgestimmt werden.
e) Eine Rauschsperre ist unerläßlich.
f) AM-Impulse oder AM-Schwankungen müssen unterdrückt werden.
g) Der Diskriminator muß symmetrisch aufgebaut sein, damit Störungen oder AM-Geräusche vermieden werden.
h) Das Signal behält immer seine Lesbarkeit, da Oberwellen unterdrückt werden.



Geräterückansicht CBH 2000

Schaltungsbeschreibung

Alle 12 Kanäle des CB 10 sind betriebsbereit und arbeiten auf den Frequenzen von 27,005 bis 27,135 MHz. Die einzelnen Kanäle sind rastbar und haben eine Durchlaßbandbreite von 5,6 kHz. Die Spiegelwellendämpfung liegt über 80 dB.

Die HF-Eingangsstufe arbeitet mit zwei in seriegeschalteten Feldeffekttransistoren Tr 1/Tr 2. Das Gate von Tr 2 liegt hf-mäßig auf Masse und verhindert so eine Rückkopplung, wodurch eine stabile Verstärkung erzielt wird.

Das Eingangssignal wird in der Vorstufe vom Eingangsbandfilter F1 selektiert und von den Transistoren Tr 1/Tr 2 verstärkt.

Über die Filter F 2/F 3 wird das Signal nochmals selektiert und auf die 1. Mischstufe Tr 3 gekoppelt. An der Basis von Tr 3 steht das Eingangssignal und die Frequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (VC-Oszillator mit Diodenabstimmung, 37,700...37,830 MHz). Durch Mischung der Eingangsfrequenz, z.B. 27,005 MHz und der VC-Oszillator-Frequenz von 37,700 MHz entsteht die 1. Zf von 10,695 MHz.

Diese wird am Collector Tr 3 ausgekoppelt, über Filter F 4 und XF 1 auf den Transistor Tr 4 gegeben. Filter F 4 und das Quarzfilter XF 1 sorgen für eine gute Selektion. Transistor Tr 4 arbeitet als Verstärker der 1. Zf. Am Emitter wird das verstärkte ZF-Signal ausgekoppelt, von CF 2 selektiert und auf die Basis Tr 5 gegeben. Gleichzeitig stehen an der Basis des Tr 5 die 10,240 MHz des PLL-Tuners, die über C 15 auf den Tr 5 gekoppelt werden. Durch Mischung steht am Collector Tr 5 die 2. Zf = 455 kHz (10,695 MHz – 10,240 MHz = 455kHz).

Das Keramikfilter CF 3 koppelt das Signal über R 21/C 18 (CBM) bzw. R 22/C 20 (CBH) auf die AM-Verstärkerstufe und gleichzeitig über R 136 (CBM) bzw. R 21 (CBH) auf den FM-Verstärker.

AM-Verstärker und Demodulator

Über R 21/C 18 (CBM) bzw. R 22/C 20 (CBH) gelangt das AM-Signal auf die Basis Tr 6. Die Basisvorspannung von Tr 6 wird über R 25/R 26 (CBM) bzw. R 25/R 27 (CBH) erzeugt, das an der Basis anstehende Signal von Tr 6 verstärkt.

Gleichzeitig wird über Diode D 3 die automatische Zf-Regelspannung gewonnen und über R 24 bzw. R 26 der Basis Tr 6 zugeführt.

Die Filter F 6/F 7 glätten die Gesamtkurve im Durchlaßbereich. Die Trennschärfe beträgt mehr als 70 dB zum Nachbarkanal.

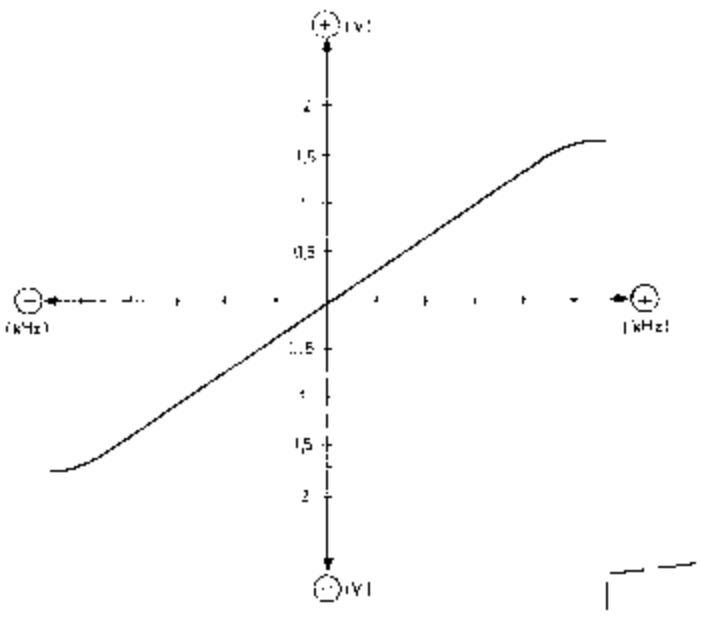
Transistor Tr 7 verstärkt nochmals die 2. Zf, die Dioden D 4/D 5 (Spannungsverdopplerschaltung) demodulieren dieses Signal.
Über das umschaltbare Rauschfilter (bei CBH 2000 regelbar) wird das demodulierte Signal auf den Lautstärkeregler und von dort auf den Nf-Verstärker Tr 14 gegeben. Der Treibertransistor Tr 16 liefert das Nf-Signal für die Gegentaktendstufe Tr 17/ Tr 18. Die Gegentaktendstufe arbeitet mit einem Ausgangstransformator, da diese bei AM-Sendebetrieb als Modulator arbeitet. Die Nf-Ausgangsleistung beträgt ca. 5 Watt und entspricht der Belastbarkeit des eingebauten 8-Ω-Lautsprechers. Der Nf-Frequenzbereich beträgt ca. 300 bis 2700 kHz.

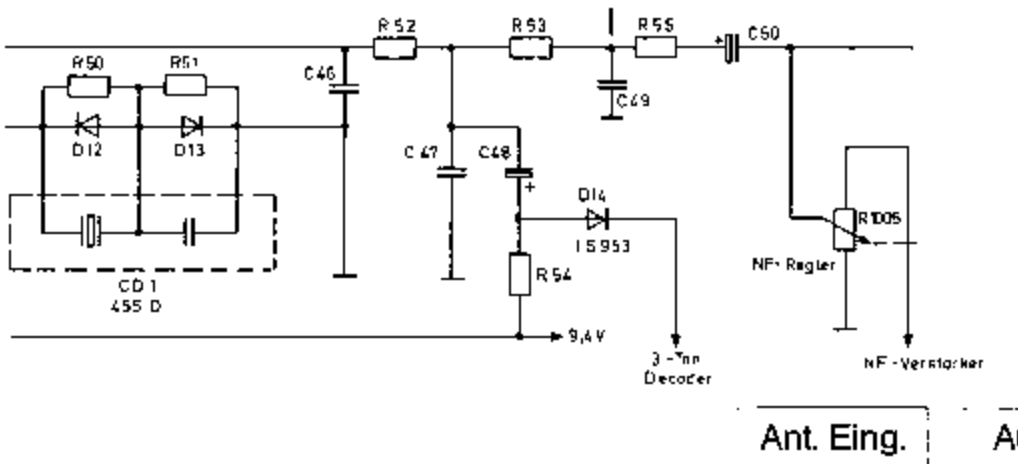
FM-Verstärker und Diskriminator

Ein Teil der 2. Zf wird über R 136 bzw. R 21 auf die Basis des Transistors Tr 8 gegeben. Die Dioden D 7/D 8 und D 9 arbeiten als Begrenzer und dämpfen eventuell auftretende Signalspitzen. IC 1 übernimmt die Verstärkung auf annähernd 60 dB.

Die Umwandlung in das Nf-Signal übernimmt der Diskriminator (CD 1/D 12 und D 13). Die Deemphasis des Nf-Signals erzeugen R 54/C 48 bei CBH 2000 und R 53/C 49 bei CBM 200. Über einen Elko von 0,1 µ gelangt die Nf auf den Lautstärkeregler, von dort wie bei AM auf den Nf-Verstärker Tr 14. Der Treibertransistor Tr 16 liefert das verstärkte Nf-Signal für die Gegentaktendstufe Tr 17/Tr 18.

Ausgangsspg.	Frequenzabweich.
kHz	Volt
5	1,6
4	1,4
3	1,3
2	0,3
1	0,6
±0	0,1
–1	–0,3
–2	–0,7
–3	–1,2
–4	–1,4
–5	–1,7





FM-Diskriminator + Deemphasis

Regelschaltungen

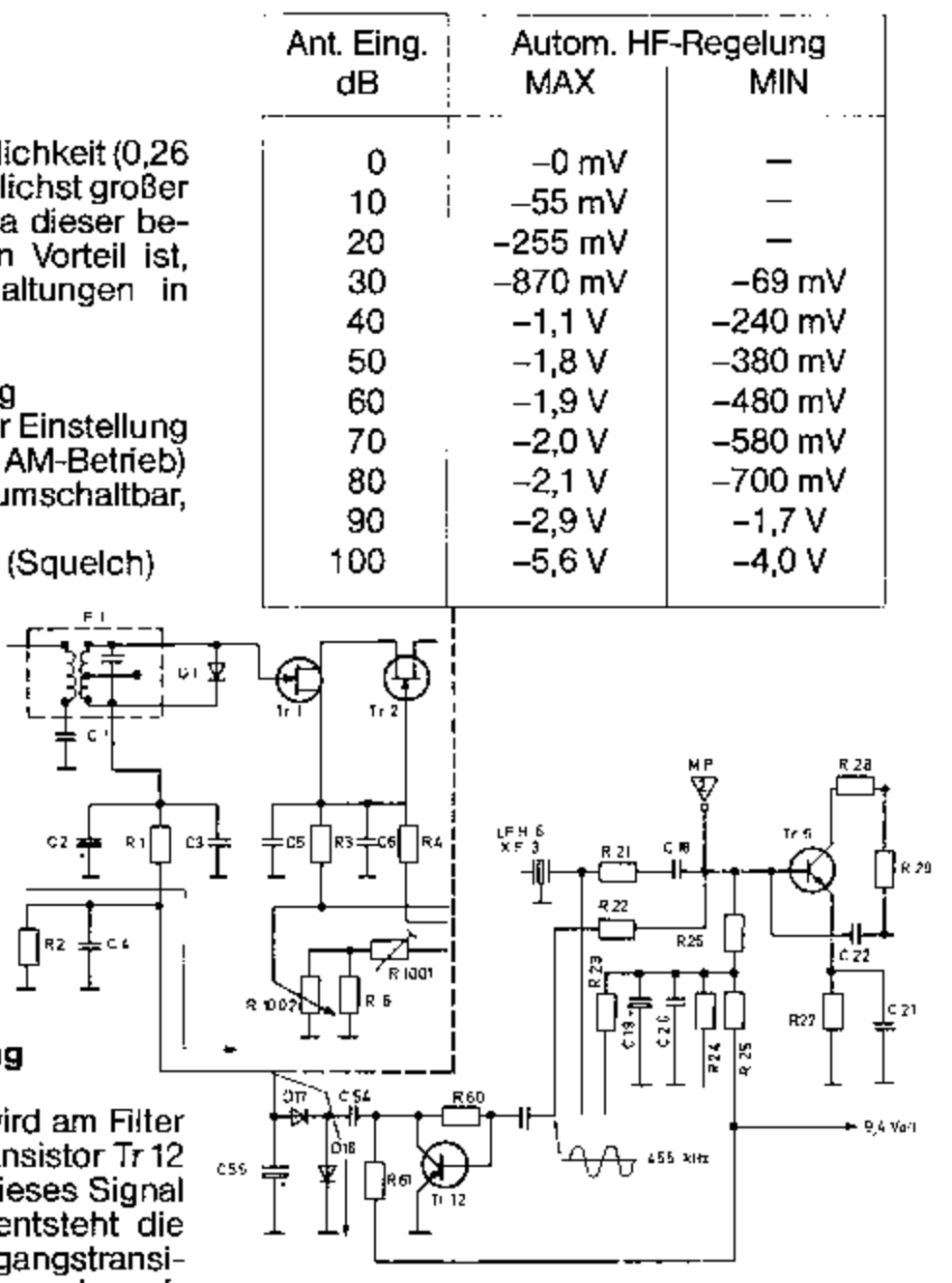
Aufgrund der hohen Empfindlichkeit (0,26 µV bei 12 dB S/N) ist ein möglichst großer Regelumfang erforderlich. Da dieser besonders bei Nahbetrieb von Vorteil ist, wurden mehrere Regelschaltungen in beide CB-Geräte eingebaut:

- Automatische HF-Regelung
- HF-Regelung mit manueller Einstellung
- Regelung der 2. Zf (nur bei AM-Betrieb)
- Rauschfilter (bei CBM 200 umschaltbar, bei CBH 2000 regelbar)
- einstellbare Rauschsperre (Squelch)

Ant. Eing. dB	Autom. HF-Regelung MAX	MIN
0	–0 mV	–
10	–55 mV	–
20	–255 mV	–
30	–870 mV	–69 mV
40	–1,1 V	–240 mV
50	–1,8 V	–380 mV
60	–1,9 V	–480 mV
70	–2,0 V	–580 mV
80	–2,1 V	–700 mV
90	–2,9 V	–1,7 V
100	–5,6 V	–4,0 V

1. Automatische HF-Regelung

Ein Teil der 2. Zf, 455 kHz, wird am Filter CF 3 entkoppelt und von Transistor Tr 12 verstärkt. D 16/D 17 richten dieses Signal gleich. Nach der Siebung entsteht die Gate-Spannung des HF-Eingangstransistors Tr 1, der entsprechend zu- oder aufgeregelt wird.



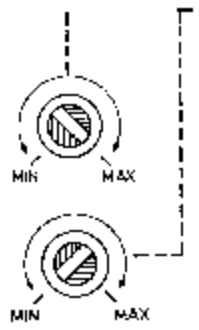
Automatik HF-Regelung

2. HF-Regelung mit manueller Einstellung

Zusätzlich zur Automatikregelung kann mit dem HF-Regler die Source-Spannung von Tr 1 und die Emitterspannung der 1. Mischstufe Tr 3 variiert werden.

Mit R 1001 ist die Grundeinstellung der manuellen HF-Regelung einzustellen.

Ant. Eing. dB	HF-Regelung MAX	MIN
0	0 mV	—
10	55 mV	—
20	255 mV	—
30	870 mV	69 mV
40	1,1 V	240 mV
50	1,8 V	380 mV
60	1,9 V	480 mV
70	2,0 V	580 mV
80	2,1 V	700 mV
90	2,9 V	1,7 V
100	5,6 V	4,0 V



Manuelle HF-Regelung

3. Regelung der 2. Zf bei AM-Betrieb

Am Ausgang des Filters F 8 liegt die Diode D 3. Über diese Diode und R 24 bzw. R 26 wird eine negative Regelspannung gewonnen. Diese verändert die Basisvorspannung des Transistors Tr 6. Bei großem Signal entsteht eine hohe negative Regelspannung an C 30.

Damit ändert sich die Basisvorspannung des Tr 6, die Verstärkung wird verringert, bzw. bei kleinem Signal erhöht.

4. Rauschfilter

Das umschaltbare (CBM) bzw. regelbare (CBH) Rauschfilter arbeitet als Unterdrückung für extreme Spannungsspitzen. Durch Zündfunken, atmosphärische o.ä. Störungen verursachte Spannungsspitzen werden durch dieses Filter begrenzt.

Das Rauschfilter hat eine Zeitkonstante von ca. 100 µsec., d.h., Störspitzen die in diesem Zeitraum auftreten werden unterdrückt.

5. Rauschsperre

Wegen der hohen Gesamtverstärkung des Empfängers hört man bei nicht vorhandenem HF-Signal ein starkes Rauschen im Lautsprecher. Erst mit einfallendem HF-Signal verschwindet das Rauschen.

Diesen störenden Effekt auszuschalten, ist die Aufgabe der Rauschsperre. CBM und CBH arbeiten mit unterschiedlicher Rauschsperre bei AM- bzw. FM-Betrieb.

- Bei AM wird ein sog. Trägerrauschsperren-System angewandt.
- Während bei FM im Bereich niederer Eingangspegel die Schaltung als einfache Rauschsperre und erst bei steigendem Pegel als Trägerrauschsperren-System arbeitet.

a) AM-Squelch

Wenn kein HF-Eingangssignal anliegt, steht an Punkt A eine pos. Spannung. Transistor Tr 6 hat seine größte Verstärkung. Entsprechend steht an der Basis Tr 10 ebenfalls eine positive Spannung. Die Transistoren Tr 10/Tr 11 werden leitend. Am Punkt B steht eine positivere Spannung und Tr 14 sperrt. Die Rauschsperre hat abgeschaltet.

Steigt das Eingangssignal, sinkt die Spannung am Punkt A. Tr 10 und Tr 11 beginnen zu sperren. Die Rauschsperre wird aufgesteuert.

Mit dem Squelchregler wird die Emitterspannung des Tr 10 eingestellt. Die Grundeinstellung des Squelches bei AM-Betrieb ist mit R 1006 (CBH) bzw. R 1008 (CBM) durchzuführen.

b) FM-Squelch

Bei FM-Betrieb ohne Signal wird am Ausgang des IC 1 ein Teil des Signals ausgekoppelt, über einen Bandpass (10 kHz-90 kHz) auf den Verstärker IC 2 gegeben. Das verstärkte Signal richten die Dioden D 18/D 19 gleich und koppeln es auf die Basis des Begrenzers Tr 15. Tr 15 ist in leitendem Zustand, legt die Basis von Tr 14 und Tr 16 auf Masse und sperrt so den NF-Verstärker. Die Schwellspannung der Rauschsperre ist mit dem Squelchregler einzustellen, während die Grundeinstellung (Grundschwellspannung) mit R 1008 (CBH) bzw. R 1006 (CBM) vorgenommen werden muß.

Sender

Der Sender ist gemäß FTZ-Richtlinien auf 0,5 Watt HF-Leistung ohne Modulation ausgelegt. Er arbeitet als selektiver HF-Verstärker. Die Antennenumschaltung von Empfangs- und Sendebetrieb erfolgt über Relais.

Schaltungsbeschreibung

Der Sender-Oszillator Tr 910 erzeugt die Frequenz von 10,695 MHz, die um 455 kHz gegenüber dem Empfangsoszillator (für die 2. Zf) verschoben ist.

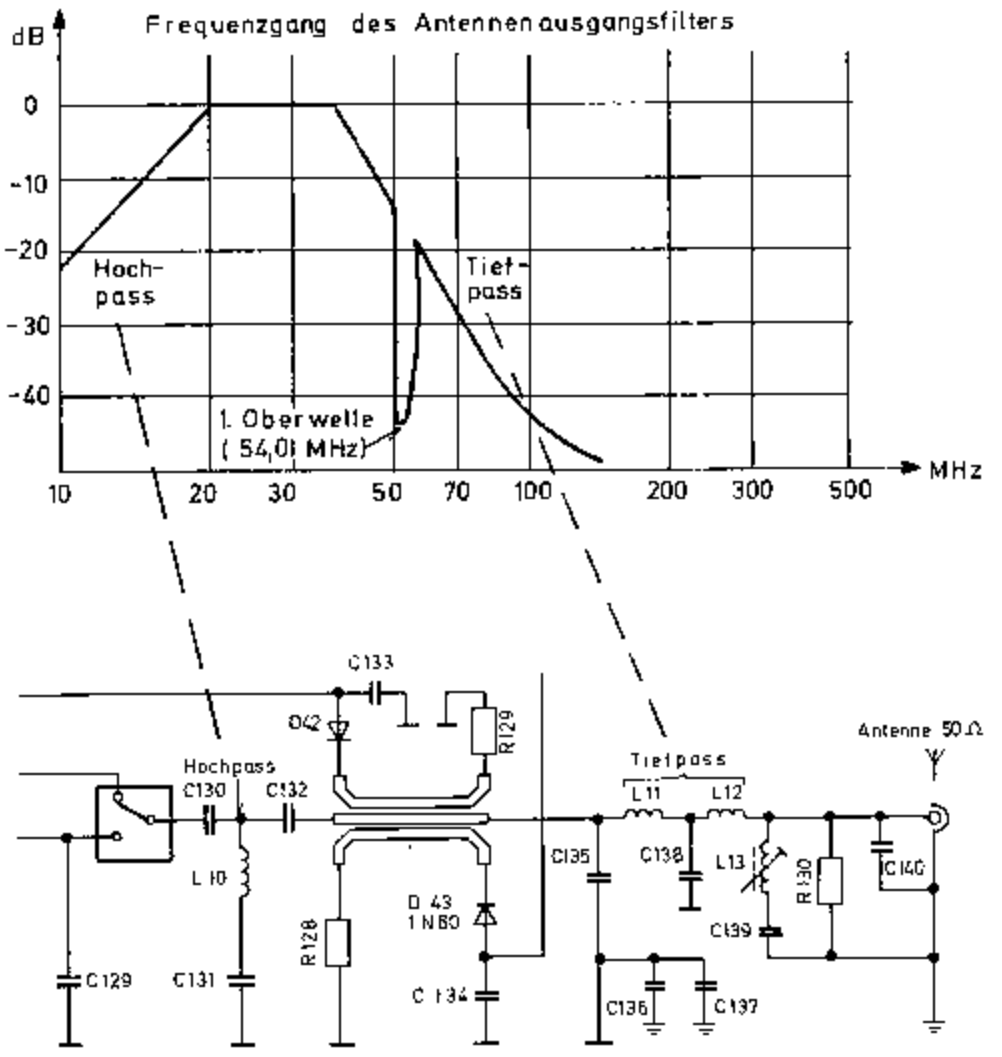
Diese Frequenz wird über das Keramikfilter CF 4 (10,7 MHz-Filter) auf die Basis von Transistor Tr 24 gegeben.

Gleichzeitig wird die im PLL-Tuner erzeugte VC-Oszillator-Frequenz (37,700–37,830 MHz) auf die Basis Tr 24 gekoppelt. Durch Mischung beider Frequenzen entsteht die Sendefrequenz von 27,005–27,135 MHz (je nach Kanaleinstellung).

Die Sendefrequenz wird von Filter F 12 und Keramikfilter CF 5 (27 MHz-Filter) selektiert und auf den 1. Verstärker Tr 25 gekoppelt. Die Transistoren Tr 25/Tr 26 arbeiten als Verstärker und koppeln das Signal über Filter F13 auf den Treiber Tr 27 und von dort auf den Senderendstufen-Transistor Tr 28.

Über mehrere Oberwellenfilter gelangt das Ausgangssignal auf die Antennenbuchse. Ein Teil des Signals wird ausgekoppelt und nach Gleichrichtung vom eingebauten Reflektometer direkt in Watt angezeigt (CBH 2000 auch Stehwellenmessung möglich). Die Modulation des HF-Trägers erfolgt bei AM-Betrieb am Collector des Treibertransistors und Endstufentransistors. Es wird dadurch ein hoher Modulationsgrad bei geringstmöglichen Verzerrungen erreicht.

Bei FM-Betrieb erfolgt die Modulation direkt am 10,695 MHz-Oszillator.



Antennenausgangsfilter

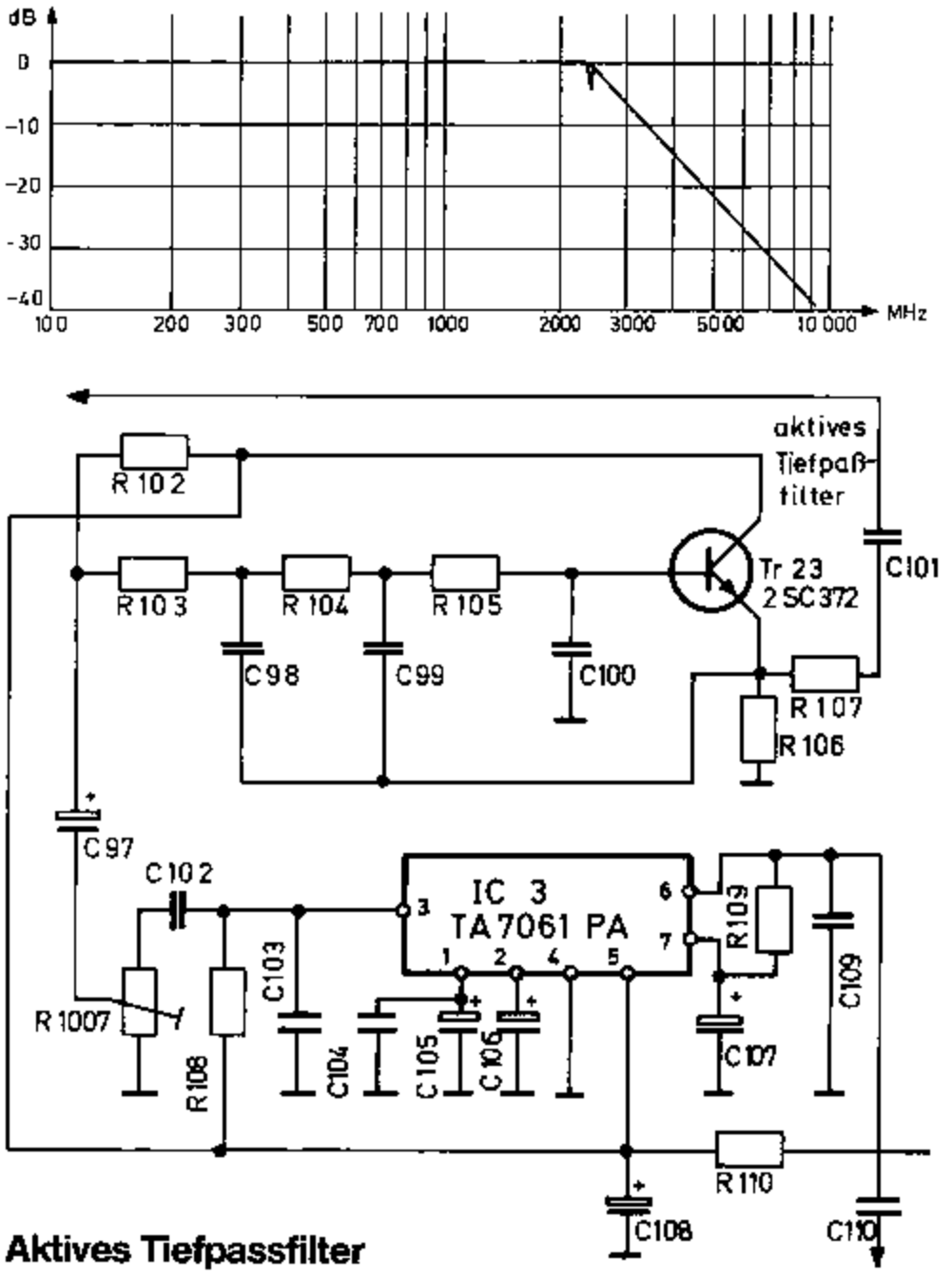
1. AM-Modulation und -Begrenzung

Die Mikrofonspannung (ca. 5–20 mV) bei normaler Sprache gelangt über den NF-Verstärker Tr 14, Treiber Tr 16 und die Gegentaktendstufe Tr 17/Tr 18 auf den Modulationstransformator.

Am Modulationstrafo T 2 wird das Modulationssignal abgegriffen und auf die Collectoren Tr 27/Tr 28 gekoppelt. Gleichzeitig wird ein Teil des Signals von C 99/R 1013 (CBH) bzw. C 67/R 1008 (CBM) geteilt und als Referenzspannung für D 37 (CBH) bzw. D 22 (CBM) verwendet. Die Dioden D 35/D 36 bzw. D 23/D 24 richten diese Referenzspannung gleich. Transistor Tr 13 arbeitet als variable Impedanz, die sich entsprechend der Basisspannung ändert. Die Widerstände R 70/R 72 bilden in Verbindung mit Tr 13 einen Abschwächer ("T"-Type) und arbeiten als Modulationsbegrenzer.

2. FM-Modulation und -Begrenzung

Das NF-Signal wird von der Mikrofonbuchse auf IC 3 (Begrenzer-Verstärker) gekoppelt. Das verstärkte und begrenzte Signal wird über R 1007 (CBM) bzw. R 1012 (CBH) auf ein aktives Tiefpaßfilter Tr 23 gegeben.



Aktives Tiefpassfilter

Am Emitter entsteht eine Spannung, die die Kapazität der Diode VD 902 steuert. Die Grenzfrequenz des aktiven Filters liegt bei ca. 2,6 kHz.

Der Transistor Tr 910 schwingt auf der Frequenz von 10,695 MHz und wird durch die Diode VD 902 exakt auf seiner Frequenz konstant gehalten. Am Emitter wird diese Frequenz mit der bereits aufmodulierten NF abgenommen und über CF 4 auf die Basis des Transistors Tr 24 gegeben. Am Tr 24 werden die 10,695 MHz und die VCO-Frequenz gemischt sodaß am Collector die jeweils eingestellte Kanalfrequenz mit aufmoduliertem Signal abgenommen werden kann.

Wie bei AM wird das Ausgangssignal über Filter F 12, Keramikfilter CF 5 auf Tr 25 und dann auf die Senderendstufe gekoppelt. Über die Oberwellenfilter gelangt das HF-Ausgangssignal auf die Antennenbuchse.

S-, HF- und SWV-Meter

a) S-Anzeige

In Empfangsstellung wird über Diode D 3/R 1003 und Diode D 2 eine Spannung abgegriffen und vom Instrument angezeigt.

Bei annähernd 40 dB µV zeigt das Instrument die Stufe „S 9" an.

b) HF-Ausgangsleistung

Bei gedrückter Sendertaste und abgeschlossenem Antennenausgang (50 Ω-Abschluß) zeigt das Instrument die HF-Ausgangsleistung von 0,5 Watt ohne Modulation an. Das Instrument wird mit R 1006 (CBM) bzw. R 1011 (CBH) auf 0,5 Watt eingestellt.

c) SWV-Anzeige (nur bei CBH 2000)

Zusätzlich zur HF-Ausgangsleistung ist am Instrument das Vor-Rück-Verhältnis der Ausgangsleistung abzulesen.

PLL-Tuner

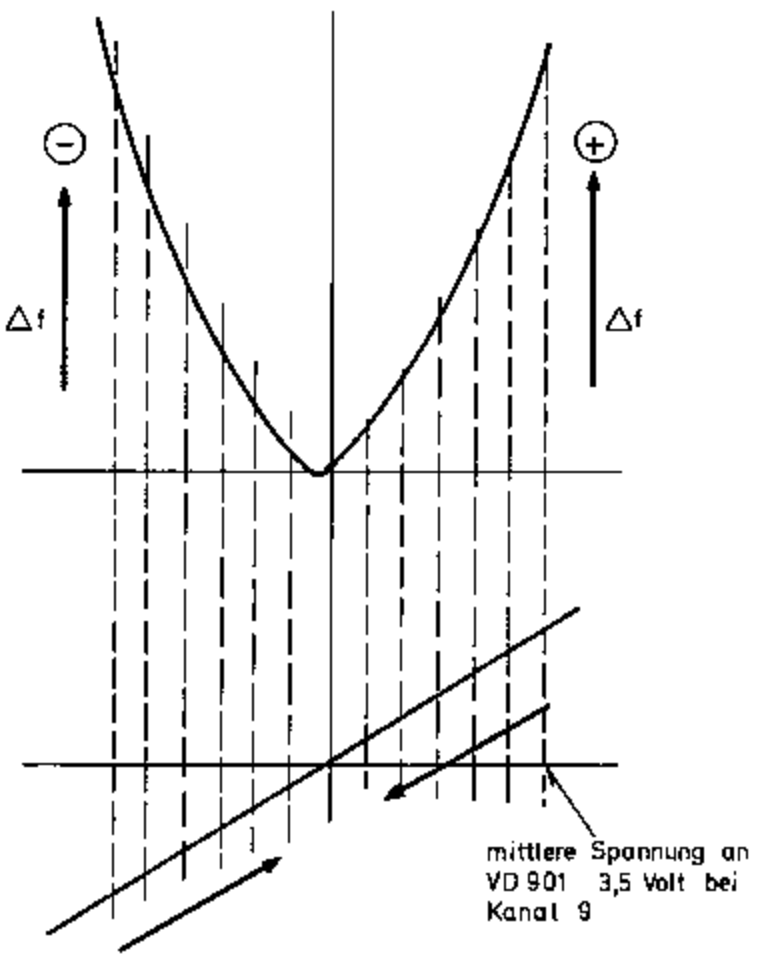
1. 10,240 MHz-Oszillator

Transistor Tr 905 arbeitet mit Quarz Q 901 als Referenzoszillator auf der Frequenz von 10,240 MHz und wird mit VC 901 eingestellt.

Diese Frequenz wird einmal zur Mischung bei Empfang (1. Zf – 10,240 MHz = 455 kHz) benötigt und zum anderen im IC 901 zur Erzeugung der Vergleichsfrequenz.

2. VC-Oszillator und Pufferstufe (VCO-Voltage Controlled Oscillator = spannungsgesteuerter Oszillator)

Der Oszillator Tr 907 bildet mit F 903 bzw. F 902 einen Meißner Oszillator und arbeitet im Frequenzbereich von 37,7 ... 37,830 MHz. Die Abstimmspannung erhält die Diode VD 901 vom Phasenvergleich im IC 901 und wird konstant auf der genauen Kanalfrequenz festgehalten.



Spannung an VD 901

Die Auskopplung erfolgt über F 902 (CBM) bzw. F 903 (CBH). Über die Pufferstufe Tr 908 wird die VCO-Frequenz sowohl zum 1. Mischer Tr 3 (Empfang) als auch zum Sendermischer Tr 24 ausgekoppelt.

3. 36,380 MHz-Oszillator

Transistor Tr 901 und Quarz Q 902 arbeiten auf der Frequenz 36,380 MHz.

Diese Frequenz wird auf Transistor Tr 903 gekoppelt. Gleichzeitig liegt an der Basis des Tr 903 die VCO-Frequenz an, die von Tr 902 (Pufferstufe) verstärkt wurde. Durch Mischung von 36,380 MHz und der VCO-Frequenz am Tr 903 entsteht, je nach VCO-Frequenz, die Frequenz von 1,32...1,45 MHz.

Über Kondensator C 914 und Tr 904 beim CBH 2000 bzw. C 916 und Tr 904 beim CBM 200 wird die Differenzfrequenz auf IC 901 PIN 2 gekoppelt und dort zur Erzeugung der 10 kHz-Frequenz benötigt.

4. PLL-IC (Teiler, Phasenvergleich und Kanalabstimmung)

IC 901 enthält einen festen Teiler (1 : 1024; 10,24 MHz : 1024 = 0,01 MHz = 10 kHz), den programmierbaren Teiler (1 : 132...145 = 1,32 MHz...1,45 MHz : 132...145 = 0,01 MHz = 10 kHz) für die Kanalcodierung und den Phasenvergleich, sowie die Nachstimmspannungserzeugung für den VC-Oszillator.

Der feste Teiler 1 : 1024 teilt die Frequenz des 10,24 MHz-Oszillators auf die Sollfrequenz herab.

Durch Teilung 1 : 132...145 entstehen die 10 kHz aus der Differenzfrequenz des 36,38 MHz-Oszillators.

IC 901 erzeugt durch Vergleich beider Frequenzen die Nachstimmspannung für den VC-Oszillator.

Weichen die Phasenlage und/oder die Frequenz der 10-kHz-Sollfrequenz von der Vergleichsfrequenz ab, entsteht am PIN 5 des IC 901 eine positive oder negative Nachstimmspannung für die Varicap-Diode VD 901. VD 901 wiederum zieht den VC-Oszillator auf seine richtige Frequenz nach.

PIN 11–PIN 16 des IC 901 sind die binären Ausgänge zum Kanalwahlschalter.

5. 10,695 MHz-Senderoszillator

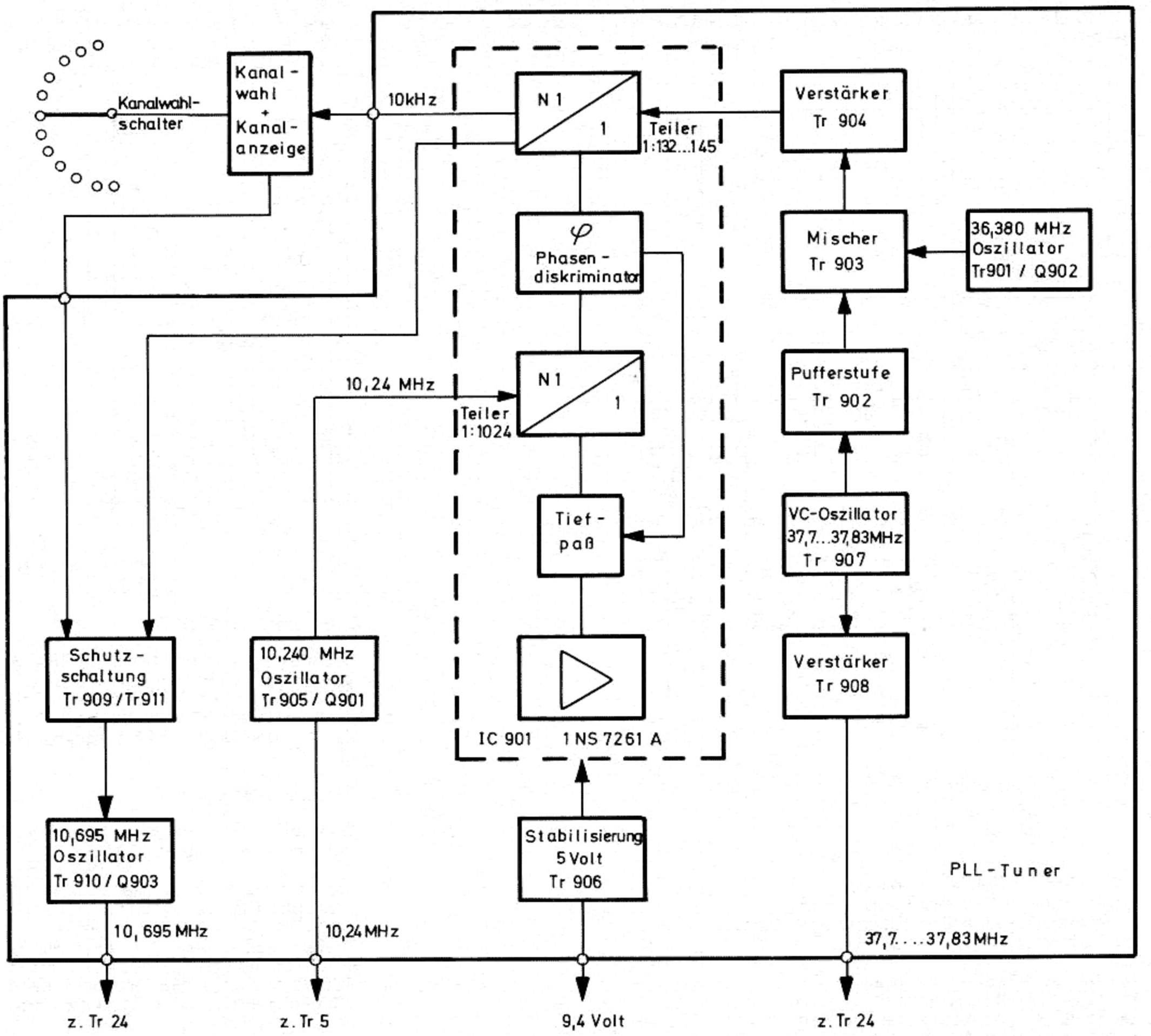
Transistor Tr 910 und Quarz Q 903 schwingen auf der Frequenz von 10,695 MHz. Bei AM-Sendebetrieb arbeitet dieser Oszillator mit Q 903 als normaler Senderoszillator, während bei FM-Sendebetrieb die Lastkapazität R 943/L 904 und VD 902 in Verbindung mit Q 903 den Oszillator bilden und entsprechend bei Modulation einen exakten Frequenzmittenausgang von 10,695 MHz erzeugen.

Die Bauteile dieses Oszillators sind genau aufeinander abgestimmt und dürfen nur durch Teile gleichen Wertes (Quarz, Spule usw.) ersetzt werden. Der Abgleich von Spule L 904 darf nur mit vorgeschriebenen Meßmitteln durchgeführt werden.

6. Schutzschaltung zur Vermeidung von Kanalfehlcodierungen

Eine Fehlprogrammierung der Kanäle wird durch Transistor Tr 909 verhindert. Wenn an der Basis des Tr 909 eine positive Spannung anliegt wird die Basisspannung des Oszillators Tr 910 abgesenkt.

Der Oszillator hört auf zu schwingen, eine unkorrekte Frequenzerzeugung wird vermieden. Wenn innerhalb des IC's 901 eine falsche Frequenz entsteht, liegt am PIN 6 des IC's eine negative Spannung, die auf die Basis des Transistor Tr 911 gegeben wird und den Oszillator zum Stillstand bringt, d.h. der Oszillator hört auf zu schwingen. In beiden Fällen wird eine falsche Sendefrequenz verhindert.

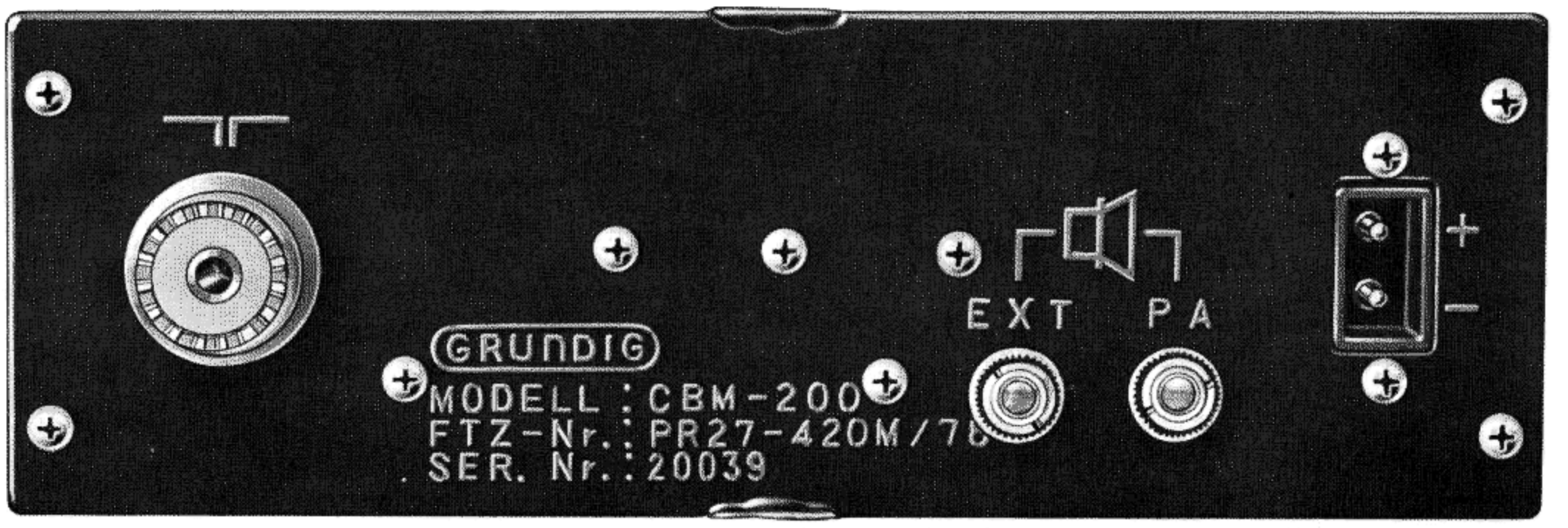


Blockschaltbild PLL-Tuner

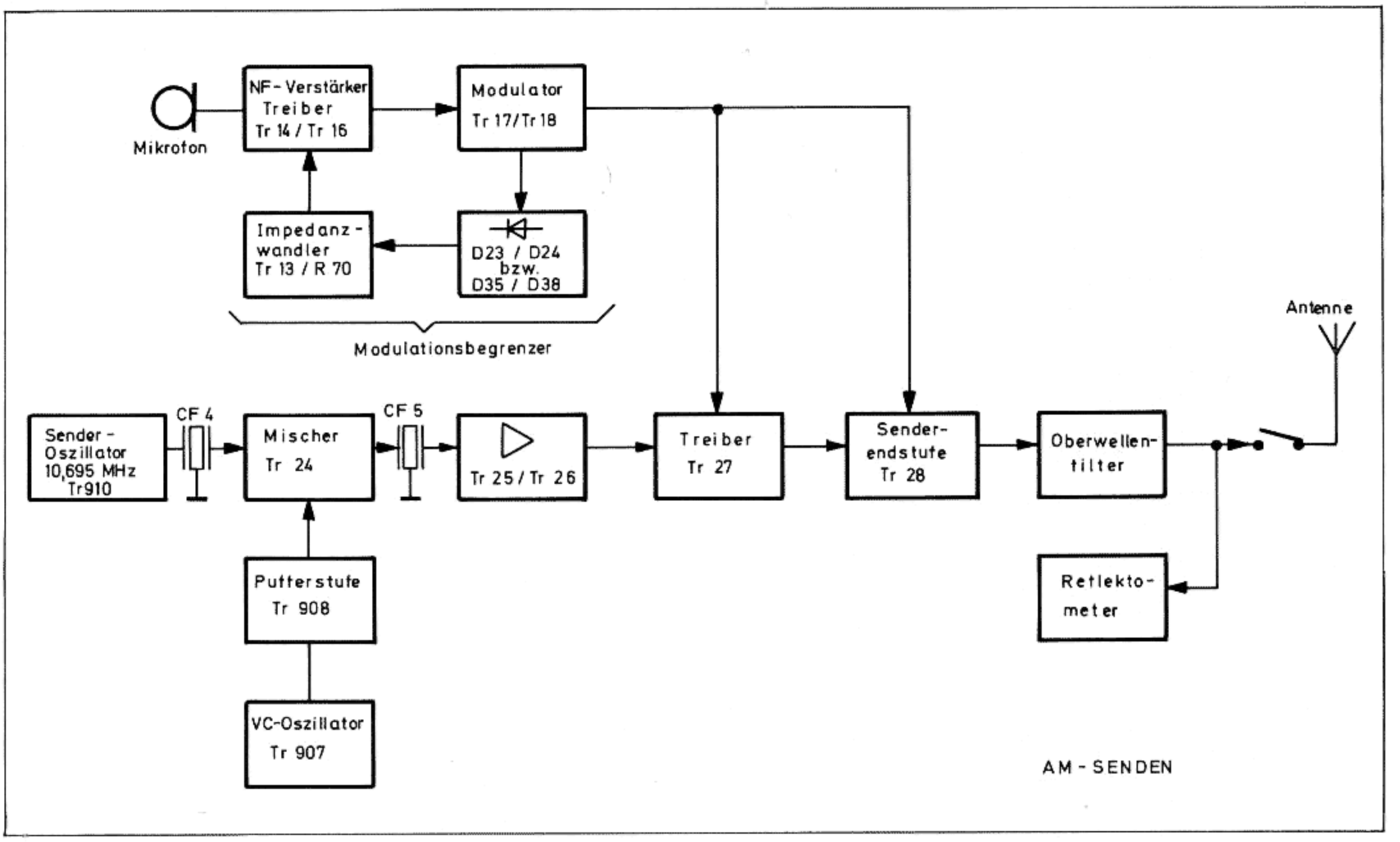
Technische Daten:

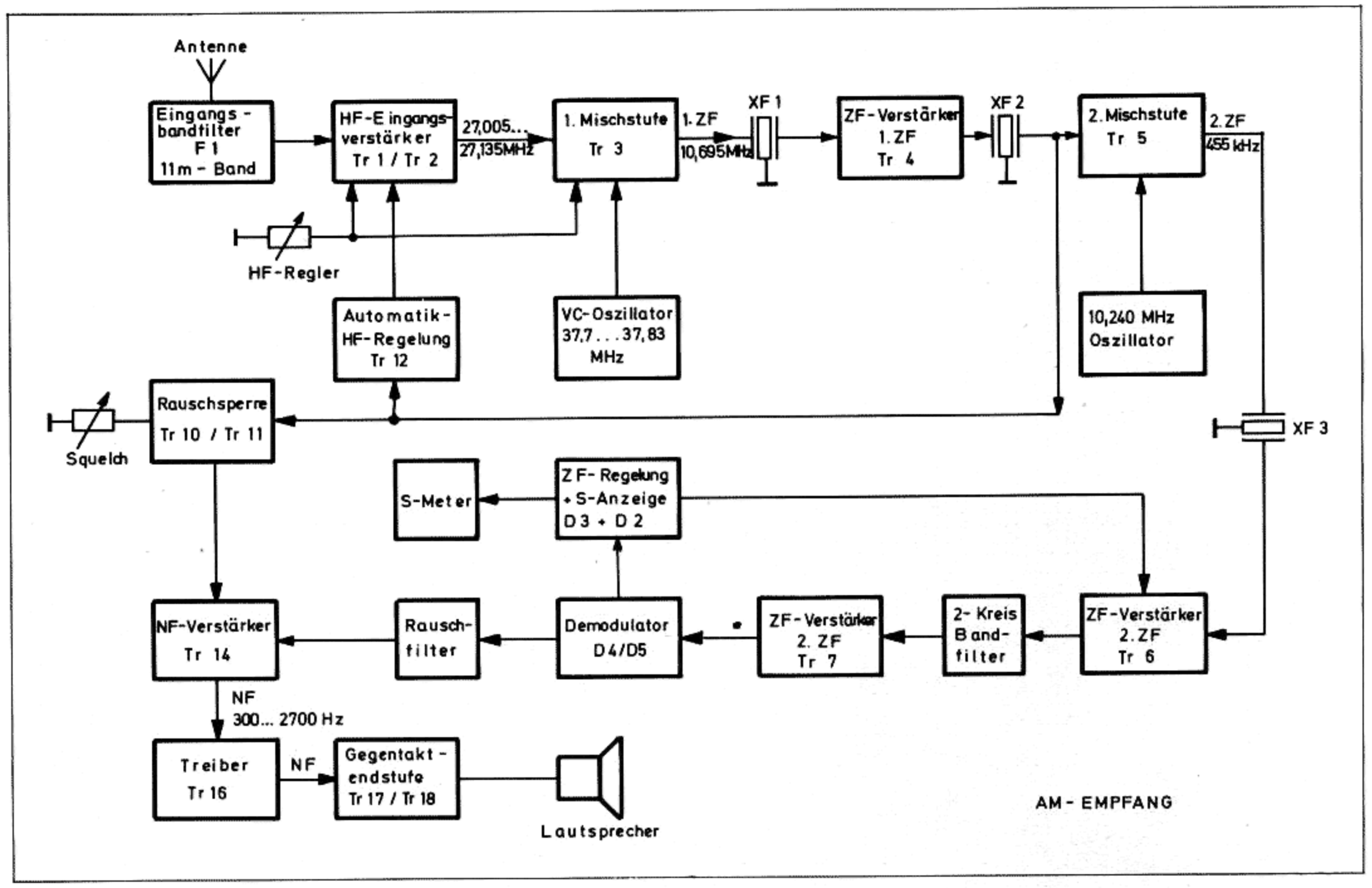
Typenbezeichnung:	**CBM 200**	**CBH 2000**
FTZ-Serienprüfnummer:	PR 27–420 M 7/78	KF-058/78
Frequenzbereich:	27,005 MHz bis 27,135 MHz	27,005 MHz bis 27,135 MHz
Frequenzband:	11 m	11 m
Kanalabstand:	10 kHz	10 kHz
Anzahl der Kanäle:	12 (Kanal 4–15)	12 (Kanal 4–15)
Modulationsart:	A3/F3 (AM/FM umschaltbar)	A3/F3 (AM/FM umschaltbar)
Oszillatorsystem:	PLL-Frequenzsynthesizer	PLL-Frequenzsynthesizer
Sender:		
HF-Ausgangsleistung:	0,5 W ohne Modulation	0,5 W ohne Modulation
Störstrahlungsabstand:	mehr als 80 dB	mehr als 80 dB
NF-Eingangsspannung:	2 mV für 70% Modulation (—55 dBM) bei AM, 2 mV für 2 kHz Frequenzhub bei FM	2 mV für 70% Modulation (—55 dBM) bei AM, 2 mV für 2 kHz Frequenzhub bei FM
Modulationsfrequenzgang:	—6 dB von 300–2700 Hz, 1000 Hz = 0 dB,	—6 dB von 300–2700 Hz, 1000 Hz = 0 dB,
Antennenausgang:	50 Ω	50 Ω
Empfänger:		
Empfindlichkeit:	> 0,25 µV für 12 dB S/N	> 0,25 µV für 12 dB S/N
Nachbarkanalselektion:	> 70 dB bei ± 10 kHz	> 70 dB bei ± 10 kHz
Interkanalmodulation:	> 60 dB	> 60 dB
Störstrahlung:	2×10^{-9} W	2×10^{-9} W
NF-Ausgangsleistung:	5 Watt an 8 Ω	5 Watt an 8 Ω
Lautstärkeregelung:	kontinuierlich einstellbar	kontinuierlich einstellbar
Squelch-Einsatz:	kont. einstellbar von 0,1 µV bis 100 µV	kont. einstellbar von 0,1 µV bis 100 µV
1. Zwischenfrequenz:	10,695 MHz	10,695 MHz
2. Zwischenfrequenz:	455 kHz	455 kHz

Die angegebenen technischen Daten sind nach Meßvorschriften der FTZ-Richtlinien ermittelt und entsprechen deren Bestimmungen.

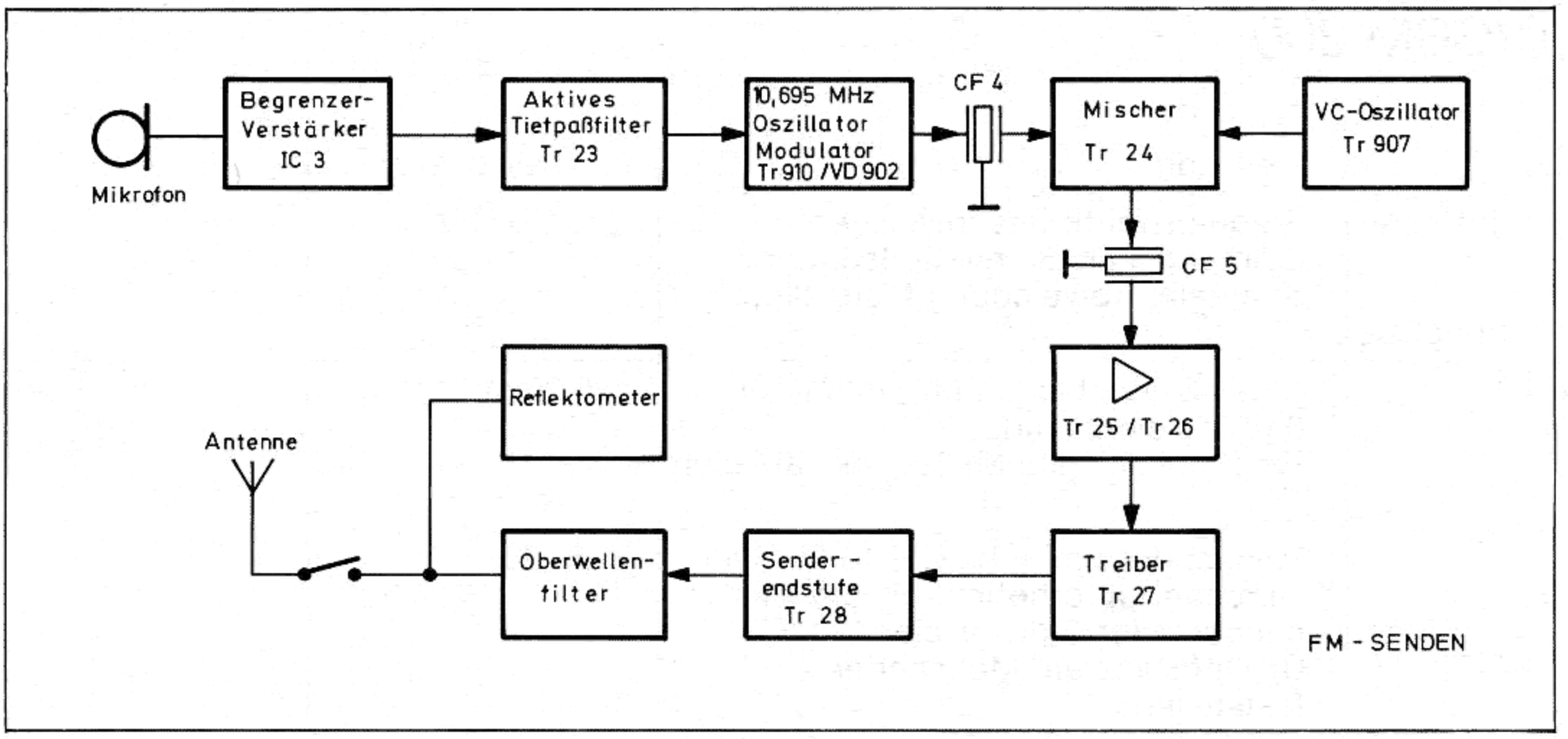


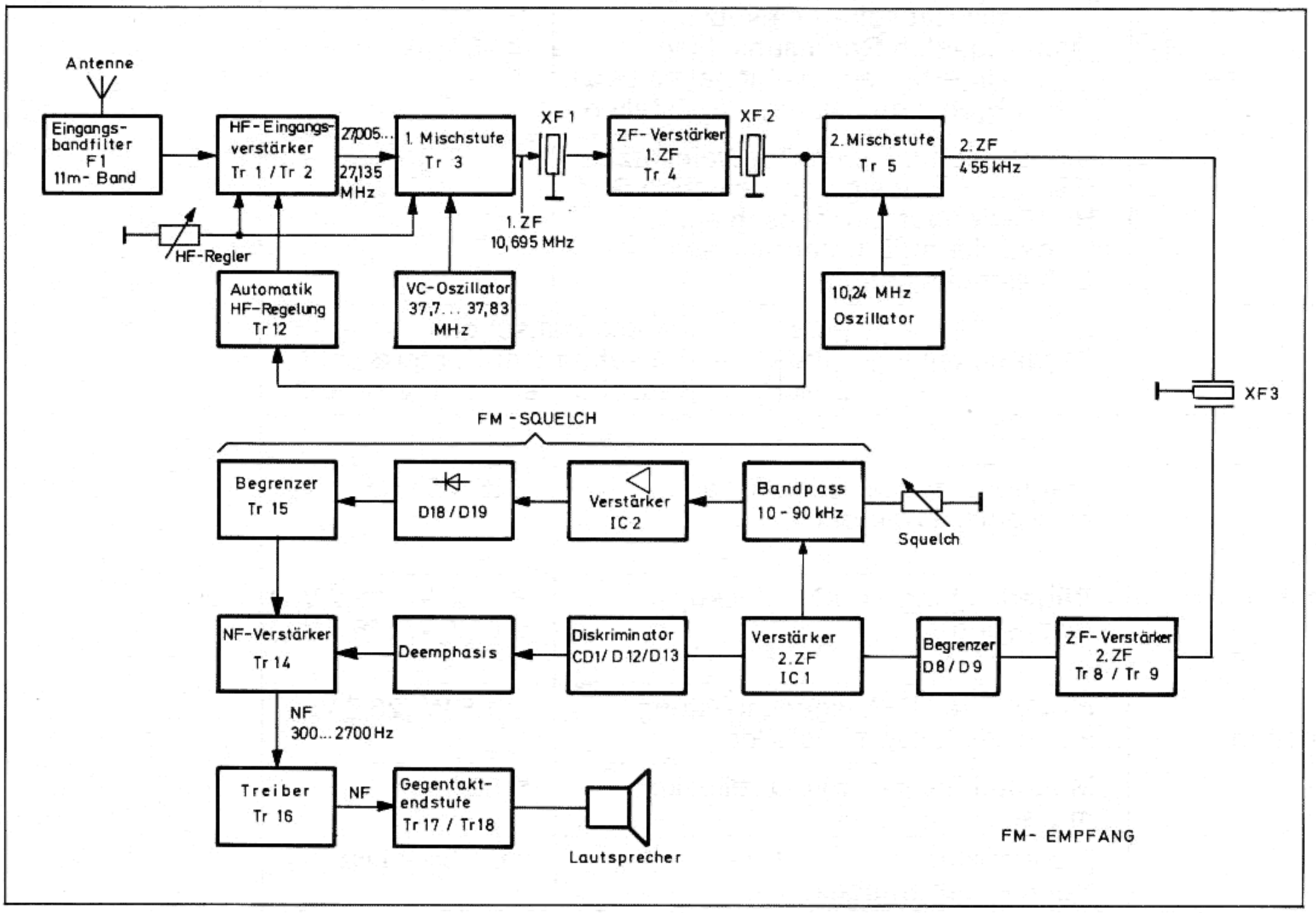
Geräterückansicht CBM 200



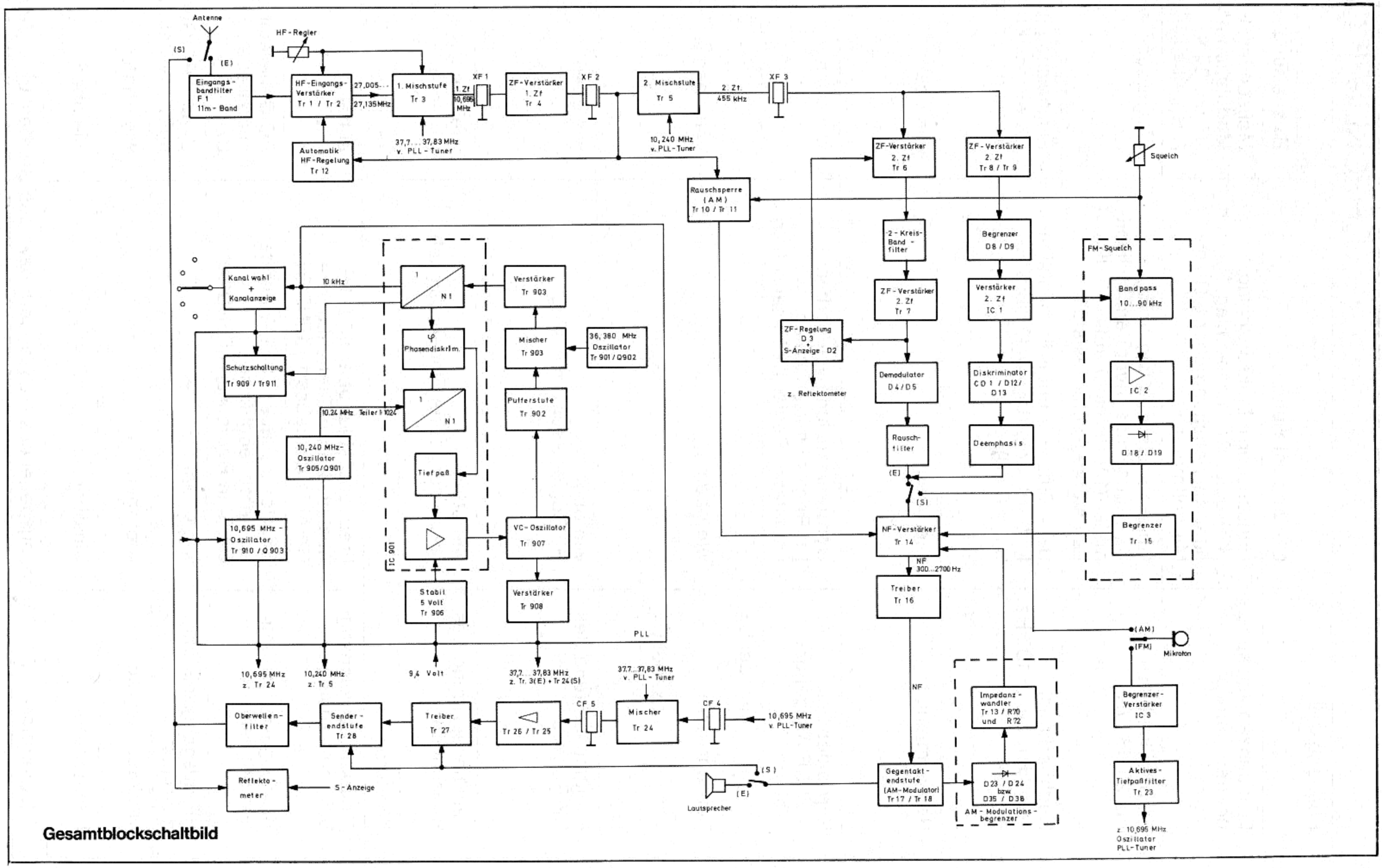


Blockschaltbild AM Empfang/Senden





Blockschaltbild FM Empfang/Senden



Gesamtblockschaltbild

CHECKLISTE CBH 2000/CI

Empfangsteil		
	Geräteeinstellung	Einspeisung
Frequenzabweichung bei den Kanälen	Rauschsperre Linksanschlag, HF-Regler Rechtsanschlag, Rauschfilter aus, Ausgang über 8 Ω an Millivoltmeter	Meßsender: Frequenz je nach K Modulation AM, 1 kHz, 60%, U_A ca. 2 µV, Ausg. über 50 Ω an Antennenbu
Empfindlichkeit bei 20 dB S/N	Geräteeinstellung wie oben, U_A (Rauschspannung) am Millivoltmeter (1-V-Bereich) auf −12 dB mit Lautstärke-Regler feststellen.	Einspeisung wie oben, jedoch $U_A = 0$
Nachbarkanalselektion bei ± 10 kHz	U_A = 0 dB wie unter Empfindlichkeit ermitteln (U_E für 12 dB S/R/ U_A = 0 dB)	Einspeisung wie oben, U_A wie bei Empfindlichkeits-Messung einstellen
Regelumfang $U_{E\Delta}$	wie oben	wie oben
Klirrfaktor bei 4 W NF-Ausgangsleistung	Geräteeinstellung wie vorher, HF-Regler Linksanschlag, Lautstärke-Regler Rechtsanschlag	wie oben
min. bei U_E Rauschsperre max. bei U_E	wie oben	wie oben
Funktionsprüfung des HF-Reglers	wie oben HF-Regler Rechtsanschlag	wie oben
Funktionsprüfung des Rauschfilters	wie oben (akustisch, ohne Eingangssignal)	wie oben ($U_E = 0$)
Sendeteil		
Frequenzabweichung bei den Kanälen	Frequenzzähler über 50 Ω-HF-Abschluß an Antennenbuchse. Gerät in Betriebsart „SENDEN"	entfällt
HF-Ausgangsleistung unmoduliert	Oszilloskop über 50 Ω-Widerstand an Antennenbuchse Gerät in Betriebsart „SENDEN"	RC-Generator an Mikrofonbuchs anschließen, $U_A = 0$
HF-Ausgangsleistung moduliert	wie oben	U_A des RC-Generators auf 2 mV bei 1000 Hz erhöhen
Modulationsgrad	wie oben	wie oben
Frequenzhub	wie oben	wie oben
Erläuterungen: U_A = Ausgangspegel des Meßsenders bzw. des Gerätes, U_E = Eingangspegel geme		

2000/CBM 200

	Messung	Grenzwerte
z je nach Kanal z, 60%, Antennenbuchse	Frequenzmitte des jeweiligen Empfangskanals mit Meßsender ermitteln, Abweichung feststellen.	≦ ± 0,5 kHz
n, jedoch	U_E erhöhen, bis am Millivoltmeter 0 dB erreicht sind. Empfindlichk. am Meßsender ablesen.	≦ 0,26 µV
n, chkeits-	Meßsender um + bzw. −10 kHz verstimmen. U_E erhöhen, bis am Ausgang wieder 0 dB erreicht sind. U_E-Differenz am Meßsender feststellen.	≧ 70 dB
	U_E erhöhen bis zum Regeleinsatz. Weiter erhöhen bis zum Übersteuerungsbeginn, $U_{E\Delta}$ in dB feststellen.	≧ 75 dB
	U_E erhöhen bis U_A = 5,6 Volt Klirrfaktor feststellen.	≦ 10%
	min.: U_E = 0, Squelch nach rechts drehen, bis das Rauschen unterdrückt wird, U_E erhöhen, bis Rauschen einsetzt. max.: Squelch Rechtsanschlag, U_E erhöhen, bis Signal einsetzt. U_E bei min. u. max. feststellen.	≧ 0,25 µV ≧ 25 µV
	U_E erhöhen bis zum Regeleinsatz (Feldstärkeanzeige ca. Teilstrich 9) HF-Regler auf Linksanschlag, Feldstärke muß unterhalb des 2. Teilstrichs liegen.	–
	Schalterstellung „Aus" = starkes Rauschen „Stark" = Rauschen stark unterdrückt „Leicht" = Rauschen leicht unterdrückt	
	Frequenz des jeweiligen Kanals am Zähler ermitteln	≦ ± 0,5 kHz
krofonbuchse	Trägerleistung am Oszilloskop feststellen	≧ 0,45 W (13,2 V_{ss}) ≦ 0,65 W (16,0 V_{ss})
ors Hz erhöhen	modulierte HF-Ausgangsleistung am Oszilloskop feststellen	≧ 1,8 W (26,6 V_{ss})
	Modulationsgrad mit Oszilloskop messen.	≦ 98%
	Frequenzhub mit Hubmesser ermitteln	ca. 1,8 – 2 kHz
spegel gemessen am CB-Funkgerät		

Mechanischer Teil

Allgemeines

Sämtliche mit Lack gesicherte Schrauben und Muttern, die gelöst wurden, sind nach erfolgter Reparatur wieder mit Lack zu sichern. Spulen, die verwachst waren, müssen nach Wechsel und Abgleich wieder mit Wachs vergossen werden.

Mechanischer Aufbau

Folgende Bausteine sind in dem stabilen Metallgehäuse untergebracht und durch Leitungen miteinander verbunden:

1. Hauptplatine:

Auf ihr sind die HF-, ZF- und NF-Verstärker-Stufen und die zugehörigen Regelschaltungen untergebracht.

2. PLL-Platine:

Auf ihr ist die komplette Frequenzaufbereitung konzipiert.

3. Platine für die Bedienelemente:

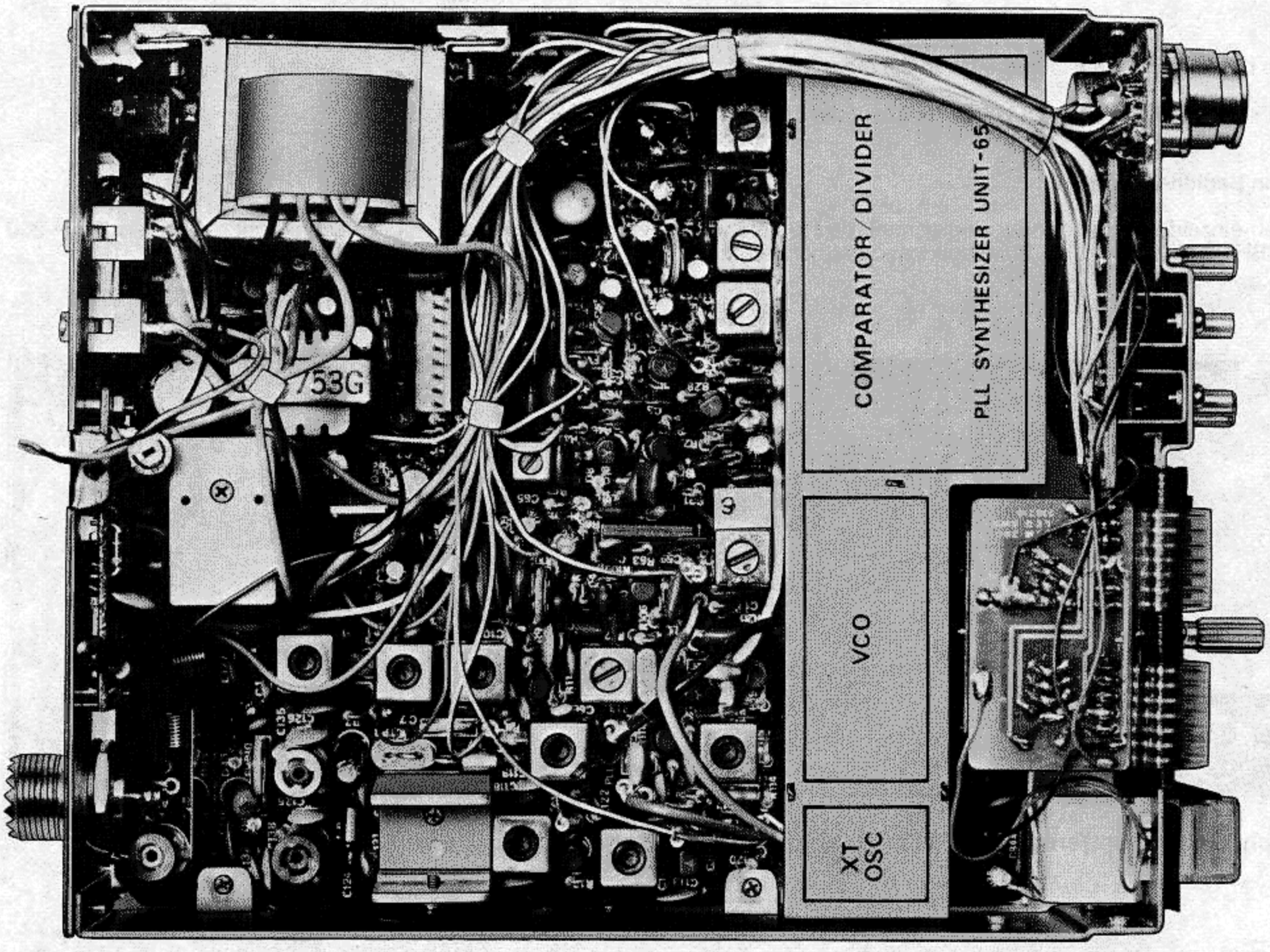
a) Beim CBM 200 sind auf dieser Platine das umschaltbare Rauschfilter und der Schalter für FM-, AM- und Verstärker-Betrieb

b) Im CBH 2000 wurden der Verstärker-, Sender-Umschalter, der Modulationsartumschalter und der Schalter für SWV-Messen/ S-Meter auf dieser Platine integriert.

c) In beiden Geräten wurde die digitale Kanalanzeige auf einer separaten Platine aufgebaut.

Zusätzlich zu obengenannten Druckschaltungen enthält das CBM 200 eine Platine für die stabilisierte Stromversorgung, das CBH Platinen für das komplette Netzteil, für die Kanalumschaltung und den Ausgangskreis für das Reflektometer.

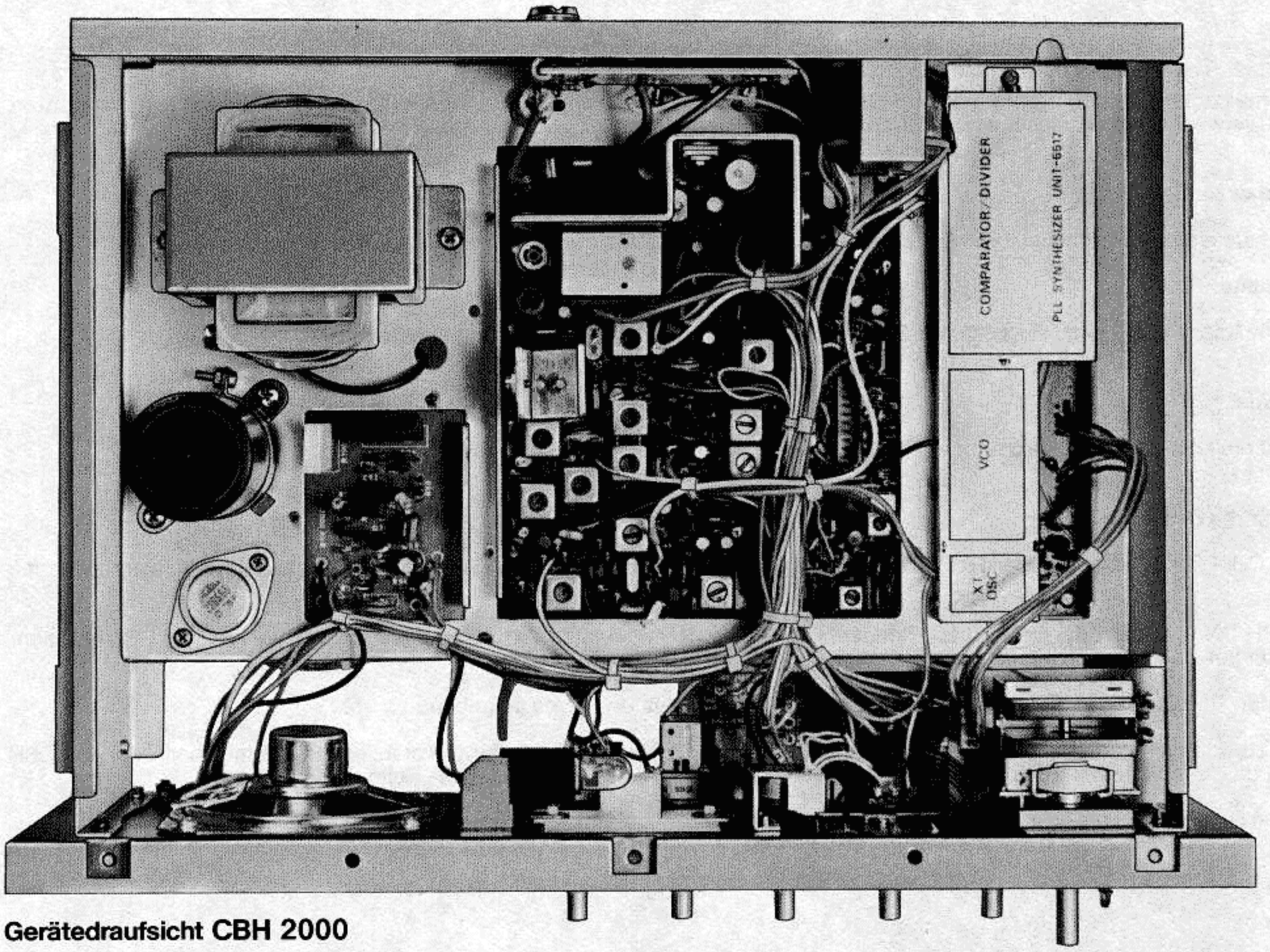
Alle anderen Bedienelemente, wie z.B. Instrument, Lautstärkeregler, Mikrofonbuchse usw. sind direkt am Gehäuse befestigt.



Gerätedraufsicht CBM 200

Zerlegen des Gerätes im Servicefall

Nach Lösen und Entfernen der Schrauben für Gehäuseober- und Unterteil kann der Gehäuseboden und -deckel abgenommen werden.



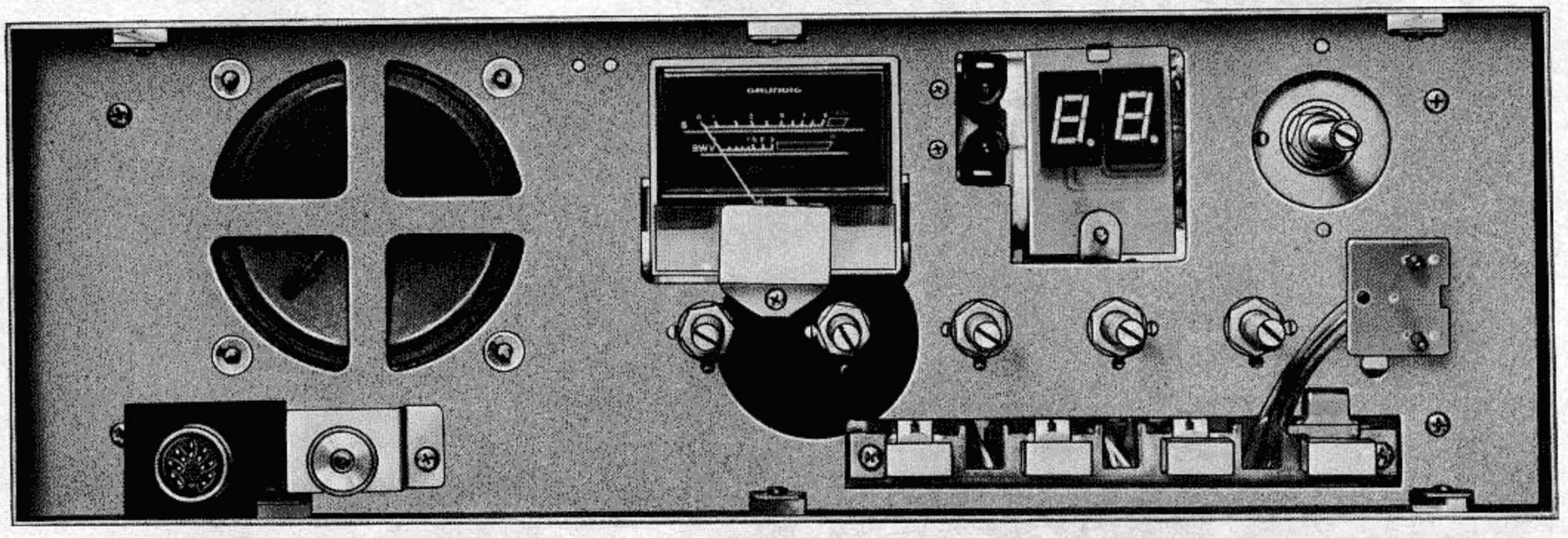
Gerätedraufsicht CBH 2000

Die Platinen beider CB-Geräte sind dann von der Ober- und Unterseite leicht zugänglich.

In der Mobilstation CBM 200 ist der Lautsprecher in der oberen Gehäuseabdeckung befestigt.

Wechsel von Bedienelementen

Zum Ausbau einzelner Schalter oder Regler muß die Frontblende entfernt werden. Hierzu erst alle Drehknöpfe abziehen (CBM 200 gesteckt, CBH 2000 geschraubt), Befestigungsschrauben herausschrauben und dann Frontblende abnehmen.



Frontansicht (Blende entfernt) CBH 2000

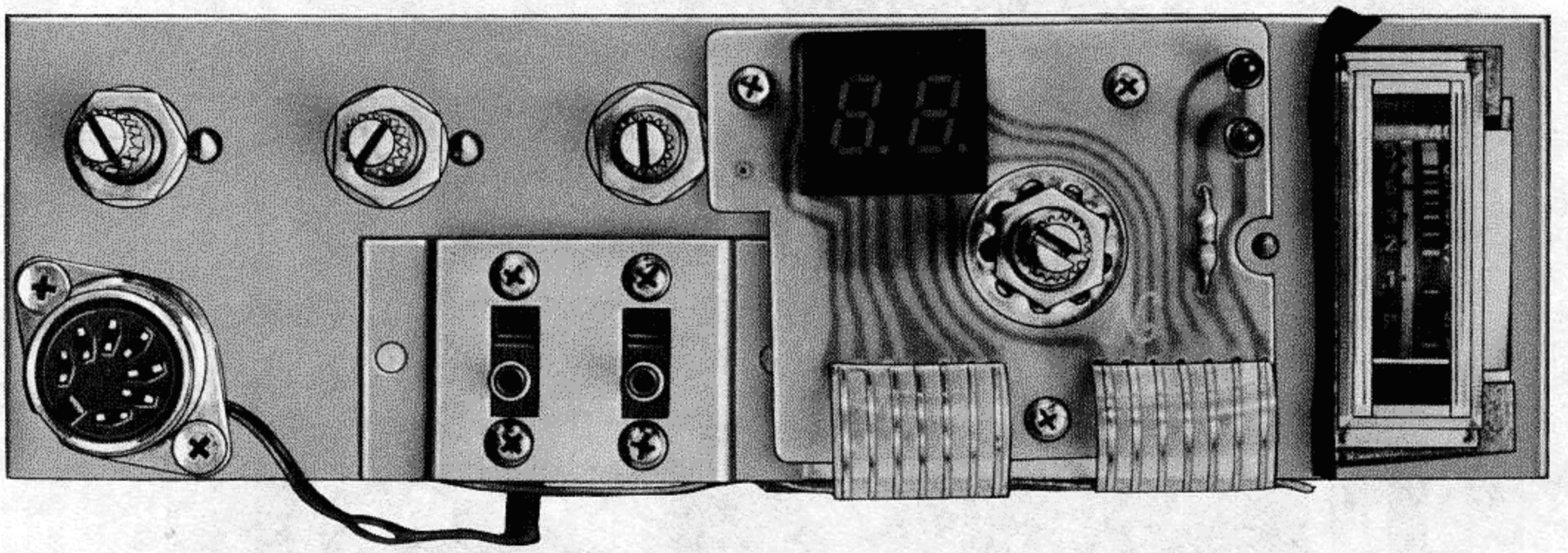
Nach dem Entfernen der Frontblende sind alle Schrauben und Muttern der Bedienelemente, des Instrumentes usw. zugänglich. Instrument, Kanalanzeige, Lautsprecher oder zu wechselnde Schalter können leicht ausgebaut werden.

Ausbau einzelner Platinen

Die Platinen sind direkt am Gehäuserahmen befestigt. Zum Wechseln von Platinen bei evtl. Plattenbruch sind die Schrauben zu entfernen und Leitungsverbindungen abzulöten. Bauelemente, die am Rahmen befestigt sind, müssen zuerst gelöst werden.

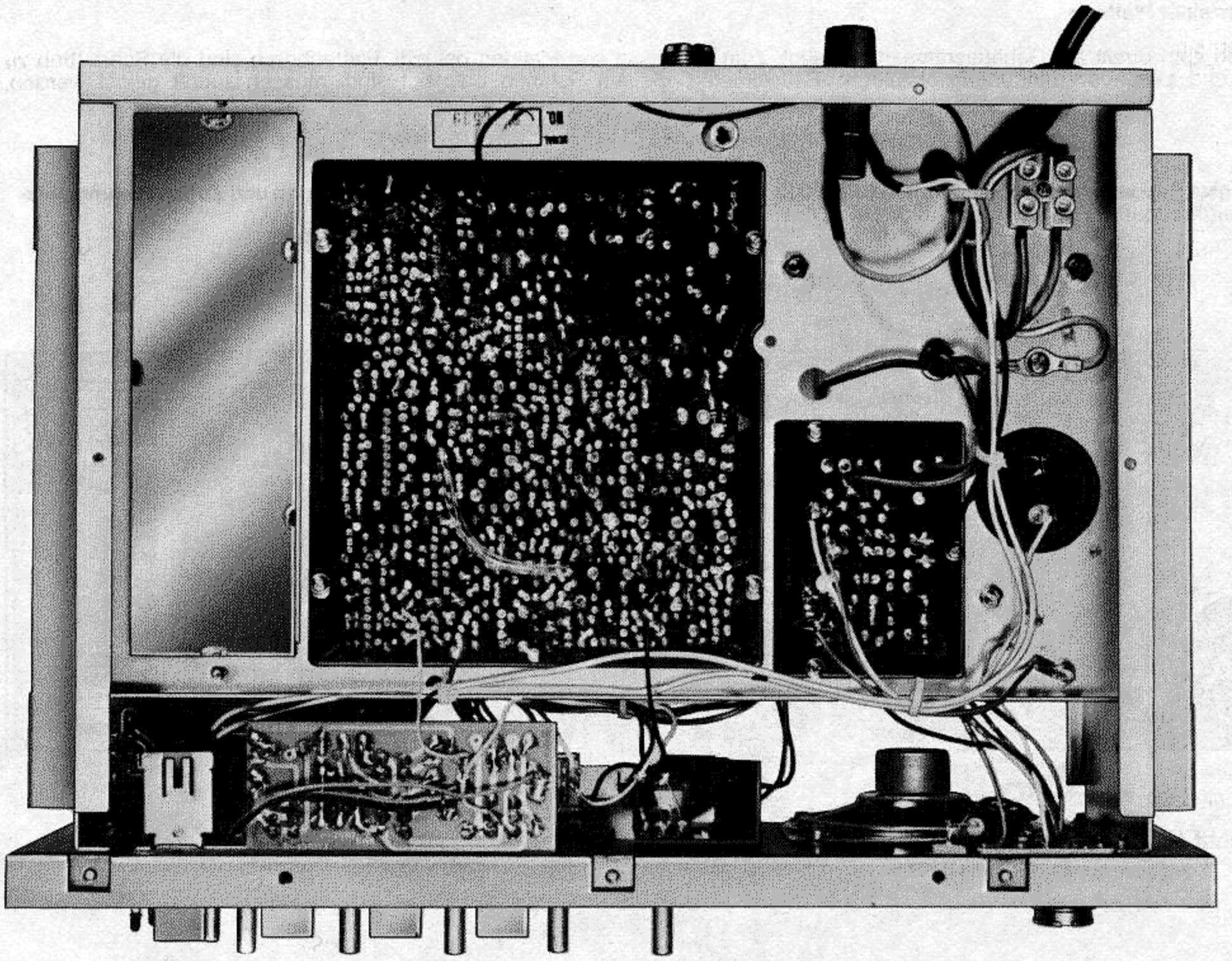
Wichtig!

Nach erfolgter Reparatur an der Heimstation CBH 2000 muß eine optische Überprüfung der Befestigung und Zugentlastung netzspannungsführender Leitungen, hinsichtlich der VDE-Vorschriften, erfolgen.



Frontansicht (Blende entfernt) CBM 200

Lötansicht CBM 200



Lötansicht CBH 2000

Abgleichanweisung

Abgleichanweisung
für CBM 200 und CBH 2000

Die Geräte werden vom Werk quarzbestückt, abgeglichen und nach abschließender Funktionskontrolle in einwandfreiem Zustand ausgeliefert.

Reparaturen an diesen Geräten sind nur dem von GRUNDIG autorisierten Fachpersonal gestattet.
Technische Veränderungen dürfen an den Funkgeräten nicht vorgenommen werden!

Für den Service der CB-Sprechfunkgeräte werden Meßgeräte und Hilfsmittel vorausgesetzt.
Wir empfehlen nachstehende oder ähnliche Meßgeräte und Hilfsmittel:

a) Meßgeräte

1. Stabilisiertes Netzteil	(z.B. GRUNDIG SN 43 A)
*2. Frequenzzähler	(z.B. GRUNDIG UZ 56)
3. Vielfachinstrument	(z.B. GRUNDIG UV 5A) mit Tastkopf HK 4 für HF-Spannungen
*4. Oszilloskop	(z.B. GRUNDIG MO 50 oder MO 52)
5. RC-Generator	(z.B. GRUNDIG TG 5 A)
*6. Millivoltmeter	(z.B. GRUNDIG MV 5/0)
*7. Klirranalysator	(z.B. GRUNDIG KM 5 A)
*8. Abgleichsender	(z.B. GRUNDIG AS 5 in Verbindung mit UZ 56)
9. Spektrum-Analysator	(Dynamik besser 80 dB)
10. Stehwellenmeßgerät	
11. Hubmesser	

Die mit „*" bezeichneten Meßgeräte können entfallen, wenn der GRUNDIG Meßplatz CB 6 vorhanden ist.

b) Hilfsmittel

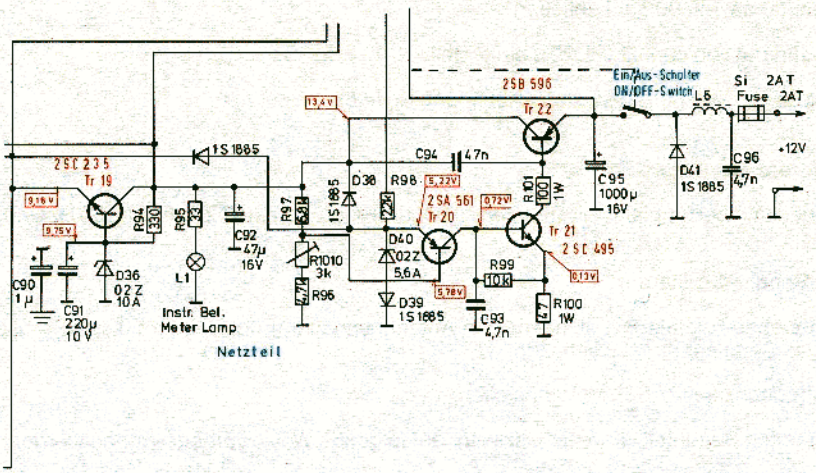
NF-Abschlußwiderstand 8 Ω/5 W
HF-Abschlußwiderstand 50 Ω/2 W

Bei allen **Abgleicharbeiten** muß für das Anschlußkabel die **kürzestmögliche Masseverbindungen** bei den entsprechenden Meßpunkten verwendet werden.

1. ÜBERPRÜFUNG DER STROMVERSORGUNG

1.1. Gerät CBM 200

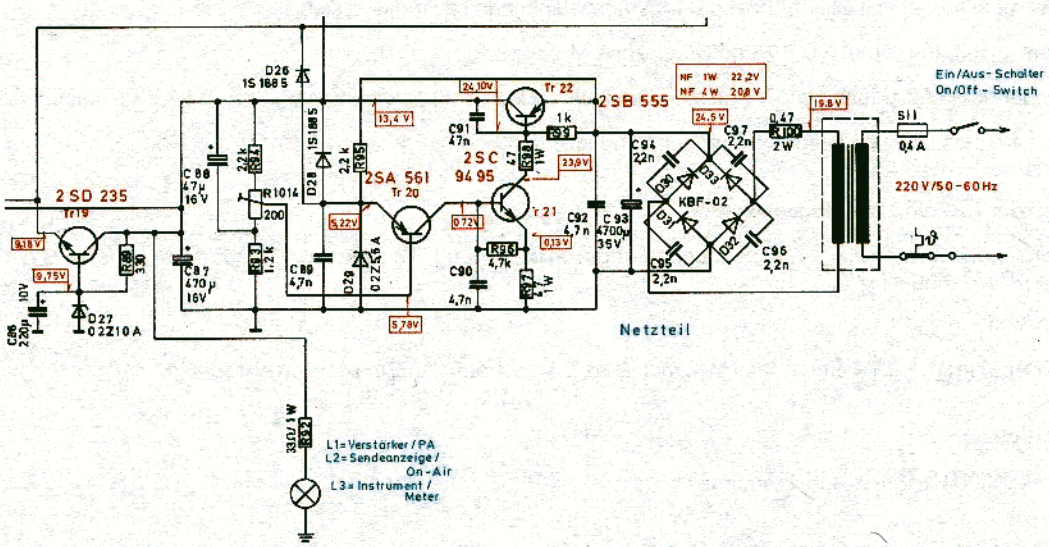
Betriebsspannung 13,8 V
Stromaufnahme bei Empfang (Standby) ca. 150 mA
(Lautstärkeregler zu)
Stromaufnahme beim Senden ca. 300 mA
(ohne Modulation)
Die Spannungen in der Stromversorgung sind nach untenstehendem Schaltungsauszug gegen Masse zu überprüfen.



Schaltungsauszug-Netzteil CBM 200

1.2. Gerät CBH 2000

Betriebsspannung 220 V 50/60 Hz
Die zu messenden Spannungen im Netzteil sind im Schaltbildauszug ersichtlich. Mit dem Regler R 1014 ist die Spannung am Collector T 22 auf 13,4 V einzustellen.



Schaltungsauszug-Netzteil CBH 2000

2. ABGLEICH DES PLL-SYNTHESIZER

Der Abgleich ist in folgender Reihenfolge durchzuführen:

2.1. Abgleich des 36,38 MHz-Quarz-Oszillators

HF-Millivoltmeter oder Oszilloskop am MP 901 (Emitter Tr 903) anzuschließen.

Achtung: Masse möglichst in der Nähe der Hauptplatine anklemmen.
Mit der Spule F 901 wird eine Spannung von 150 mV ± 20% am Millivoltmeter oder 420 mVss ± 20% am Oszilloskop eingestellt.

Nach dieser Einstellung Frequenzzähler am MP 901 anklemmen.

Die Frequenz von 36,38 MHz wird mit Trimmer VC 902 auf ± 300 Hz abgeglichen.

2.2. Arbeitspunkteinstellung des spannungsgeregelten Oszillator (VCO Tr 907/VD 901)

Zur Arbeitspunkteinstellung Voltmeter am MP 902 anschließen.

Mit der Spule F 903 wird eine Spannung von ca. 3,5 V ± 20% eingestellt.

Bei Kanal 9 muß diese Spannung ca. 3,5 Volt betragen, siehe Abbildung Seite 5.

2.3. Abgleich des 10,24 MHz-Referenz-Oszillators

Frequenzzähler an MP 1 anschließen und bei Empfang mit Trimmer VC 901 die Frequenz auf 10,24 MHz ± 300 Hz Genauigkeit abgleichen.

2.4. Einstellung des 10,695 MHz-Sender-Oszillators

a) Kurzschlußbrücke in Mikrofonbuchse Kontakt 5-8 stecken. Den Antennenausgang über einen 50 Ω HF-Abschlußwiderstand am Frequenzzähler anschließen, das Gerät auf Kanal 9 schalten.

   Mit Spule L 904 die Ausgangsfrequenz auf 27,065 MHz einstellen.

b) Bei defektem oder stark verstimmten Sendeteil kann der Oszillator auf folgende Weise vorabgeglichen werden:

   Frequenzzähler nach MS 1 am Emitter von Tr 910 anklemmen. Anschließend mit Spule L 904 die Frequenz von 10,695 MHz ± 300 Hz Genauigkeit einstellen, die Ausgangsspannung beträgt ca. 180 mV.

Danach Sendefrequenz und Frequenzhub nochmals überprüfen.

3. ABGLEICH AM EMPFANGSTEIL

Wenn nicht anders angegeben, gelten folgende Einstellungen:

Abgleichsender – Modulation AM, 1000 Hz, 60% – Ausgang 50 Ω,
– Modulation FM, 1000 Hz, 2 kHz Hub – Ausgang 50 Ω.

Gerät auf Kanal 9, Rauschsperre „AUS" -Linksanschlag, HF-Regler, „MAX" -Rechtsanschlag (von der Frontseite gesehen).

3.1. Abgleich der 2. ZF (455 kHz)

Abgleichsender über Meßschaltung MS 1 an Meßpunkt MP 2 (Basis Tr 6) anschließen. Der Ausgangspegel des Ausgleichsenders soll so gering wie möglich gehalten werden (ca. 30-50 dB µV). Voltmeter am Meßpunkt MP 3 anklemmen.

Am Voltmeter müssen 1-3 Volt Gleich- bzw. ca. 1 V Wechselspannung zu messen sein.

Das Maximum ist mit den Filtern F 6, F 7 und F 8 einzustellen.

Abgleichsender über Meßschaltung MS 1 an Meßpunkt MP 1 (Basis Tr 5) anklemmen und ca. 10-20 dB µV einspeisen.

Mit Filter F 5 wird die maximale Ausgangsspannung abgeglichen.

3.2. Abgleich der 1. ZF und der Eingangskreise

Der Abgleichsender wird an der Antennenbuchse angeschlossen und die Frequenz 27,065 MHz = Kanal 9 mit einem Pegel von ca. 1 µV (= 0 dB µV) eingespeist.

Voltmeter an Meßpunkt MP 3.

Abgleich der Spulen F 1, F 2, F 3 und F 4 auf Maximum, das S-Meter muß dabei maximalen Ausschlag anzeigen (Abgleich siehe Pkt. 3.4.)

3.3. FM-ZF-Abgleich

Modulation FM, 1000 Hz, 2 kHz Hub, Frequenz 455 kHz.

Gerät auf FM schalten, Rauschsperre „AUS", HF-Regler „MAX".
Vor Einstellung der FM-ZF evtl. Basis Tr 15 auf Masse legen und Filter F 5 verstimmen.

Einspeisen an der Basis Tr 8 und über LS-Ausgang messen.

Mit Filter F 9 maximales Ausgangssignal einstellen. Filter F 10 auf sauberen Ton = Rauschminimum abgleichen.

ACHTUNG: Durch sehr hohe Verstärkung und Begrenzung von IC 1 ist der Abgleich sehr kritisch, daher Eingangssignal so gering wie möglich halten.

Nach diesem Abgleich ist Filter F 5 bei AM-Empfang wieder auf Maximum einzustellen.

3.4. Eichung des Anzeigeinstrumentes (S-Skala) bei AM-Betrieb

Am Antenneneingang werden 27,065 MHz wie unter Pkt. 3.2. mit einem Pegel von ca. 50 µV (= 34 dB µV) eingespeist.

Mit dem Regler R 1003 wird der Zeiger am Instrument auf "9" der S-Skala eingestellt.

3.5. Einstellung des Schwellwertes (Einsatzpunkt) der AM-Rauschsperre

Einspeisung erfolgt wie unter Punkt 3.2., Eingangspegel ca. 40 dB µV. Rauschsperre (Handregler R 1007) muß auf Rechtsanschlag „MAX" (von der Frontseite betrachtet) stehen.

Mit Regler R 1006 wird der Einsatzpunkt so eingestellt, daß die Rauschsperre gerade öffnet (Rauschen wird hörbar).

3.6. Einstellung des Schwellwertes (Einsatzpunkt) der FM-Rauschsperre

Einspeisung wie unter Punkt 3.2., Pegel ca. 40 dB µV.

Rauschsperre (Handregler R 1007) auf Linksanschlag „MIN" (von der Frontseite gesehen) stellen.

Mit dem Regler R 1008 wird der Einsatzpunkt so eingestellt, daß die Rauschsperre gerade schließt (Rauschen wird unterdrückt).

4. Abgleich am Sendeteil

ACHTUNG: Jeder Eingriff in diese Stufe geht auf die Oberwellenausstrahlung des Gerätes ein!
Beim Wechseln der Transistoren Tr 27 oder 28 muß der Abgleich nach Pkt. 4.1. bis 4.3. durch geführt werden. **Die Oberwellenausaus-ausstrahlung des Gerätes ist nach erfolgter Reparatur unbedingt zu prüfen.**

Wenn nicht anders angegeben, gilt folgende Einstellung:

Kurzschlußbrücke in Mikrofonbuchse (Kontakt 5 + 8) stecken und Gerät auf Kanal 9 schalten.

Den Antennenausgang über 50 Ω HF-Abschlußwiderstand am Oszilloskop anschließen.

4.1. Abgleich der HF-Stufe

Voltmeter am Meßpunkt MP 5 anklemmen.

Mit den Spulen F 11, F 12 und F 13 ist ein exaktes inneres Maximum abzugleichen.

Der maximale Pegel ist durch wechselseitigen Einstellen der Spulen zu finden.

4.2. Abgleich der Treiber- und Endstufe

Zu diesem Zweck HF-Millivoltmeter über 50 Ω-Abschlußwiderstand an die Antennenbuchse anschließen.

Mit den Spulen L 8/L 9 bzw. L 9/L 10 und Filter F 14 wird die Senderausgangsleistung exakt auf Maximum abgeglichen. Der beste Wirkungsgrad und die beste Ausgangsleistung wird erreicht, wenn der Collectorstrom von Tr 28 ca. 80-90 mA beträgt. Hierzu wird am Meßpunkt MP 5 die Brücke entfernt und ein Amperemeter angeschlossen. Anschließend ist mit L 8 die HF-Ausgangsleistung bei Kanal 9 genau auf 0,5...0,55 Watt einzustellen.

Spule L 9 (Tiefpaßfilter) wird so eingestellt, daß bei Kanal 15 ein Leistungsabfall von 10 mV entsteht. (Gerät CBM 200: Bei einer Betriebsspannung von 14,5 V darf die HF-Ausgangsspannung 0,65 W = 5,7 V_{eff} nicht übersteigen).

4.3. Abgleich des 54,21 MHz-Sperrkreises

Spektrum-Analysator (27 MHz – 1 GHz, Dynamik besser 80 dB) an der Antennenbuchse oder VHF-UHF Meßempfänger (z.B. Rohde & Schwarz ESU 2) nach MS 3 anschließen.

Mit der Spule L 13 wird die 1. Oberwelle von Kanal 9 (= 54,130 MHz) auf Minimum abgeglichen.

Laut den Bestimmungen der DBP darf der Oberwellenanteil bei bestimmten Bereichen nicht größer als 4 x 10^{-9} Watt sein. Bei einer HF-Ausgangsleistung von 0,5 W muß der Abstand ≧ 81 dB sein.

Folgende Oberwellen sind zu überprüfen (Gerät Kanal 4)

1. Oberwelle = 54,01 MHz	22. Oberwelle = 621,115 MHz
5. Oberwelle = 162,03 MHz	23. Oberwelle = 648,12 MHz
6. Oberwelle = 189,035 MHz	24. Oberwelle = 675,125 MHz
7. Oberwelle = 216,04 MHz	25. Oberwelle = 702,13 MHz
17. Oberwelle = 486,09 MHz	26. Oberwelle = 729,135 MHz
18. Oberwelle = 513,095 MHz	27. Oberwelle = 756,14 MHz
19. Oberwelle = 540,1 MHz	28. Oberwelle = 783,145 MHz
20. Oberwelle = 567,105 MHz	29. Oberwelle = 810,15 MHz
21. Oberwelle = 594,110 MHz	30. Oberwelle = 837,155 MHz

4.4. Abgleich des AM-Modulationsbegrenzers

RC-Generator (1 kHz, U_E ca. 5 mV) nach Meßschaltung MS 2 an der Mikrofonbuchse anschließen, CB-Funkgerät auf AM stellen.

Antennenausgang über 50 Ω HF-Abschlußwiderstand am Oszilloskop anschließen.

Mit Regler R 1013 (CBH 2000) bzw. R 1008 (CBM 200) wird der Modulationsgrad auf ca. 90% abgeglichen.

Hinweis:
Für die Prüfungen am Sendeteil kann anstelle des Tongenerators auch das Mikrofon verwendet werden. Bei Messungen mit Eingangssignal ist dabei ein lautes, langgezogenes „A" zu sprechen.

4.5. Einstellung des FM-Hubes

RC-Generator (1 kHz, U_E ca. 5 mV) nach MS 2 an der Mikrofonbuchse anschließen, CB-Gerät auf FM umschalten.

Antennenausgang über 50 Ω HF-Abschlußwiderstand am Hubmesser anschließen.

Oszilloskop am Emitter Tr 23 anschließen.

Mit R 1012 (CBH) bzw. R 1007 (CBM) einen Frequenzhub von ca. 1,8–2 kHz einstellen.

Wichtig: Am Emitter von Tr 23 muß das NF-Signal sinusförmig sein, da sonst die Modulation verzerrt wird.

Achtung: Bei größerer Hubeinstellung werden **nur** die Nachbar-Kanäle gestört, eine größere Reichweite wird nicht erzielt!

4.6. Überprüfung der Frequenzübereinstimmung mit der Kanalanzeige

Am Antennenausgang wird der Frequenzzähler angeschlossen. Es ist dabei zu beachten, daß der Eingang des Zählers mit 50 Ω belastet wird. Zur Überprüfung werden die 12 Kanäle durchgeschaltet und mit untenstehender Frequenztabelle verglichen. Die Frequenzen dürfen maximal ≦ ± 0,5 kHz abweichen.

Kanal 4 – 27,005 MHz	Kanal 10 – 27,075 MHz
Kanal 5 – 27,015 MHz	Kanal 11 – 27,085 MHz
Kanal 6 – 27,025 MHz	Kanal 12 – 27,105 MHz
Kanal 7 – 27,035 MHz	Kanal 13 – 27,115 MHz
Kanal 8 – 27,055 MHz	Kanal 14 – 27,125 MHz
Kanal 9 – 27,065 MHz	Kanal 15 – 27,135 MHz

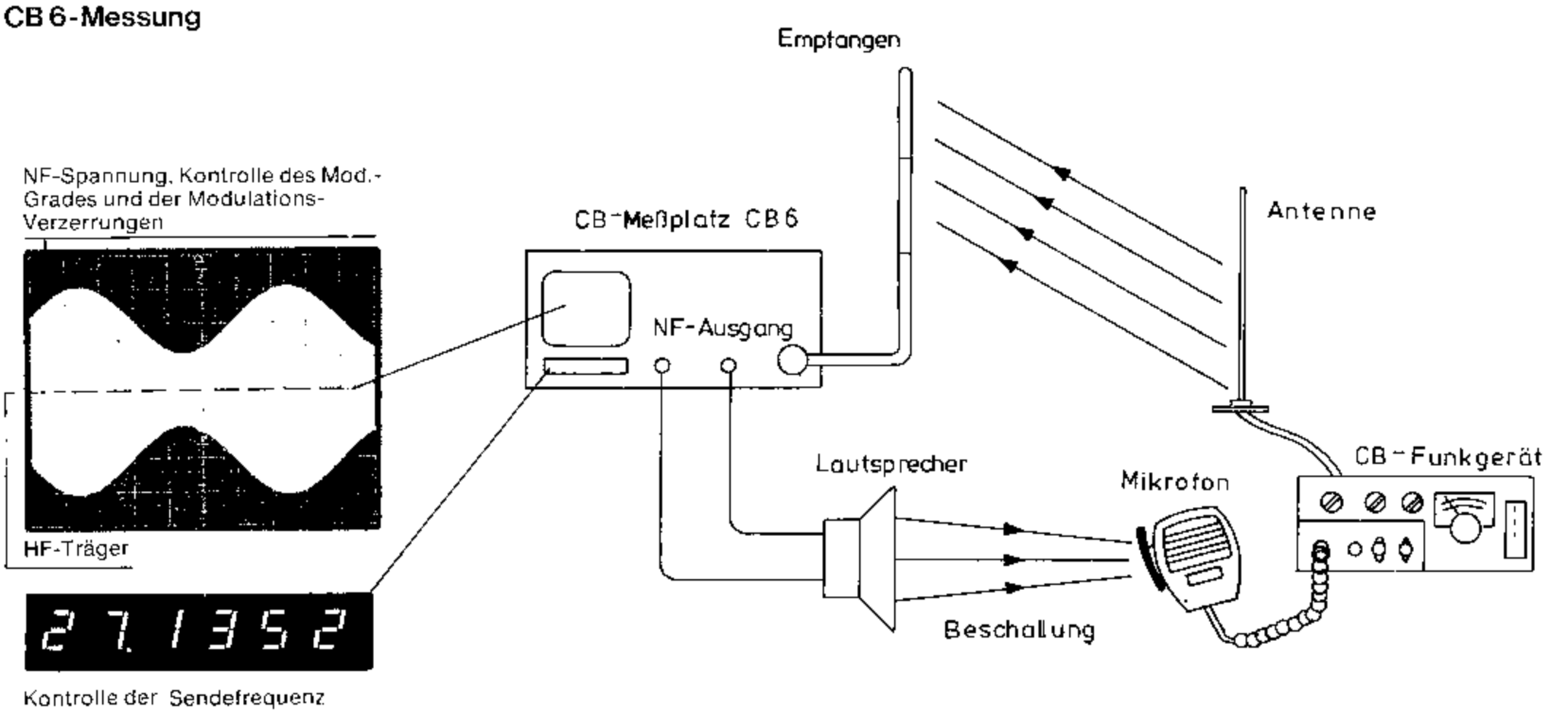
4.7. Eichung des Instrumentes (CBH 2000)

Das eingebaute Instrument wird bei Sendebetrieb geeicht. Voraussetzung für die Eichung ist, daß Antenne und Antennenkabel auf den Sender angepaßt sind (50 Ω-Anschluß).

Beim Drücken der Sendetaste, ohne Modulation, wird mit R 1011 der Zeiger des Instrumentes auf "0,5"-Anzeige eingestellt.

4.8. Überprüfung der Modulationseigenschaften und der Sendefrequenz mit CB-Meßplatz CB 6.

CB 6-Messung



5. ÜBERPRÜFUNG DES ZUBEHÖRS

5.1. Mikrofonüberprüfung

Am Mikrofon wird am Pin 3 und Pin 8 des Steckers ein Millivoltmeter angeschlossen. Zwischen Pin 3 und Pin 8 muß eine Spannung von ca. 5–20 mV bei normaler Sprache (Entfernung zum Mikrofon etwa 15 cm) zu messen sein.

5.2. **Antenne und Antennenkabel** (CBM 200)

Zur Überprüfung ist zwischen CB-Gerät und Antenne ein Stehwellenmeßgerät anzuschließen.

Vor der Prüfung mit einem SWV-Meter sollte der Antennenanschlußstecker und das Kabel auf Beschädigungen kontrolliert werden.

Das Stehwellenverhältnis, auch Welligkeit genannt, darf nicht größer als 1,2 sein.

Bei einem Stehwellenverhältnis über 1,5 liegen größere Fehler in der Zuleitung oder den Steckanschlüssen vor. Man sollte sie zunächst mit dem Ohmmeter auf Durchgang oder Kurzschluß prüfen. Auch die Verwendung nicht zur Antenne passender Antennenfüße kann die Ursache sein.

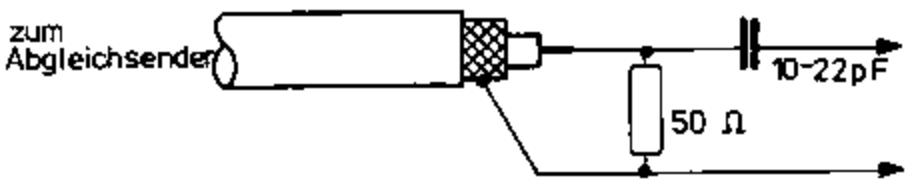
Zuletzt ist die Antennenlänge selbst zu überprüfen und durch eine Spule zu verlängern oder mit Kondensator zu verkürzen.

KANAL-CODE-TABELLE

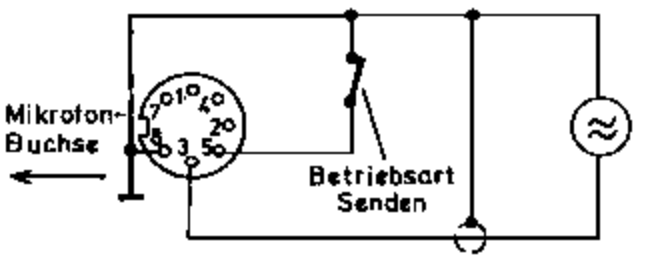
Kanal	F = Sende-Empfangs-frequenz (MHz)	F1 = VC-Oszillator-Frequenz (MHz)	F2 = 36,380 MHz-Oszillator	Programmierung (F1-F2, MHz)	Teiler verhältnis	Referenz-Frequenz (kHz)
4	27,005	37,700	36,380	1,320	1 : 132	10,000
5	27,015	37,710	36,380	1,330	1 : 133	10,000
6	27,025	37,720	36,380	1,340	1 : 134	10,000
7	27,035	37,730	36,380	1,350	1 : 135	10,000
8	27,055	37,750	36,380	1,370	1 : 137	10,000
9	27,065	37,760	36,380	1,380	1 : 138	10,000
10	27,075	37,770	36,380	1,390	1 : 139	10,000
11	27,085	37,780	36,380	1,400	1 : 140	10,000
12	27,105	37,800	36,380	1,420	1 : 142	10,000
13	27,115	37,810	36,380	1,430	1 : 143	10,000
14	27,125	37,820	36,380	1,440	1 : 144	10,000
15	27,135	37,830	36,380	1,450	1 : 145	10,000

Meßschaltungen

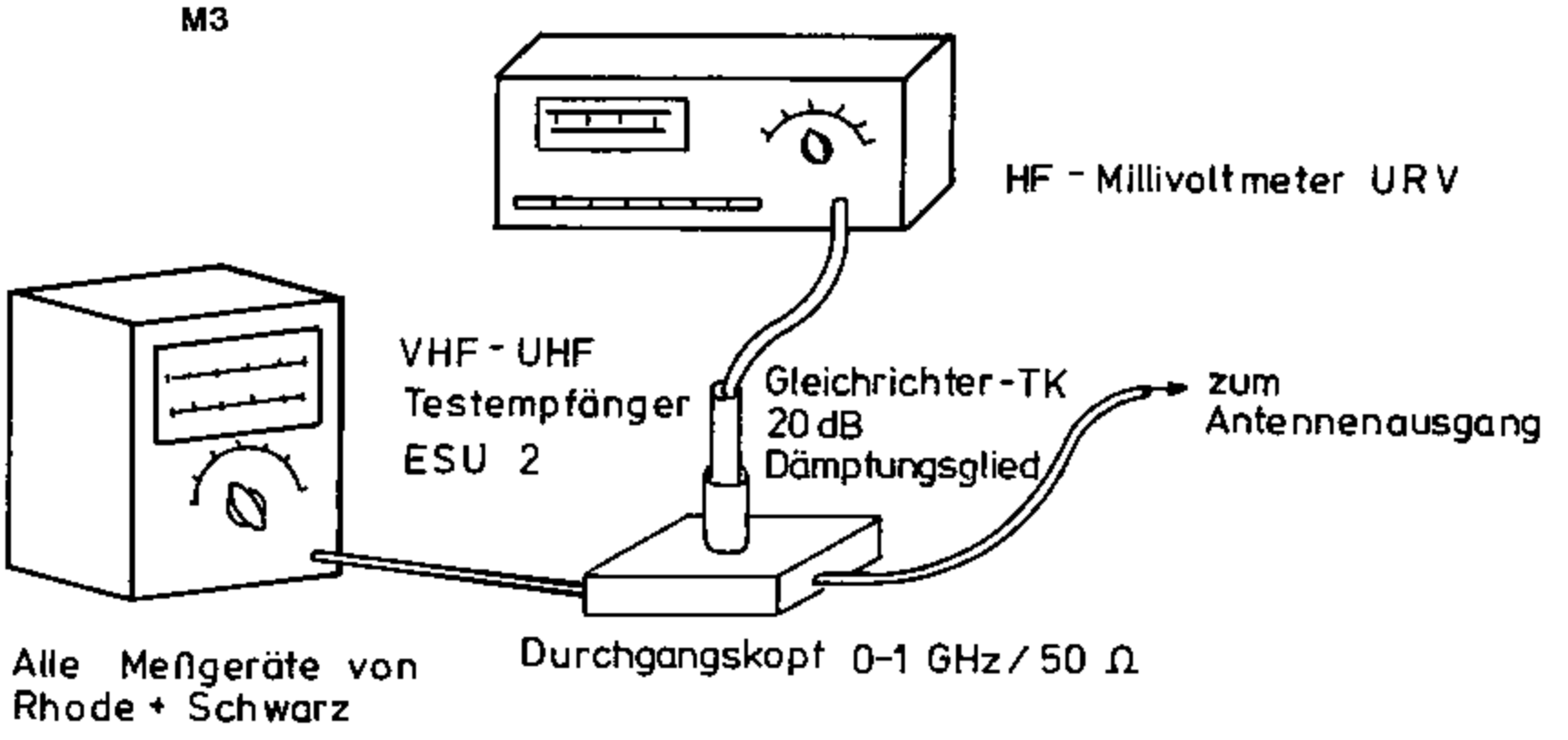
M1



M2



M3

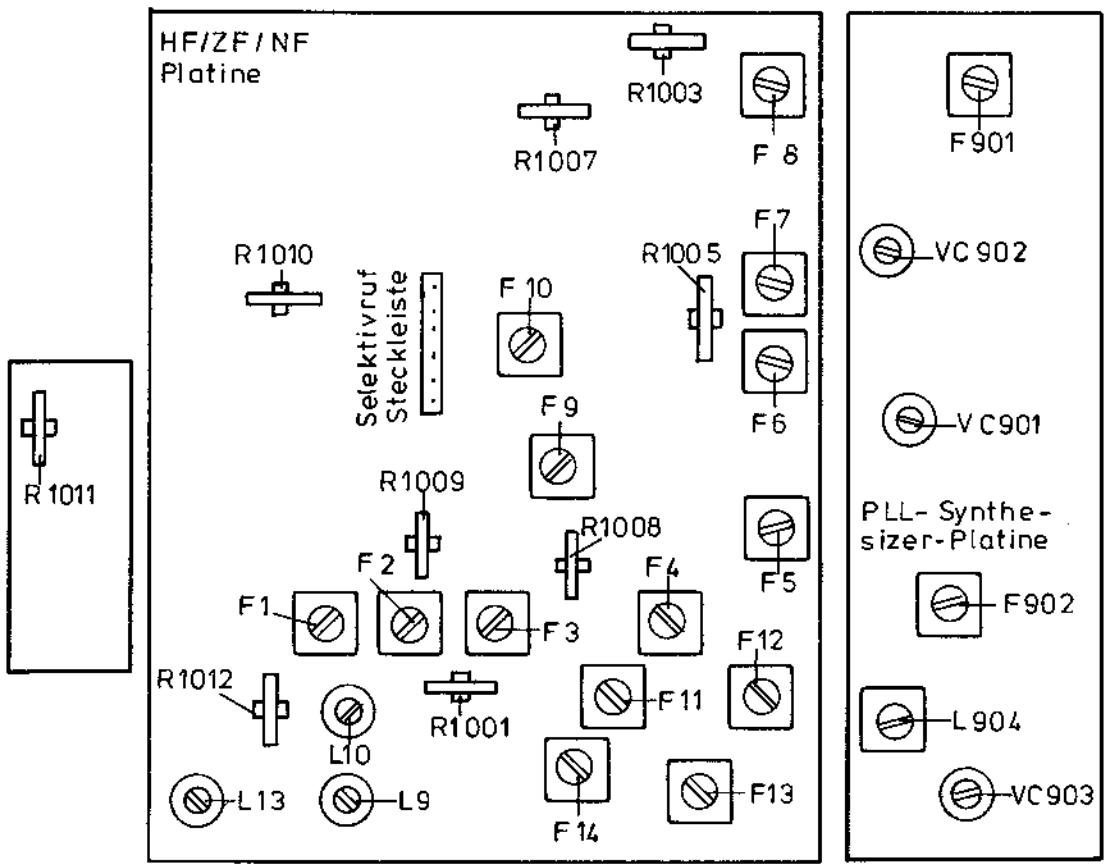


annung

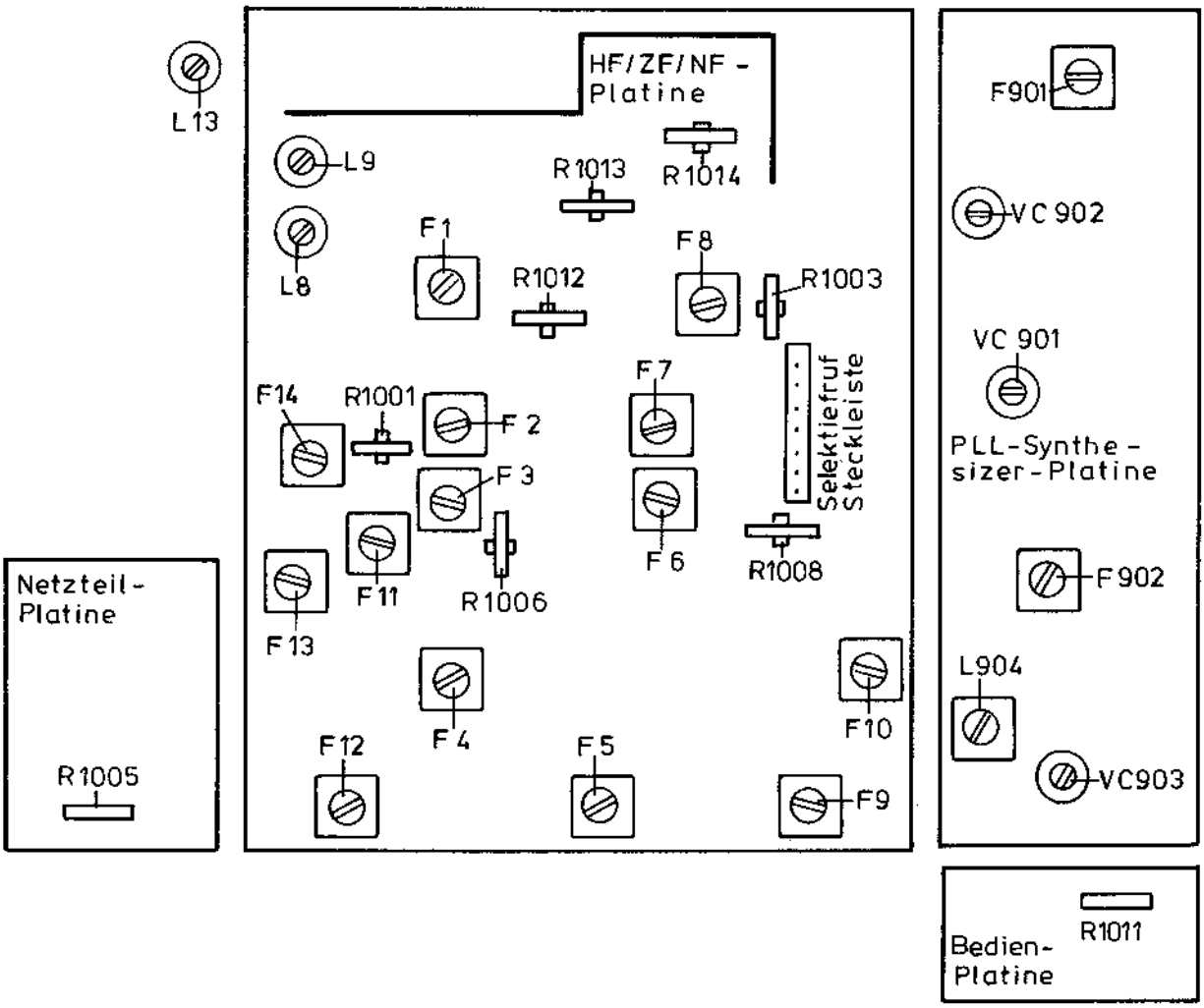
rden.

llte sie
nenfüße

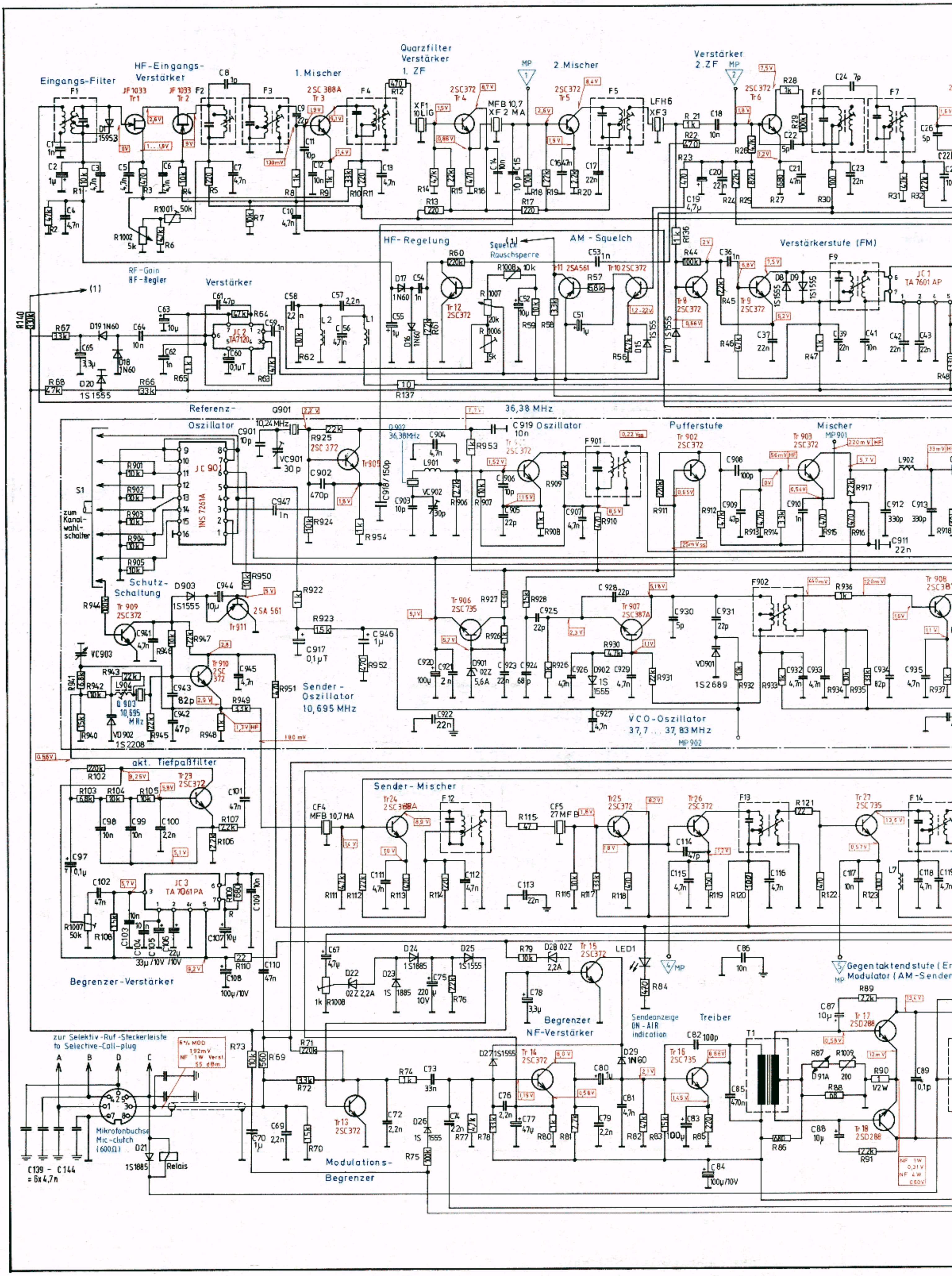
z-Frequenz kHz)
,000
,000
,000
,000
,000
,000
,000
,000
,000
,000
,000



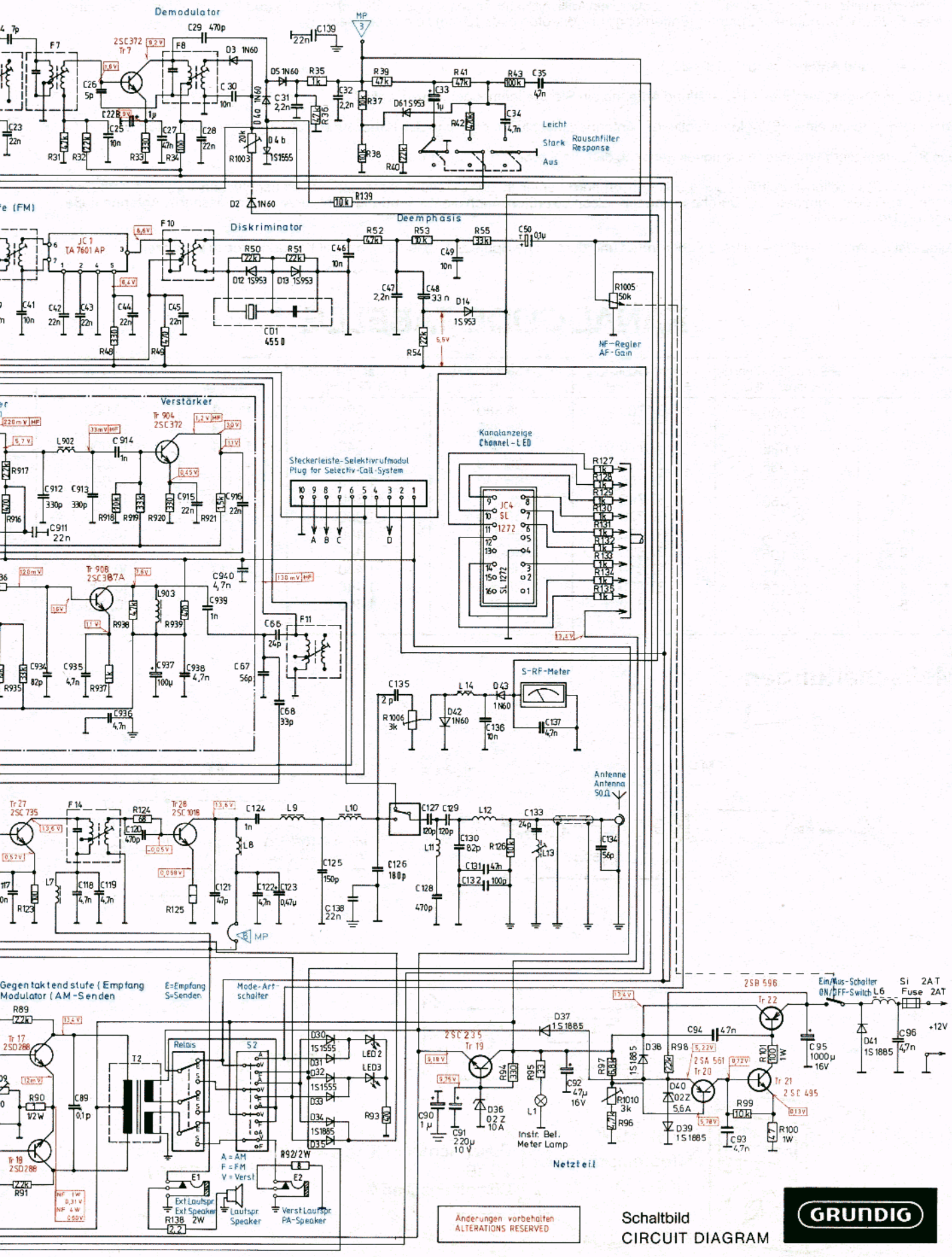
Abgleichlageplan CBM 200



Abgleichlageplan CBH 2000



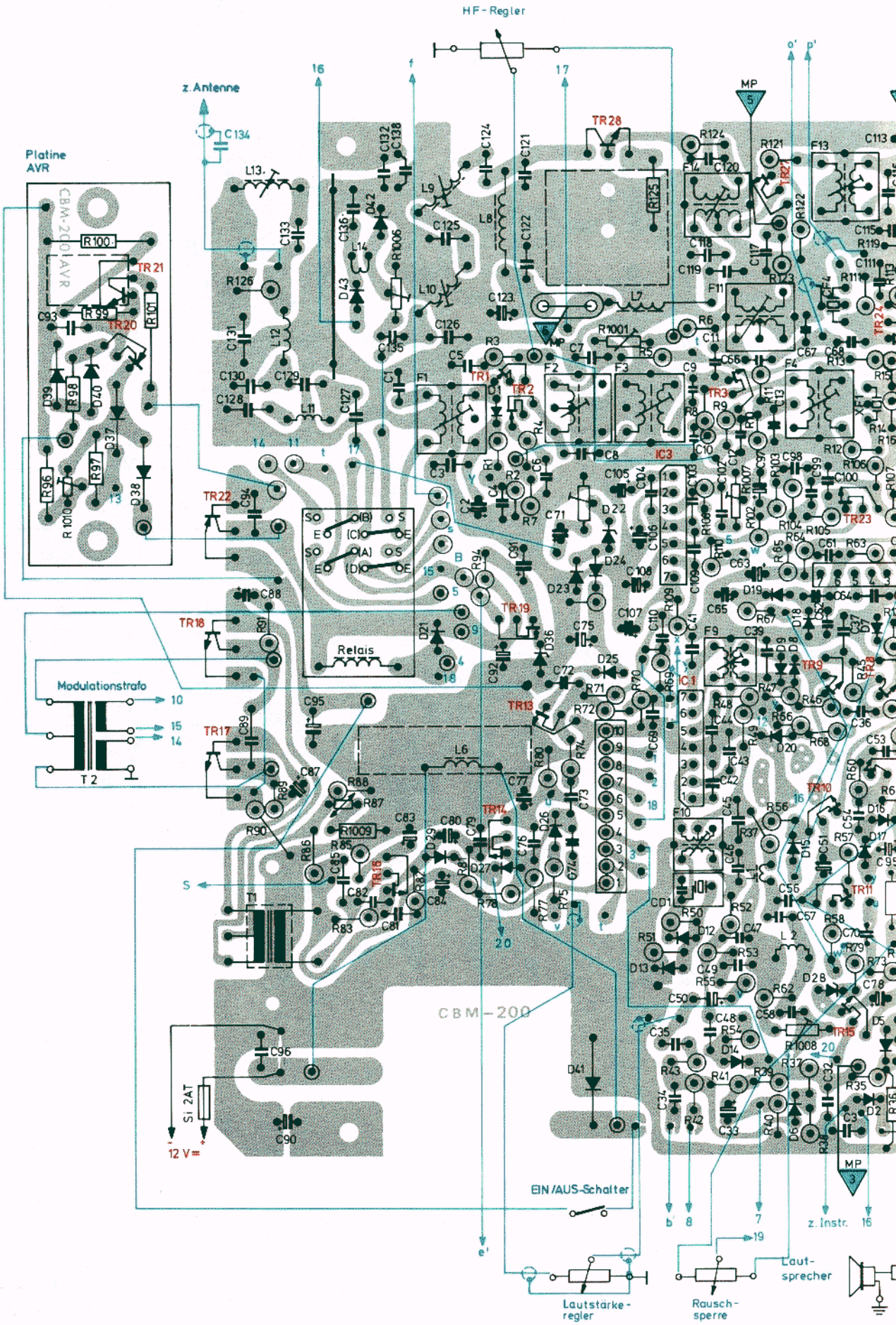
Eingangs-Filter
HF-Eingangs-Verstärker
1. Mischer
Quarzfilter Verstärker 1. ZF
2. Mischer
Verstärker 2. ZF
HF-Regelung
AM - Squelch
Squelch Rauschsperre
Verstärkerstufe (FM)
RF-Gain HF-Regler
Verstärker
Referenz-Oszillator
36,38 MHz
C919 Oszillator
Pufferstufe
Mischer
zum Kanal-wahl-schalter
Schutz-Schaltung
Sender-Oszillator 10,695 MHz
VCO-Oszillator 37,7 ... 37,83 MHz
akt. Tiefpaßfilter
Sender-Mischer
Begrenzer-Verstärker
Begrenzer NF-Verstärker
Sendeanzeige ON-AIR indication
Treiber
Gegentaktendstufe (E
Modulator (AM-Sende
zur Selektiv-Ruf-Steckerleiste to Selective-Call-plug
Mikrofonbuchse Mic-clutch (600Ω)
Relais
Modulations-Begrenzer
C139 - C144 = 6x 4,7n

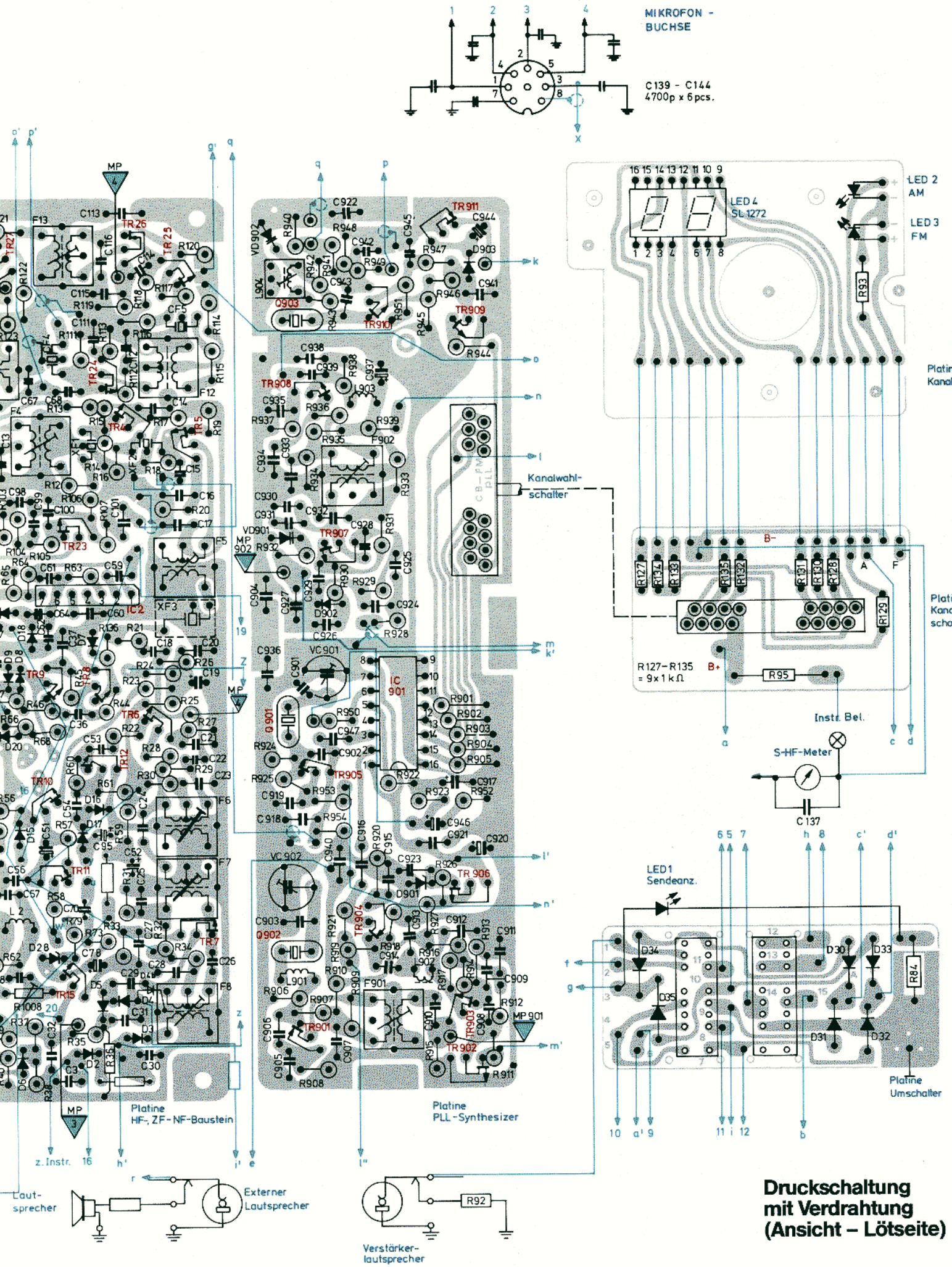


Schaltbild
CIRCUIT DIAGRAM

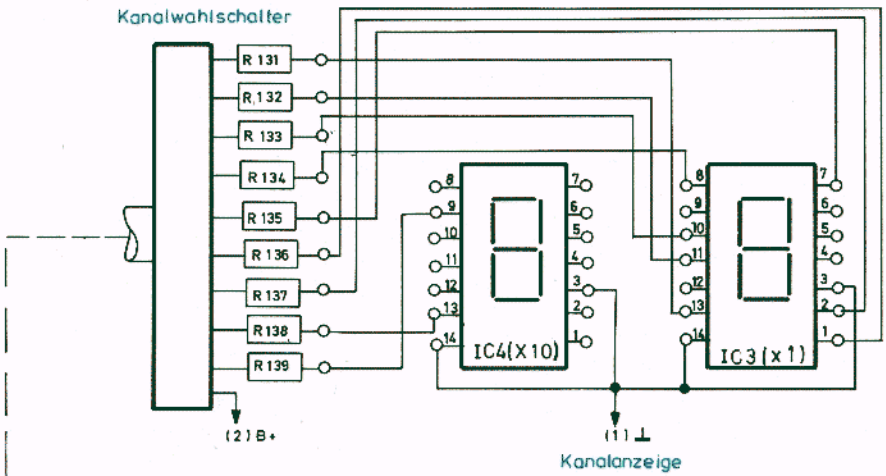
GRUNDIG

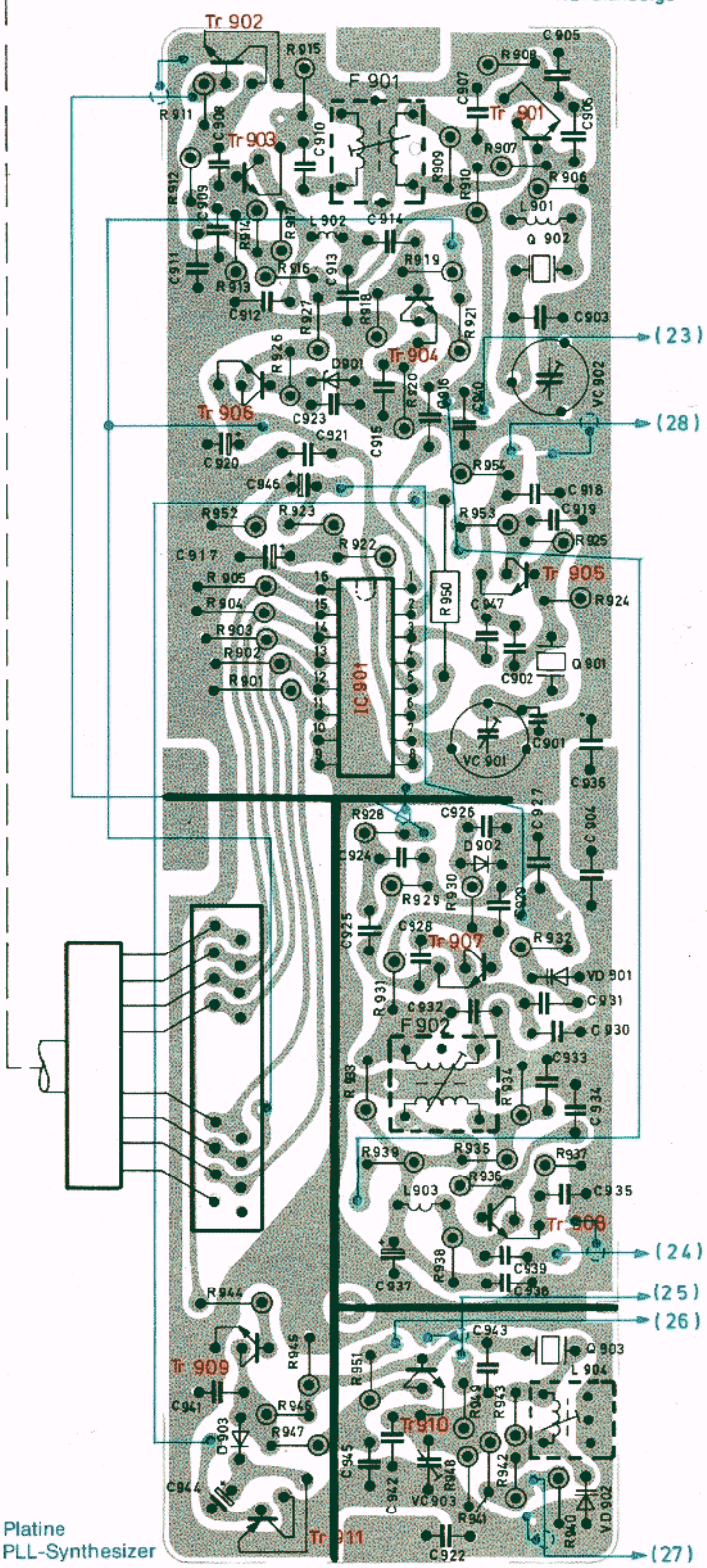
CBM 200

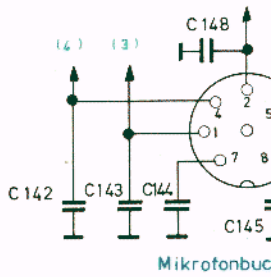

HF-Regler
z. Antenne
Platine AVR
CBM-200 AVR
Relais
Modulationstrafo
T 2
CBM-200
Si 2AT
12 V=
EIN/AUS-Schalter
Lautstärke-regler
Rausch-sperre
Laut-sprecher
z. Instr.
MP

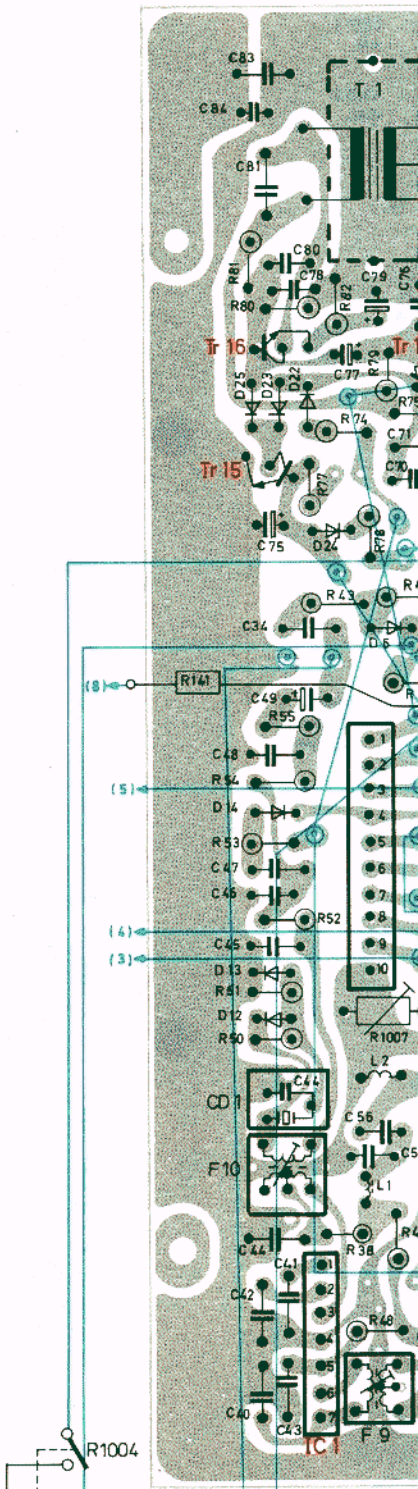


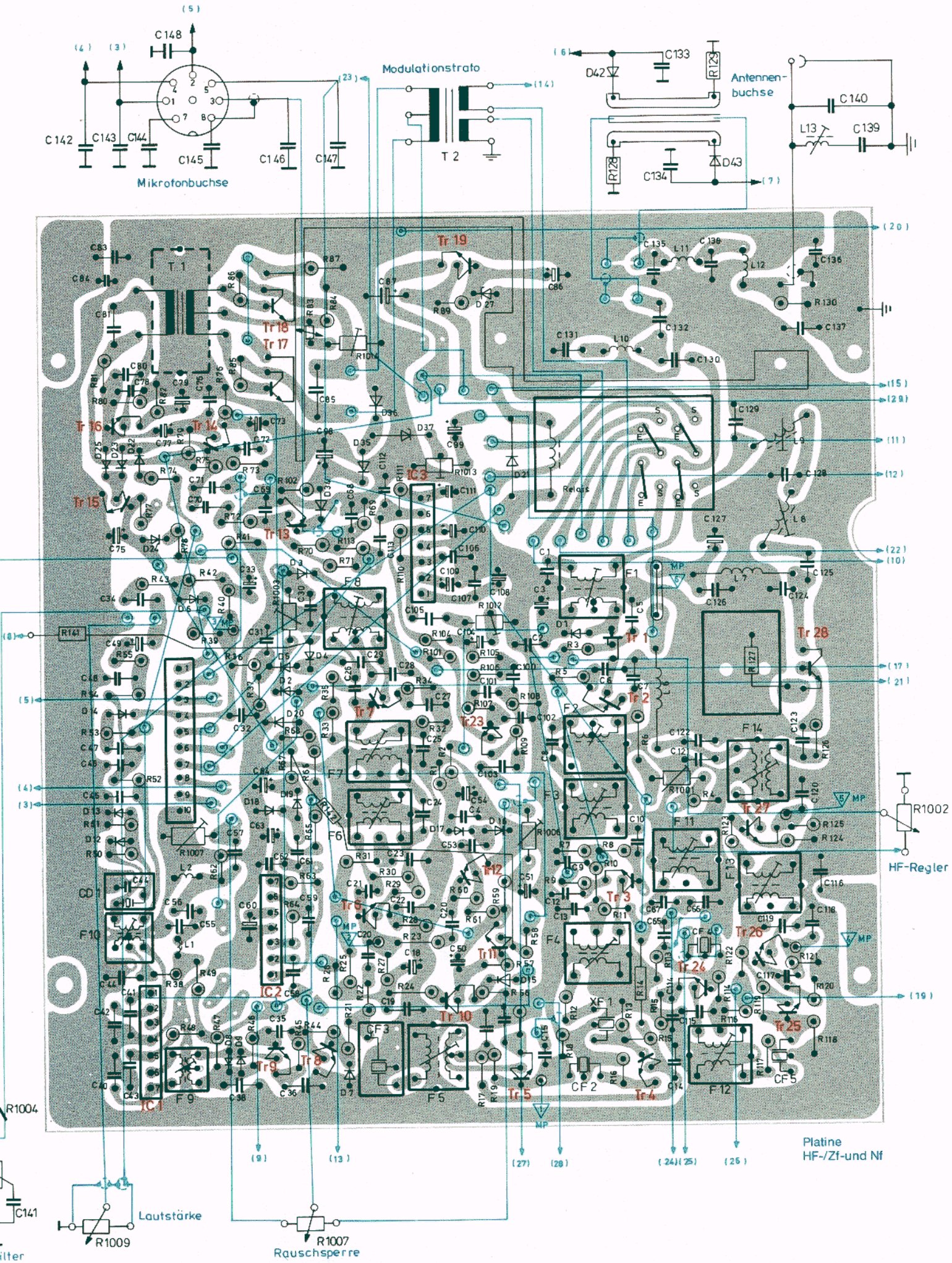
Druckschaltung mit Verdrahtung (Ansicht – Lötseite)

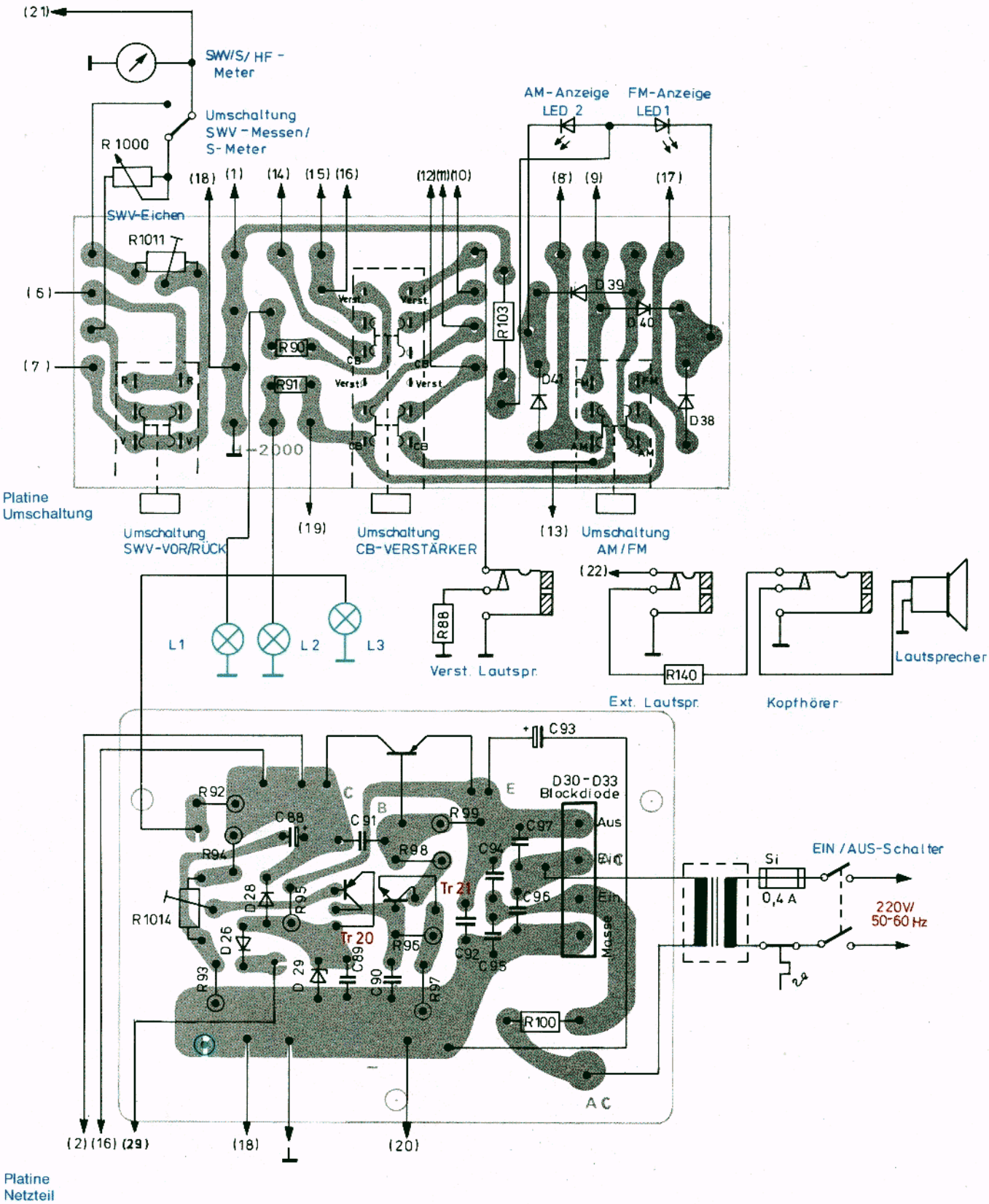

Kanalwahlschalter
R 131
R 132
R 133
R 134
R 135
R 136
R 137
R 138
R 139
IC4(X10)
IC3(x1)
(2) B+
(1) ⊥
Kanalanzeige


Tr 902
F 901
Tr 903
Tr 901
Tr 904
Tr 906
Tr 905
IC 901
VC 902
VC 901
Q 902
Q 901
L 902
L 901
(23)
(28)
F 902
Tr 907
VD 901
L 903
Tr 908
(24)
(25)
(26)
Tr 909
Tr 910
Tr 911
VC 903
VD 902
L 904
Q 903
(27)
Platine
PLL-Synthesizer

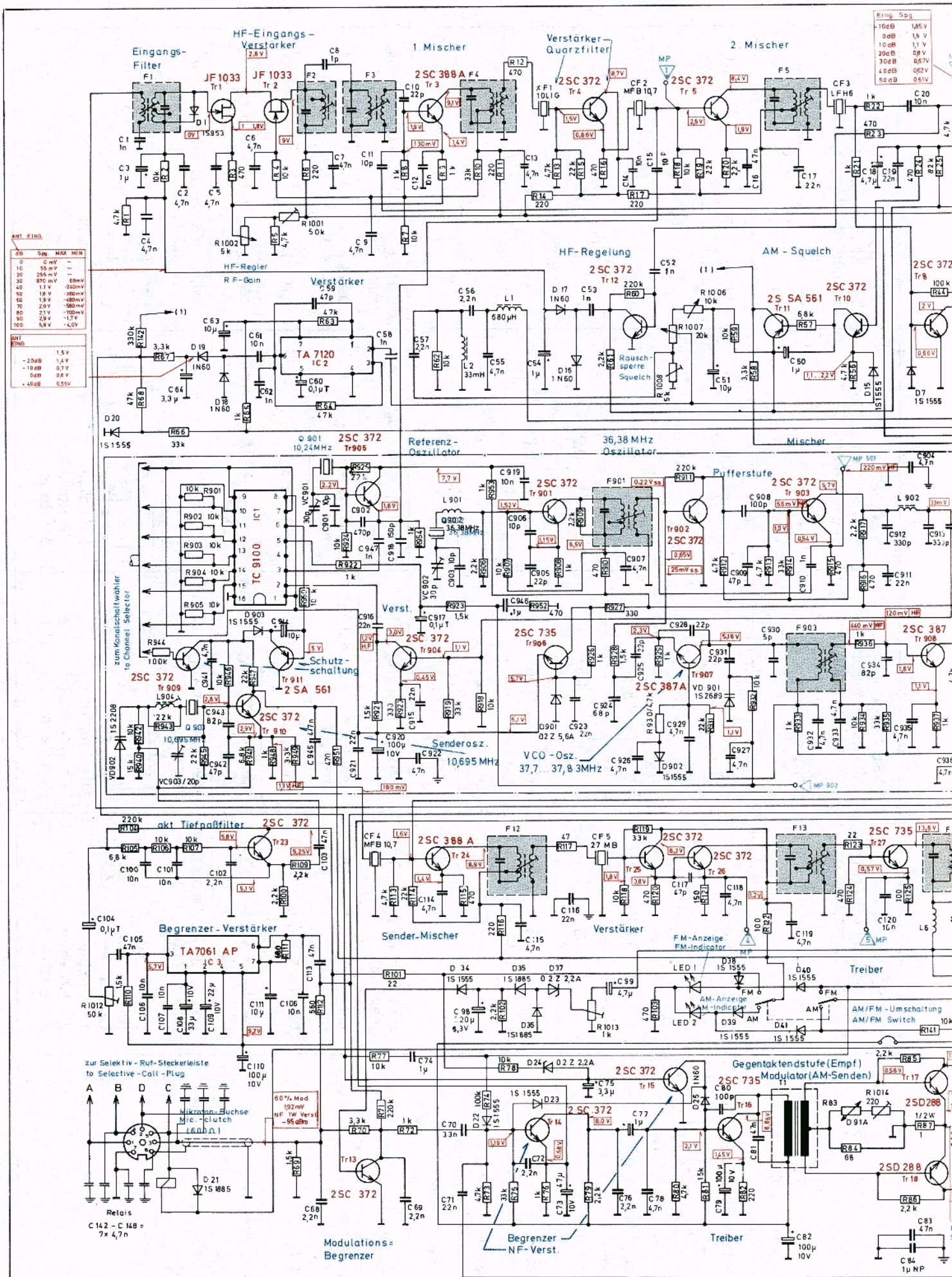

C 148
C 142
C143
C144
C145
Mikrofonbuc

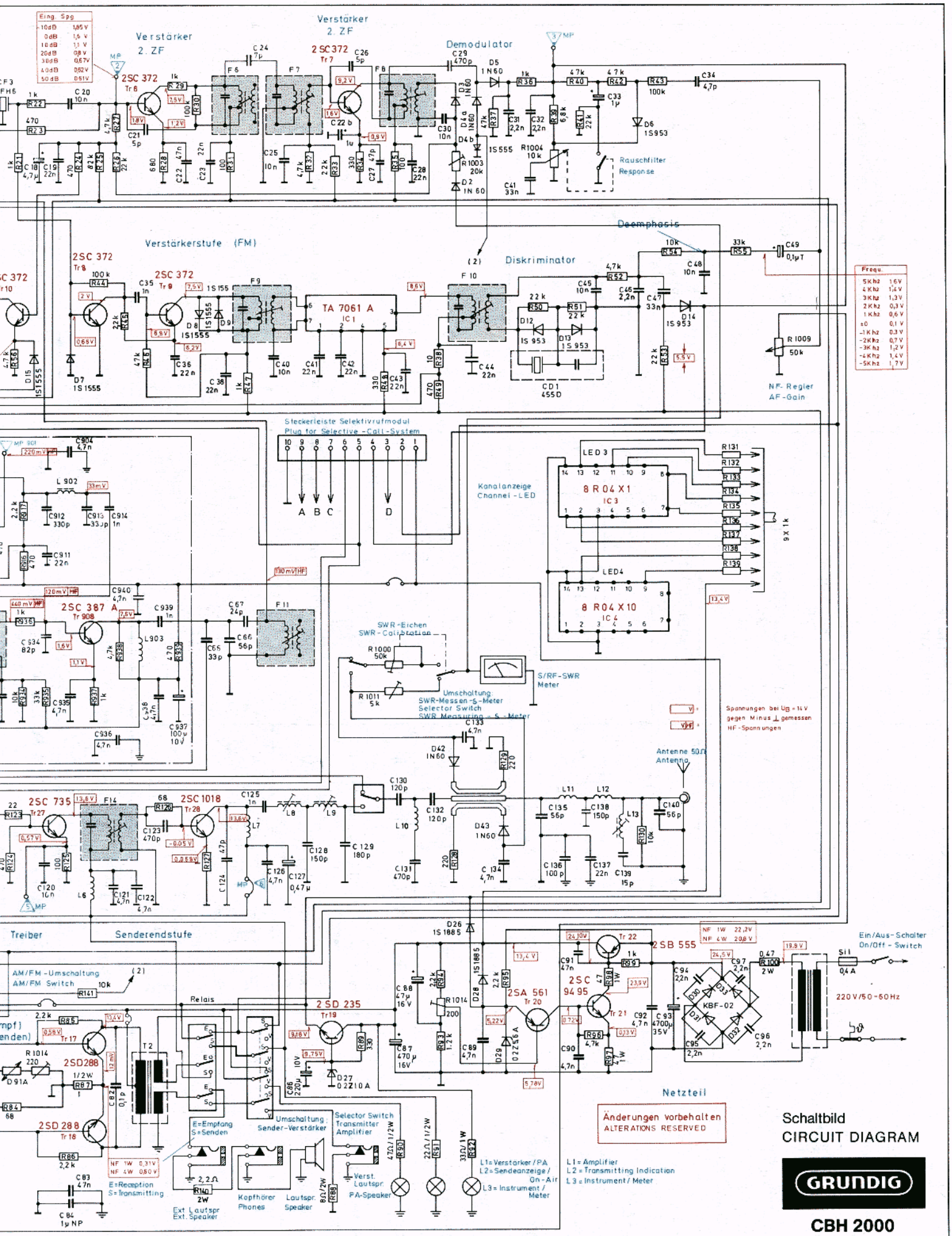

T 1
Tr 16
Tr 15
R141
CD 1
F10
F 9
IC 1
R1007
R1004
C141
R1009
Lautstärke
Rauschfilter

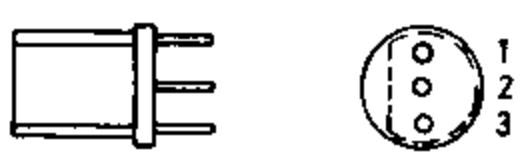

Mikrofonbuchse
Modulationstrafo
Antennen-
buchse
HF-Regler
Platine
HF-/Zf-und Nf
Lautstärke
Rauschsperre
Relais



Druckschaltung mit Verdrahtung (Ansicht – Lötseite)


Eingangs-Filter
HF-Eingangs-Verstärker
1. Mischer
Verstärker-Quarzfilter
2. Mischer
HF-Regelung
AM - Squelch
HF-Regler
RF-Gain
Verstärker
Rausch-sperre Squelch
Referenz-Oszillator
36,38 MHz Oszillator
Mischer
Pufferstufe
zum Kanalschaltwähler
to Channel Selector
Schutz-schaltung
Verst.
Senderosz.
VCO-Osz.
37,7...37,8 3MHz
10,695 MHz
akt. Tiefpaßfilter
Begrenzer-Verstärker
Sender-Mischer
Verstärker
FM-Anzeige
FM-Indicator
AM-Anzeige
AM-Indicator
AM/FM-Umschaltung
AM/FM-Switch
Treiber
zur Selektiv-Ruf-Steckerleiste
to Selective-Call-Plug
Mikrofon-Buchse
Mic.-Jack
Relais
Modulations-Begrenzer
Gegentaktendstufe (Empf.)
Modulator (AM-Senden)
Begrenzer NF-Verst.

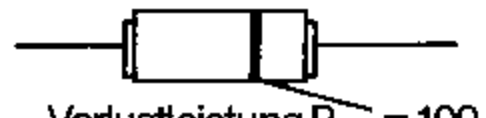

Verstärker 2. ZF
2SC 372
Verstärker 2. ZF
2SC 372
Demodulator
Rauschfilter Response
Verstärkerstufe (FM)
2SC 372
2SC 372
TA 7061 A
IC 1
Diskriminator
Deemphasis
CD1 455D
NF-Regler AF-Gain
Steckerleiste Selektivrufmodul
Plug for Selective-Call-System
Kanalanzeige Channel-LED
8 R04 X1
IC 3
8 R04 X10
IC 4
LED 3
LED 4
SWR-Eichen SWR-Calibration
Umschaltung SWR-Messen-S-Meter Selector Switch SWR Measuring-S-Meter
S/RF-SWR Meter
Spannungen bei Ub = 14 V gegen Minus ⊥ gemessen HF-Spannungen
Antenne 50 Ω Antenna
2SC 735
2SC 1018
Treiber
Senderendstufe
AM/FM-Umschaltung AM/FM Switch
Relais
2SD 235
2SA 561
2SC 9495
2SB 555
2SD 288
2SD 288
Umschaltung: Sender-Verstärker
Selector Switch Transmitter Amplifier
E=Empfang S=Senden
E=Reception S=Transmitting
Kopfhörer Phones
Lautspr. Speaker
Ext. Lautspr. Ext. Speaker
PA-Speaker
Verst. Lautspr.
L1=Verstärker/PA
L2=Sendeanzeige/On-Air
L3=Instrument/Meter
L1=Amplifier
L2=Transmitting Indication
L3=Instrument/Meter
Netzteil
Änderungen vorbehalten
ALTERATIONS RESERVED
Ein/Aus-Schalter On/Off-Switch
220 V/50-60 Hz
KBF-02
Schaltbild
CIRCUIT DIAGRAM
GRUNDIG
CBH 2000

		2 SC 372 NPN-Silizium-Epitaxie-Planar-Transistor		**JF 1033** FET-Feldeffekt-Transistor	
Grenzwerte Tu = 25°C					
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	35	V	Drain-Source-Spannung 25	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	30	V	Drain-Gate-Spannung 25	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	4	V	–	V
Kollektorstrom	J_C	0,1	A	Gate-Strom 0,01	A
Emitterstrom	J_E	-0,1	A	–	A
Verlustleistung	P_{tot}	0,2	W	0,31	W
Statische Kennwerte					
Kollektorreststrom	J_{CBO}	bei U_{CB} = 18 V, J_E = 0 A max. 0,5	µA		
Emitterreststrom	J_{EBO}	bei U_{EB} = 2 V, J_C = 0 A max. 1	µA		
Transitfrequenz	f_T	bei U_{CE} = 10 V, J_E = -1 mA 80 . . . 220	MHz		
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	B	bei U_{CE} = 12 V, J_C = 2 mA 70 . . . 400			
Kollektor-Sättigungsspannung	U_{CESat}	bei J_C = 10 mA, J_B = 1 mA max. 0,4 V	V		
		 1 = Basis 2 = Kollektor 3 = Emitter			

O2Z 5,6 A ~ 02Z 24 A
Silizium-Planar-Zener-Diode

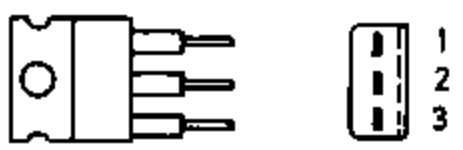
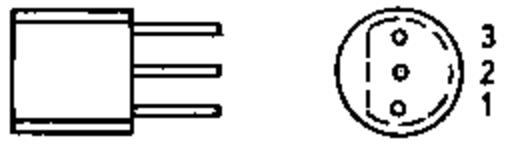
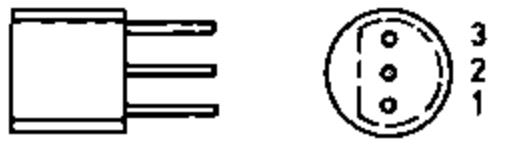
Verlustleistung P_{tot} = 250 mV

1 S 1 885
Diffundierte Silizium-Flächen-Diode



Verlustleistung P_{tot} = 100 mW

Nähere technische Daten sind Datenbüchern zu entnehmen!

		2 SD 235/2 SD 234 Diffundierter NPN-Silizium-NF-Leistungstransistor	**2 SC 388 A** NPN-Silizium-Epitaxie-Planar-Transistor	**2 SC 387 A** NPN-Silizium-Epitaxie-Planar-Transistor	**2 SA 561** PNP-Silizium-Epitaxie-Planar-Transistor	
Grenzwerte Tu = 25°C						
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	60/50	25	30	-50	V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	50/40	25	15	-50	V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	50/40	3	3	- 5	V
Kollektorstrom	J_C	3	-0,05	0,05	- 0,15	A
Emitterstrom	J_E	-3	-0,05	-0,05	0,15	A
Verlustleistung	P_{tot}	1,5	0,3	0,2	0,3	W
Statische Kennwerte						
Kollektorreststrom	J_{CBO}	bei U_{CB} = 20 V, J_E = 0 A max. 100	bei U_{CB} = 10 V, J_E = 0 A max. 0,025	bei U_{CB} = 15 V, J_E = 0 A max. 0,5	bei U_{CB} = -18 V, $J_=$ = 0 A max. -0,1	µA
Emitterreststrom	J_{EBO}	bei U_{EB} = 5 V, J_C = 0 A max. 100	bei U_{EB} = 3 V, J_C = 0 A max. 0,1	bei U_{EB} = 3 V, J_C = 0 A max. 10	bei U_{EB} = -5 V, J_C = 0 A max. -0,1	µA
Transitfrequenz	f_T	bei U_{CE} = 5 V, J_E = -0,5 A 1	min. 300	650 . . . 1300	typ. 70	MHz
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	B	bei U_{CE} = 5 V, J_C = 0,5 A 40 . . . 240	bei U_{CE} = 12,5 V, J_C = 12,5 mA 20 . . . 200	bei U_{CE} = 3 V, J_C = 8 mA min. 20	bei U_{CE} = -1 V, J_C = -20 mA 70 . . . 400	
Kollektor-Sättigungsspannung	$U_{CE_{Sat}}$	bei J_C = 3/1 A, J_B = 0,3/0,5 A max. 1,2/1,0	bei J_C = 15 mA, J_B = 1,5 mA max. 0,2	–	bei J_C = -100 mA, J_B = -10 mA max. -0,3	V
		 1 = Emitter 2 = Kollektor 3 = Basis	 1 = Emitter 2 = Kollektor 3 = Basis	 1 = Emitter 2 = Kollektor 3 = Basis	 1 = Emitter 2 = Kollektor 3 = Basis	