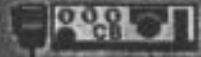


GRUNDIG

Service Anleitung



6/79

CBM 200
CBH 2000

Beschreibung Mechanischer Teil Abgleichanweisung Schaltbilder Druckschaltungsplatten



Beschreibung

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 Ausstrahlung darf bei diskreten Frequenzen

- a) in den Frequenzbereichen:
41...68 MHz
87,5...104 MHz
182...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 μ W ($2,5 \times 10^{-7}$ Watt) betragen.

b) Empfänger

1. Effektive Strahlungsleistung 2 nW (2×10^{-9} Watt) bei diskreten Frequenzen
2. Nachbarkanaldämpfung ≥ 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 Weltab- und Spiegelwellenselektion,
2. durch 2. ZF, 455 kHz, wird eine hohe Nachbarkanald-Trennschärfe erreicht,
3. eine rückwirkungsfreie Gesamtverstärkung wird durch die unterschiedlichen Zwischenfrequenzen erzielt,
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 dB μ V, 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 Rauschsperrung 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.

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.

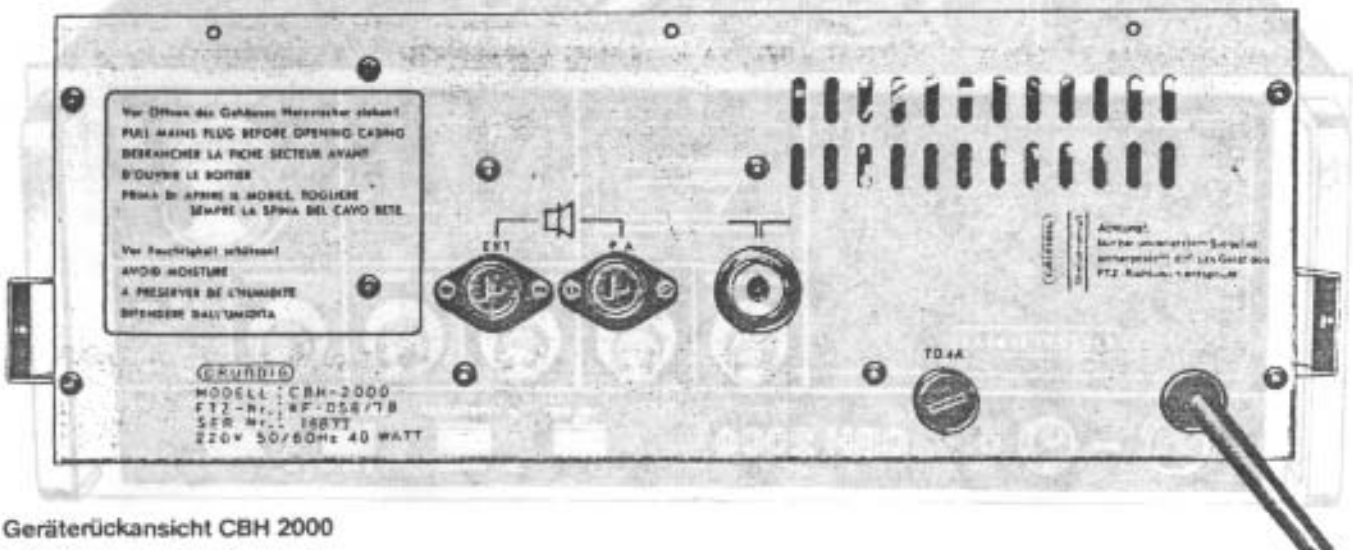
Die vielseitige Angebotspalette auf dem CB-Funk-Sektor verlangt ein Gerätekonzept, welches nachstehende Eigenschaften in sich vereinigen sollte:

1. kleine Gehäuseabmessungen bei ansprechender Formgebung
2. niedriger Stromverbrauch
3. einfache Bedienung
4. regelbare Rauschsperrung
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.

Sender

1. HF-Ausgangsleistung = 0,5 Watt unmoduliert
2. Eingangsleistung = 2 Watt



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 serienschalteten 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 XF1 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 = 455 kHz).

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.

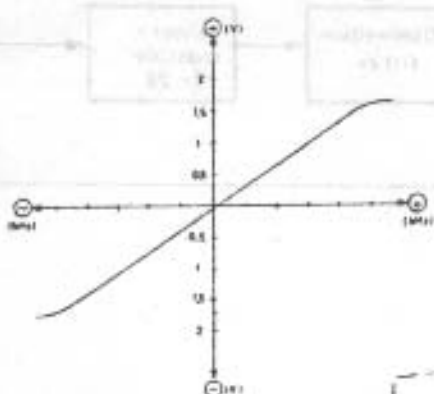
Transistor Tr 7 verstärkt nochmals die 2. ZF, die Dioden D 4/D 5 (Spannungsverdopplerschaltung) demodulieren dieses Signal.

Über das umschaltbare Rauschfilter (bei CBH 2000 regelbar) wird das demodulierte Signal auf den Lautstärkeregel und von dort auf den NF-Verstärker Tr 14 gegeben. Der Treibertransistor Tr 16 liefert das NF-Signal für die Gegentaktenstufe Tr 17/Tr 18. Die Gegentaktenstufe 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

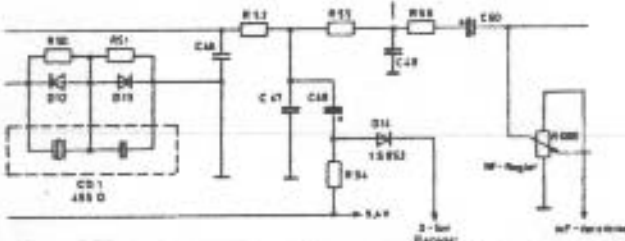
Ein Teil der 2. ZF wird über R 136 bzw. R 21 auf die Basis des Transistors Tr 8 gegeben. Die Dioden D 7/D 8 und D 9 arbeiten als Begrenzer und dämpfen eventuell auftretende Signalspitzen. IC 1 übernimmt die Verstärkung auf annähernd 60 dB.

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 Eiko von 0,1 µ gelangt die NF auf den Lautstärkeregel, von dort wie bei AM auf den NF-Verstärker Tr 14. Der Treibertransistor Tr 16 liefert das verstärkte NF-Signal für die Gegentaktenstufe Tr 17/Tr 18.



Ausgangsspg. kHz	Frequenzabweich. 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

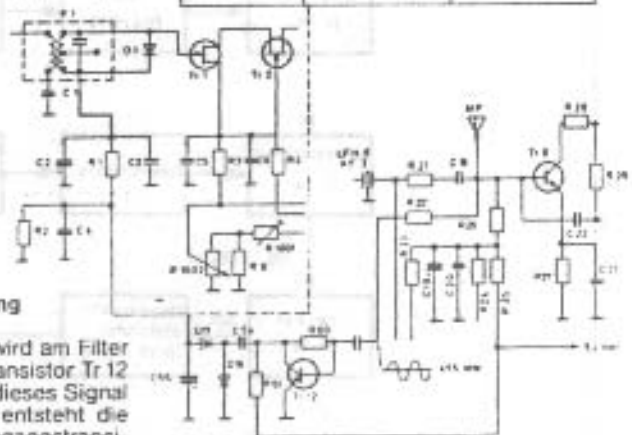
Aufgrund der hohen Empfindlichkeit (0,26 µV bei 12 dB S/N) ist ein möglichst großer Regelumfang erforderlich. Da dieser besonders bei Nahbetrieb von Vorteil ist, wurden mehrere Regelschaltungen in beide CB-Geräte eingebaut:

- 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 Rauschsperr (Squeich)

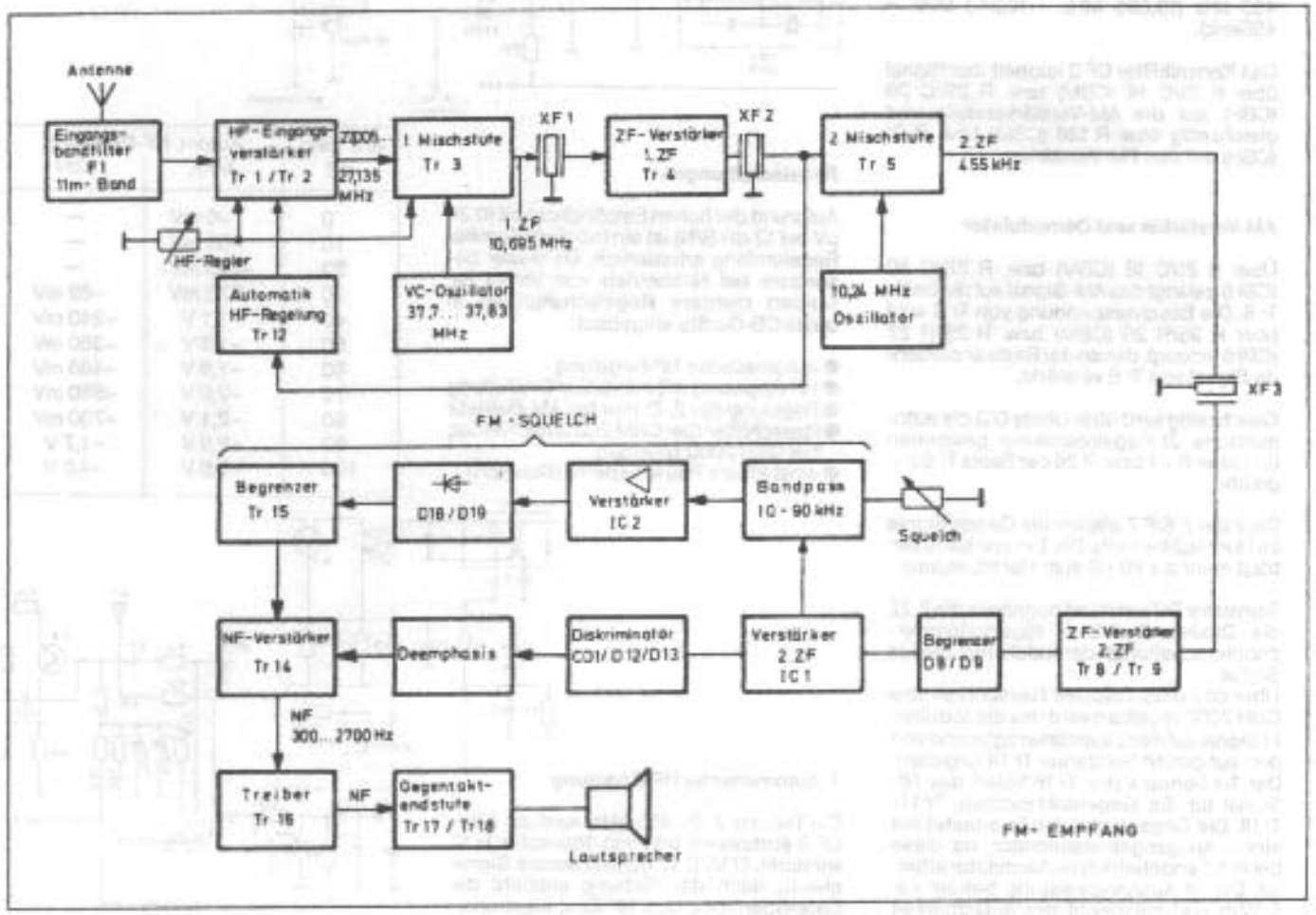
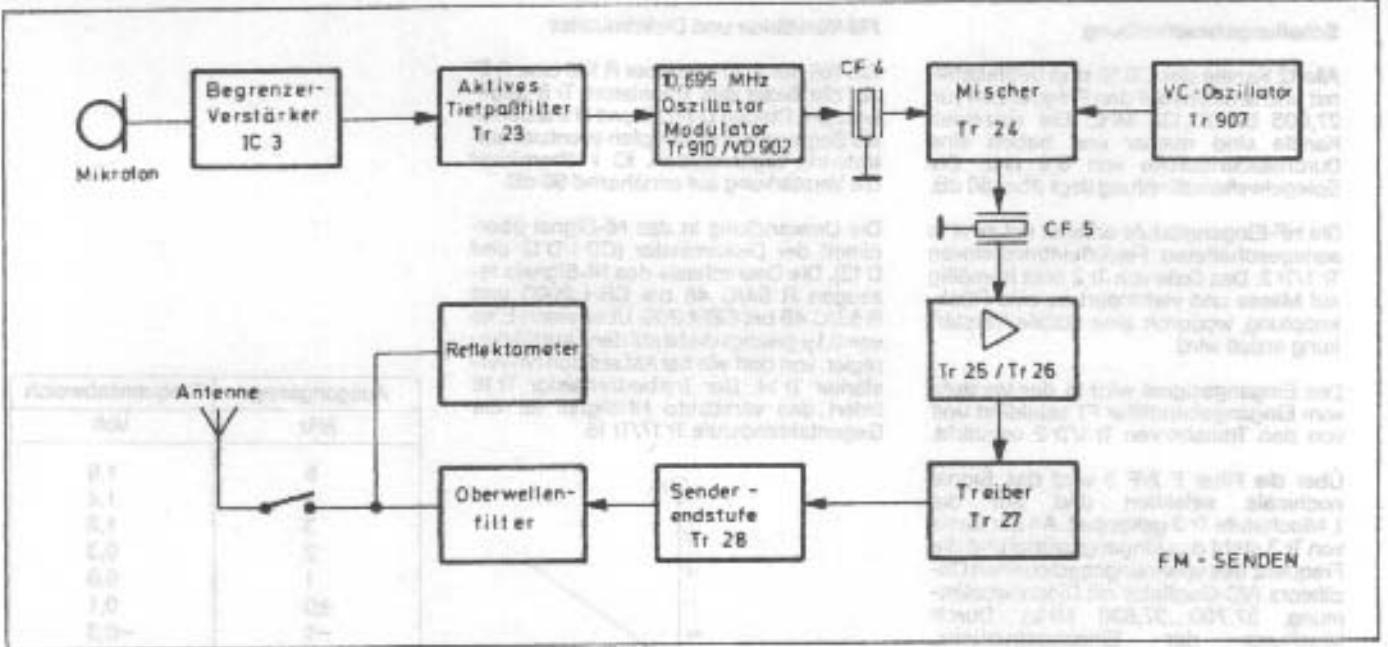
Ant. Eing. dB	Autom. HF-Regelung	
	MAX	MIN
0	-0 mV	-
10	-55 mV	-
20	-255 mV	-
30	-870 mV	-69 mV
40	-1,1 V	-240 mV
50	-1,8 V	-380 mV
60	-1,9 V	-480 mV
70	-2,0 V	-580 mV
80	-2,1 V	-700 mV
90	-2,9 V	-1,7 V
100	-5,6 V	-4,0 V

1. Automatische HF-Regelung

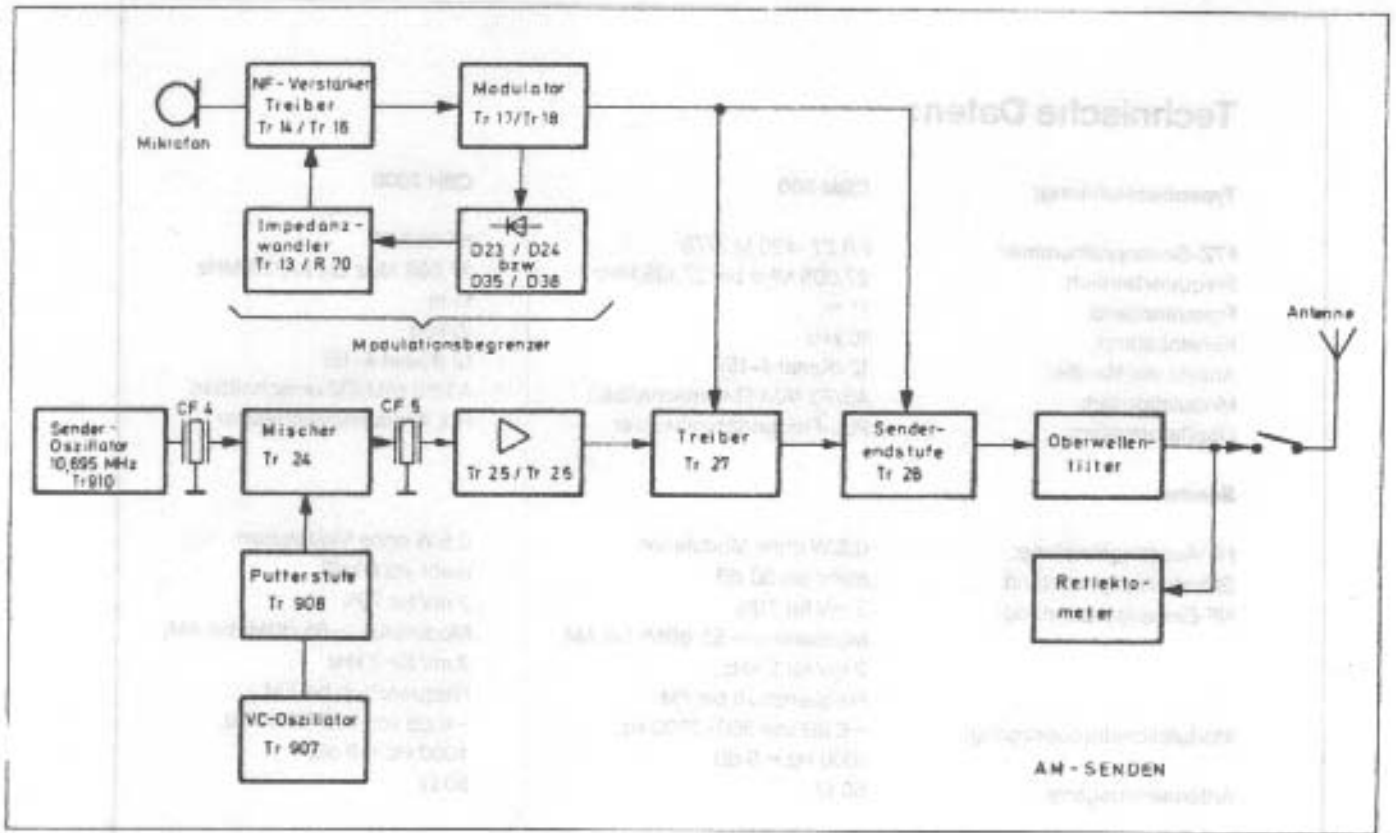
Ein Teil der 2. ZF, 455 kHz, wird am Filter CF 3 entkoppelt und von Transistor Tr 12 verstärkt. D 16/D 17 richten dieses Signal gleich. Nach der Siebung entsteht die Gate-Spannung des HF-Eingangstransistors Tr 1, der entsprechend zu- oder geregelt wird.



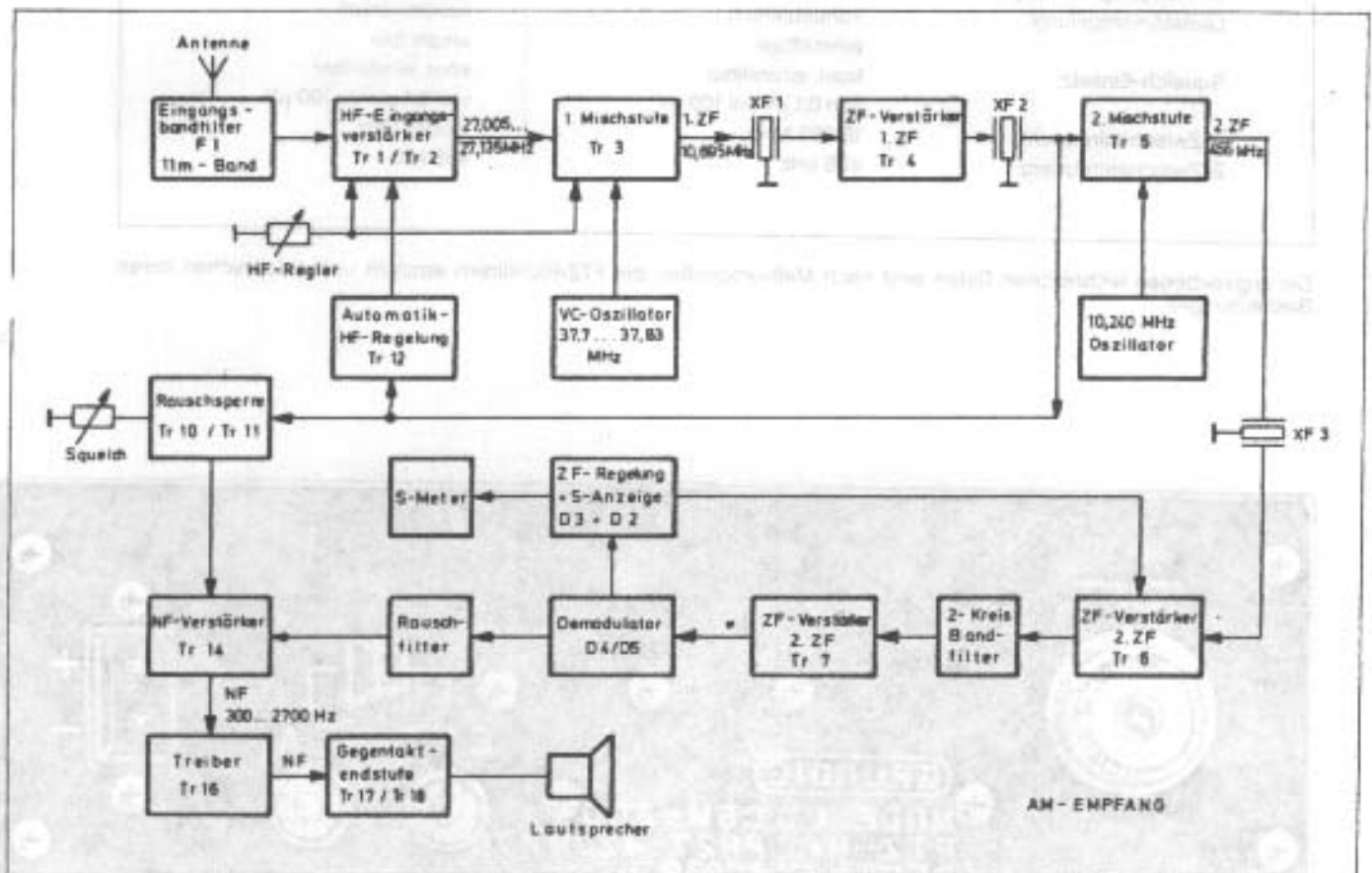
Automatik HF-Regelung



Blockschaltbild FM Empfang/Senden



AM - SENDEN



AM - EMPFANG

Blockschaltbild AM Empfang/Senden

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)
Oszillator-system:	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
Squeelch-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

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:

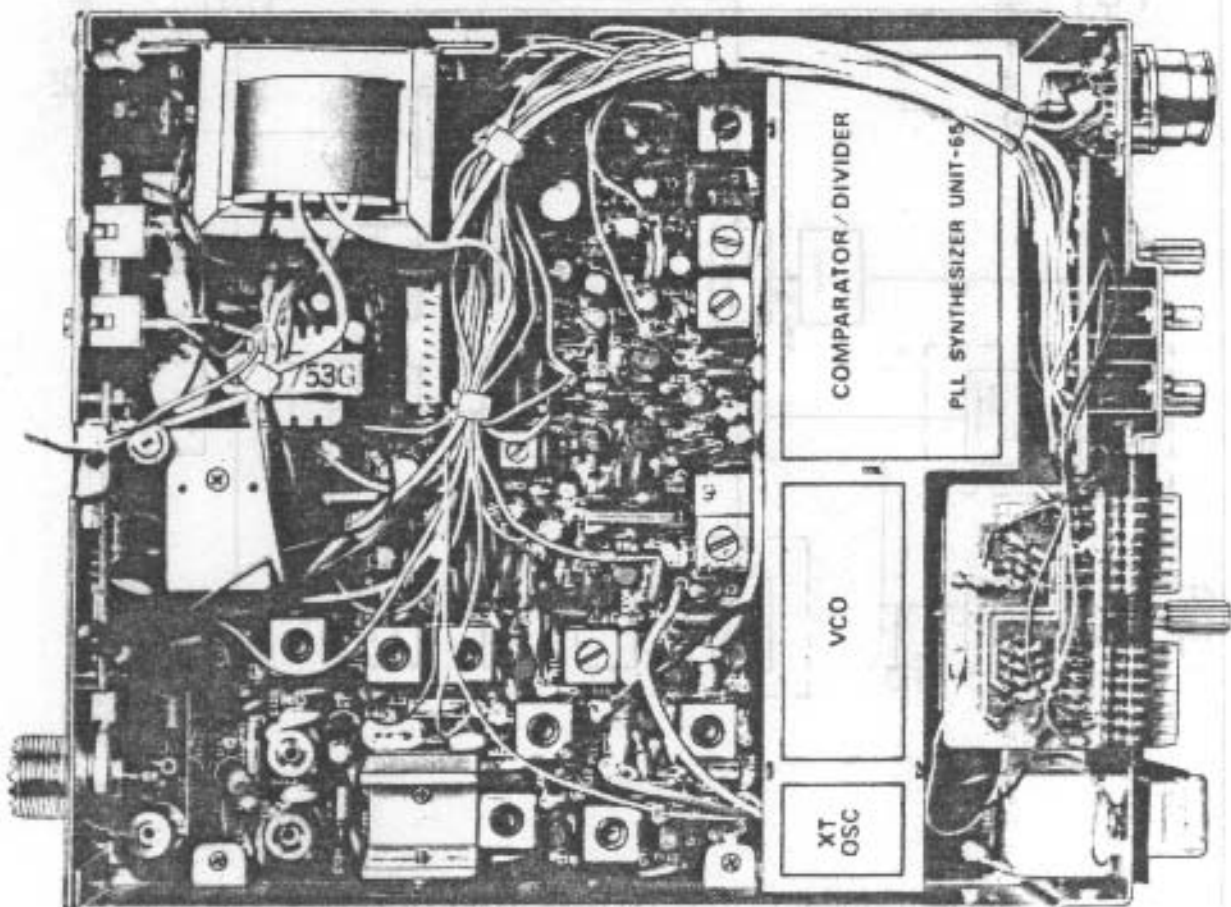
a) Beim CBM 200 sind auf dieser Platine das umschaltbare Rauschfilter und der Schalter für FM-, AM- und Verstärker-Betrieb

b) Im CBH 2000 wurden der Verstärker-, Sender-Umschalter, der Modulationsartumschalter und der Schalter für SWV-Messer 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.

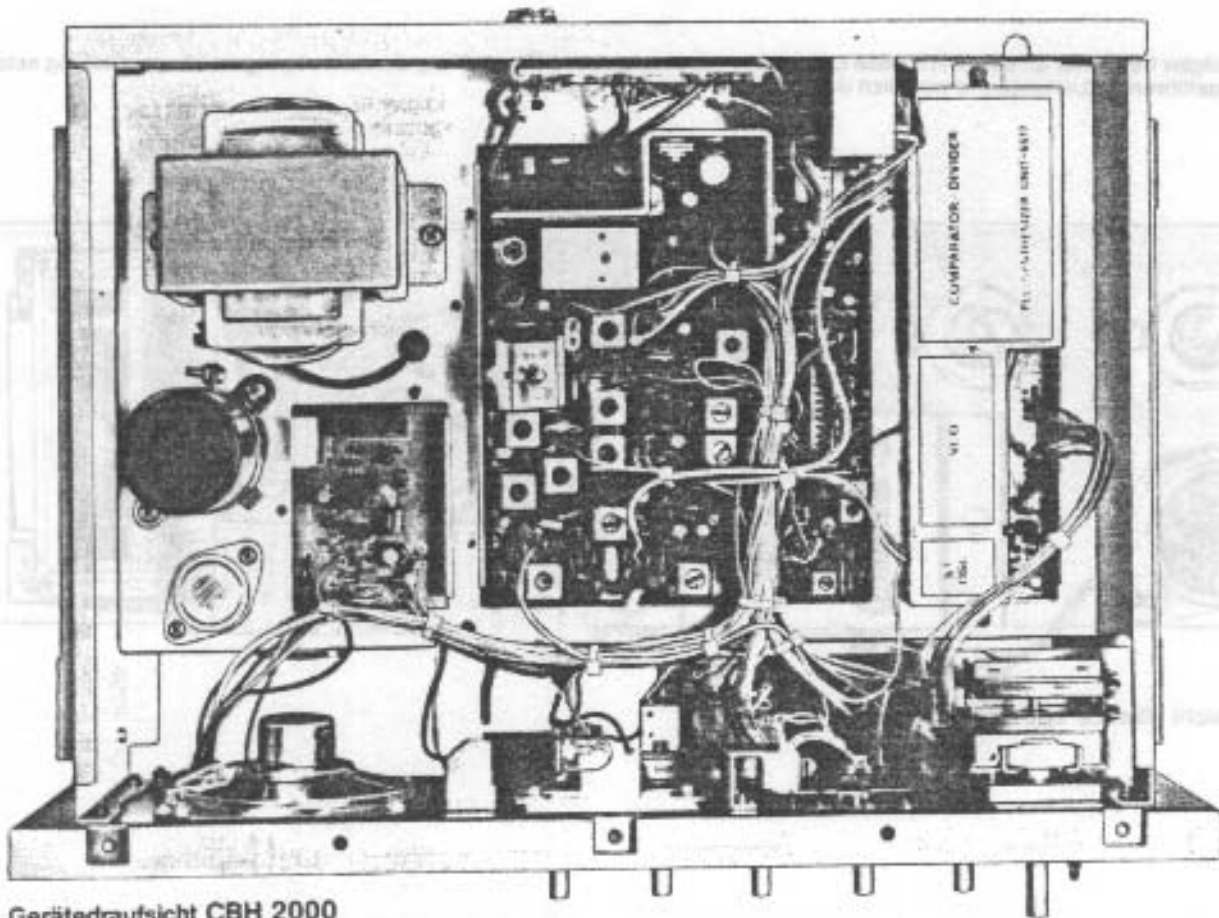
Alle anderen Bedienelemente, wie z.B. Instrument, Lautstärkereger, Mikrofonbuchse usw. sind direkt am Gehäuse befestigt.



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.

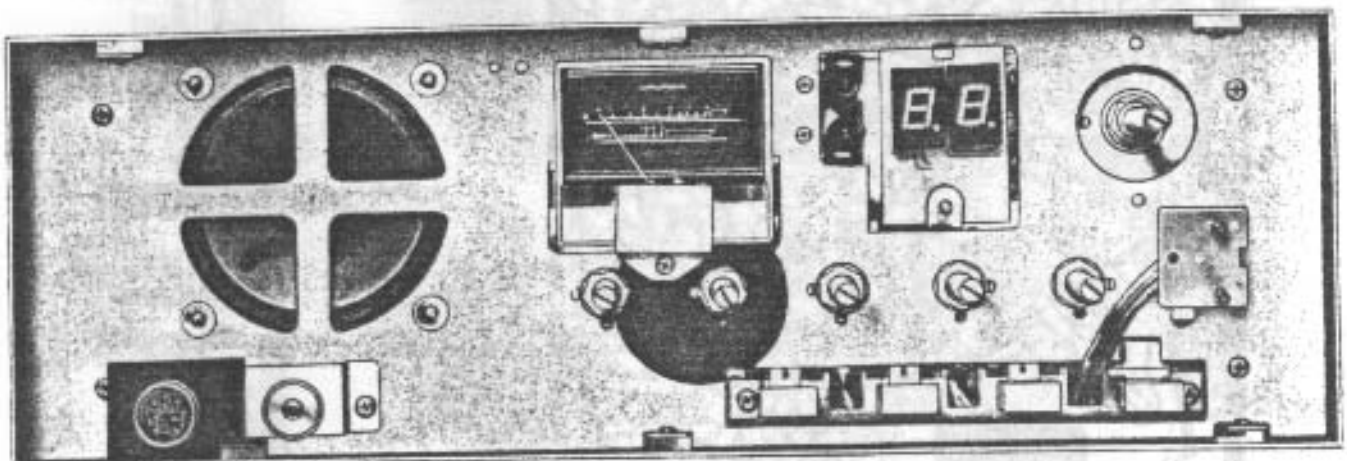


Gerätedraufsicht CBH 2000

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 heraus-schrauben und dann Frontblende abnehmen.



Frontansicht (Blende entfernt) CBH 2000

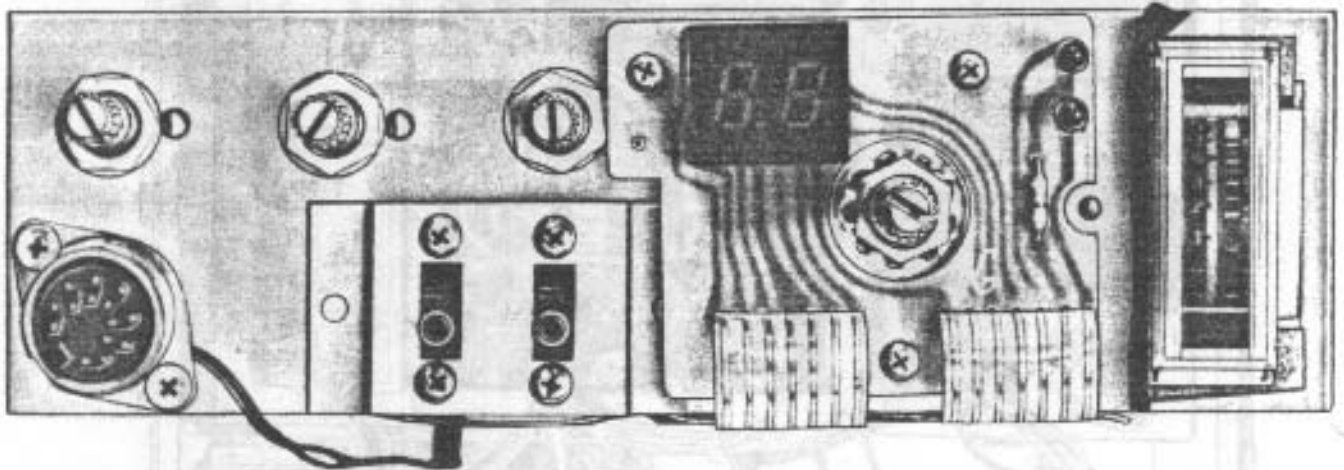
Nach dem Entfernen der Frontblende sind alle Schrauben und Muttern der Bedienelemente, des Instrumentes usw. zugänglich.
Instrument, Kanalanzeige, Lautsprecher oder zu wechselnde Schalter können leicht ausgebaut werden.

Ausbau einzelner Platinen

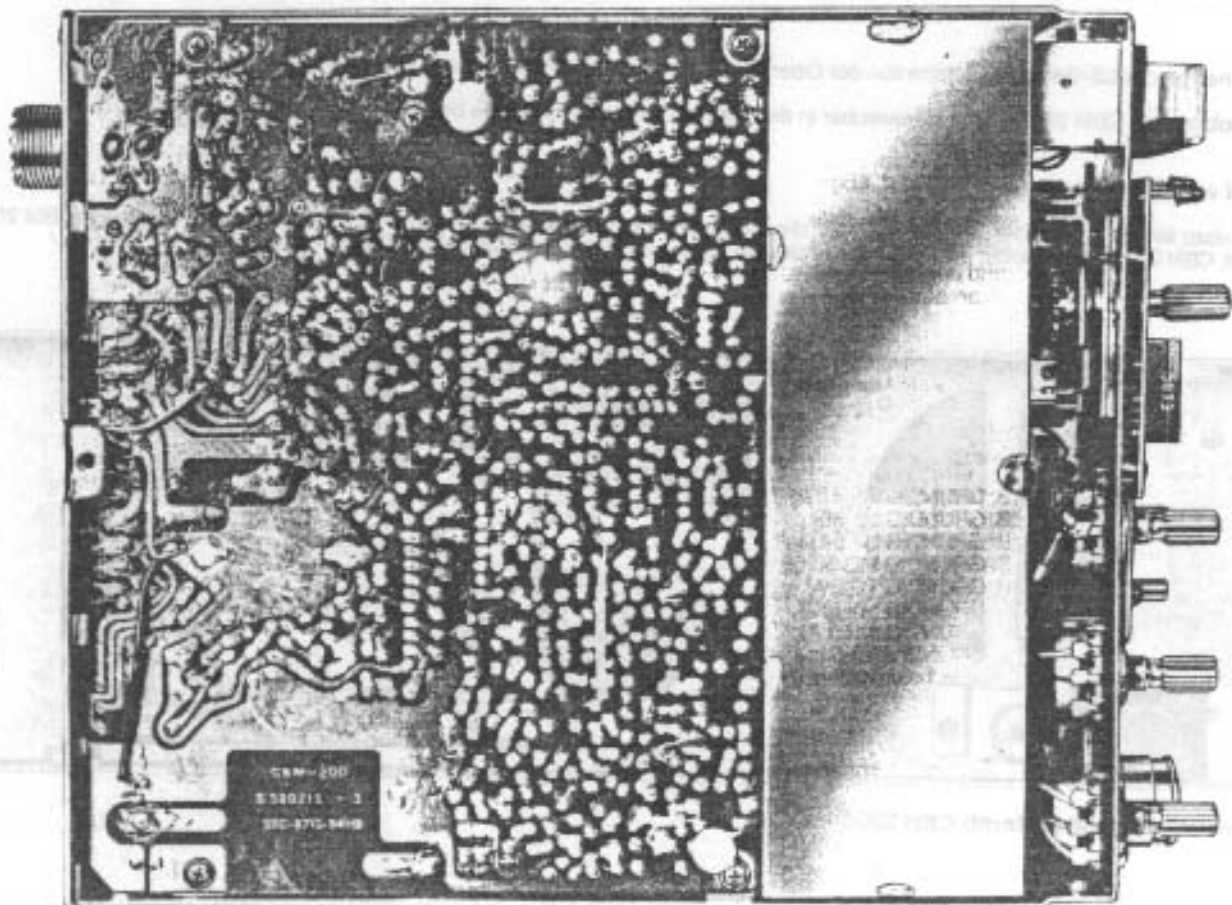
Die Platinen sind direkt am Gehäuserahmen befestigt. Zum Wechseln von Platinen bei evtl. Plattenbruch sind die Schrauben zu entfernen und Leitungsverbindungen abzulöten. Bauelemente, die am Rahmen befestigt sind, müssen zuerst gelöst werden.

Wichtig!

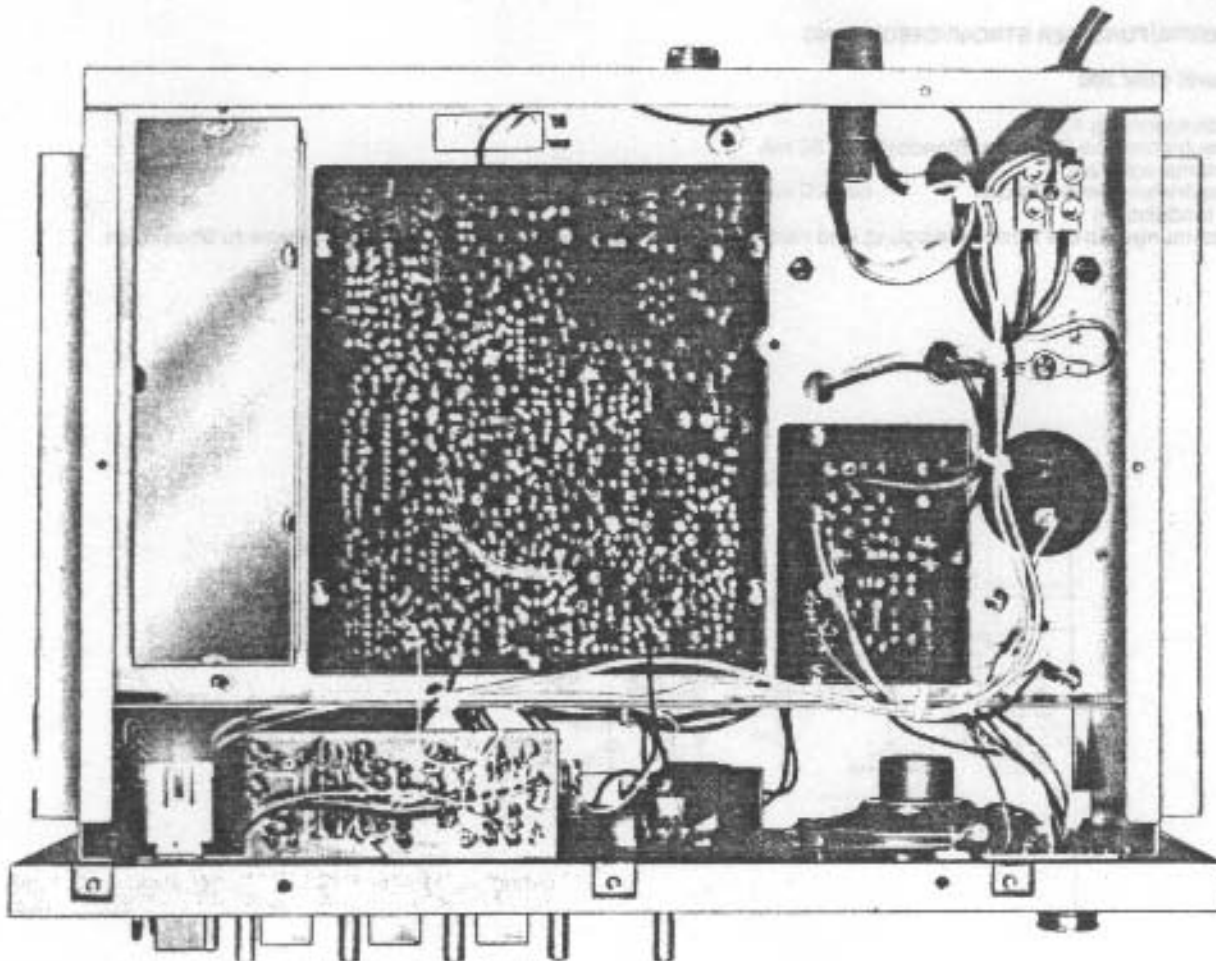
Nach erfolgter Reparatur an der Heimstation CBH 2000 muß eine optische Überprüfung der Befestigung und Zugentlastung netzspannungsführender Leitungen, hinsichtlich der VDE-Vorschriften, erfolgen.



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.
*nische 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. Kirranalysator | (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

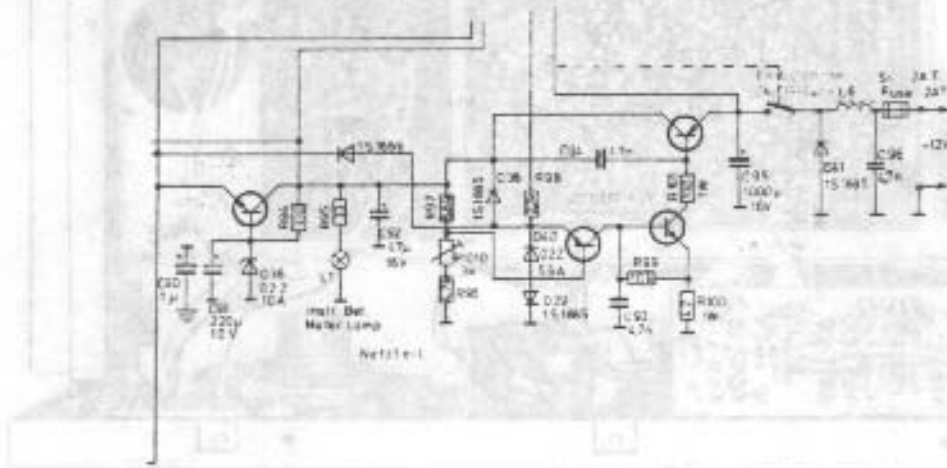
Bei allen **Abgleicharbeiten** muß für das Anschlußkabel die kürzestmögliche Masseverbindungen bei den entsprechenden Meßpunkten verwendet werden.

1. ÜBERPRÜFUNG DER STROMVERSORGUNG

1.1. Gerät CBM 200

Betriebsspannung 13,8 V
Stromaufnahme bei Empfang (Standby) ca. 150 mA
(Lautstärkeregl. zu)
Stromaufnahme beim Senden ca. 300 mA
(ohne Modulation)

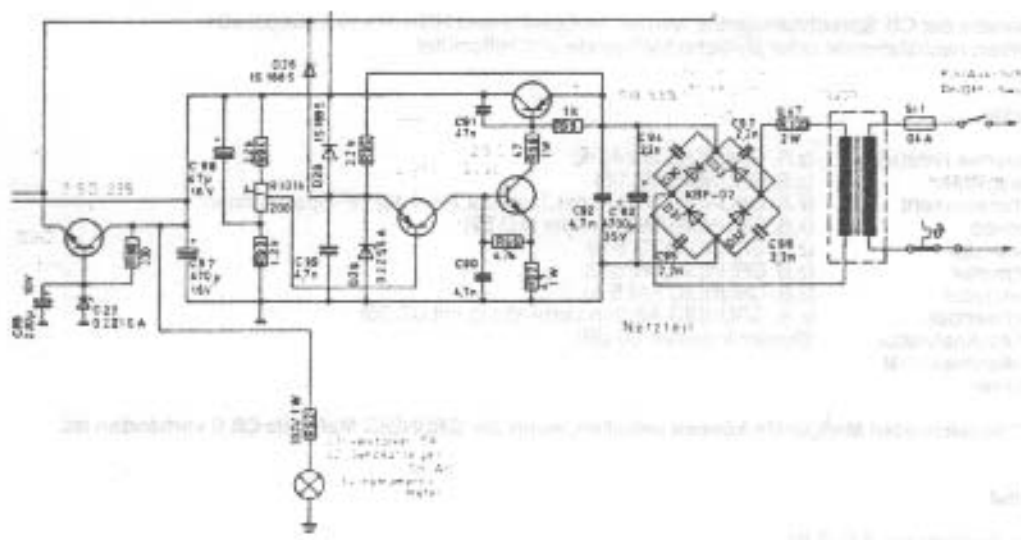
Die Spannungen in der Stromversorgung sind nach untenstehendem Schaltungsauszug gegen Masse zu überprüfen.



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 anklennen.

Mit der Spule F 901 wird eine Spannung von $150 \text{ mV} \pm 20\%$ am Millivoltmeter oder $420 \text{ mVas} \pm 20\%$ am Oszilloskop eingestellt.

Nach dieser Einstellung Frequenzzähler am MP 901 anklennen.

Die Frequenz von 36,38 MHz wird mit Trimmer VC 902 auf $\pm 300 \text{ Hz}$ 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. $3,5 \text{ V} \pm 20\%$ 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 $10,24 \text{ MHz} \pm 300 \text{ Hz}$ Genauigkeit abgleichen.

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

urzschlußbrücke in Mikrofonbuchse Kontakt 5-8 stecken. Den Antennen Ausgang über einen 50Ω 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 verstimmtm Sendeteil kann der Oszillator auf folgende Weise vorabgeglichen werden:

Frequenzzähler nach MS 1 am Emittter von Tr 910 anklennen. Anschließend mit Spule L 904 die Frequenz von $10,695 \text{ MHz} \pm 300 \text{ Hz}$ 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 50Ω ,
– Modulation FM, 1000 Hz, 2 kHz Hub – Ausgang 50Ω .

Gerät auf Kanal 9, Rauschsperr „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 Abgleichsenders soll gering wie möglich gehalten werden (ca. $30\text{-}50 \text{ dB } \mu\text{V}$). Voltmeter am Meßpunkt MP 3 anklennen.

Am Voltmeter müssen 1-3 Volt Gleich- bzw. ca. 1 V Wechselfspannung 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) anklennen und ca. $10\text{-}20 \text{ dB } \mu\text{V}$ 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 $27,065 \text{ MHz}$ – Kanal 9 mit einem Pegel von ca. $1 \mu\text{V}$ ($= 0 \text{ dB } \mu\text{V}$) 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, Rauschsperr „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 Anzeigeeinstrumentes (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-Rauschsperrung

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

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

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

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

Rauschsperrung (Handregler R 1007) auf Linksanschlag „MIN“ (von der Frontseite gesehen) stellen.

Mit dem Regler R 1008 wird der Einsatzpunkt so eingestellt, daß die Rauschsperrung 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 Oberwellenausstrahlung 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 anklammern.

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 bestmögliche 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 6 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 4×10^{-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 Finalanzeige

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 $\pm 0,5$ 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

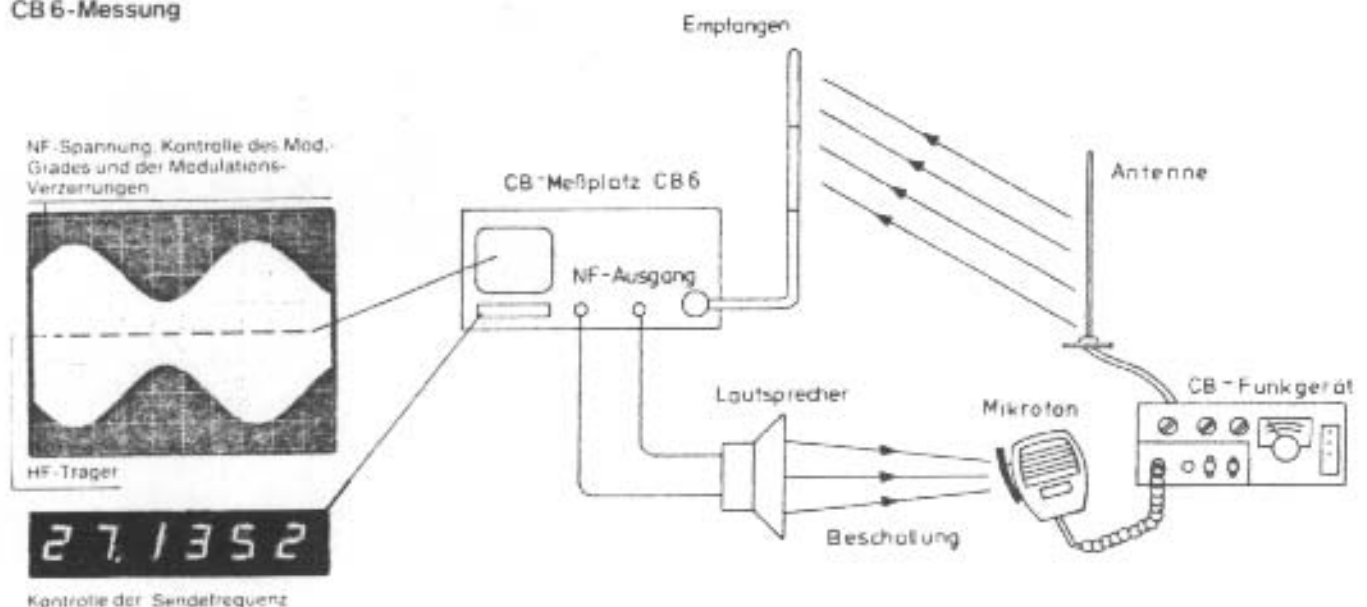
4.7. Eichung des Instrumentes (CBH 2000)

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



CHECKLISTE

Empfangsteil		
	Geräteeinstellung	Einspeisung
Frequenzabweichung bei den Kanälen	Rauschsperr Linksanschlag, HF-Regler Rechtsanschlag, Rauschfilter aus, Ausgang über 8 Ω an Millivoltmeter	Meßsender Modulation U_A ca. 2 μV Ausg. über
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 $U_A = 0$
Nachbarkanal-selektion bei ± 10 kHz	$U_A = 0$ dB wie unter Empfindlichkeit ermitteln (U_E für 12 dB S/R/ $U_A = 0$ dB)	Einspeisung U_A wie bei Messung e
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 Rauschsperr 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-Genera anschließen $U_A = 0$
HF-Ausgangsleistung moduliert	wie oben	U_A des RC- auf 2 mV b
Modulationsgrad	wie oben	wie oben
Frequenzhub	wie oben	wie oben
Erläuterungen: U_A = Ausgangspegel des Meßsenders bzw. des Gerätes, U_E =		

CBH 2000/CBM 200

g	Messung	Grenzwerte
g: Frequenz je nach Kanal AM, 1 kHz, 60%, V_s 50 Ω an Antennenbuchse	Frequenzmitte des jeweiligen Empfangskanals mit Meßsender ermitteln, Abweichung feststellen.	$\leq \pm 0,5$ kHz
g wie oben, jedoch	U_E erhöhen, bis am Millivoltmeter 0 dB erreicht sind. Empfindlichk. am Meßsender ablesen.	$\leq 0,26$ μ V
g wie oben, Empfindlichkeits- instellen	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.	$\leq 10\%$
	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.	$\geq 0,25$ μ V ≥ 25 μ V
	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	$\leq \pm 0,5$ kHz
Generator an Mikrophonbuchse	Trägerleistung am Oszilloskop feststellen	$\geq 0,45$ W (13,2 V_{SS}) $\geq 0,65$ W (16,0 V_{SS})
Generators bei 1000 Hz erhöhen	modulierte HF-Ausgangsleistung am Oszilloskop feststellen	$\geq 1,8$ W (26,6 V_{SS})
	Modulationsgrad mit Oszilloskop messen.	$\leq 98\%$
	Frequenzhub mit Hubmesser ermitteln	ca. 1,8-2 kHz

Eingangspiegel gemessen am CB-Funkgerät

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.

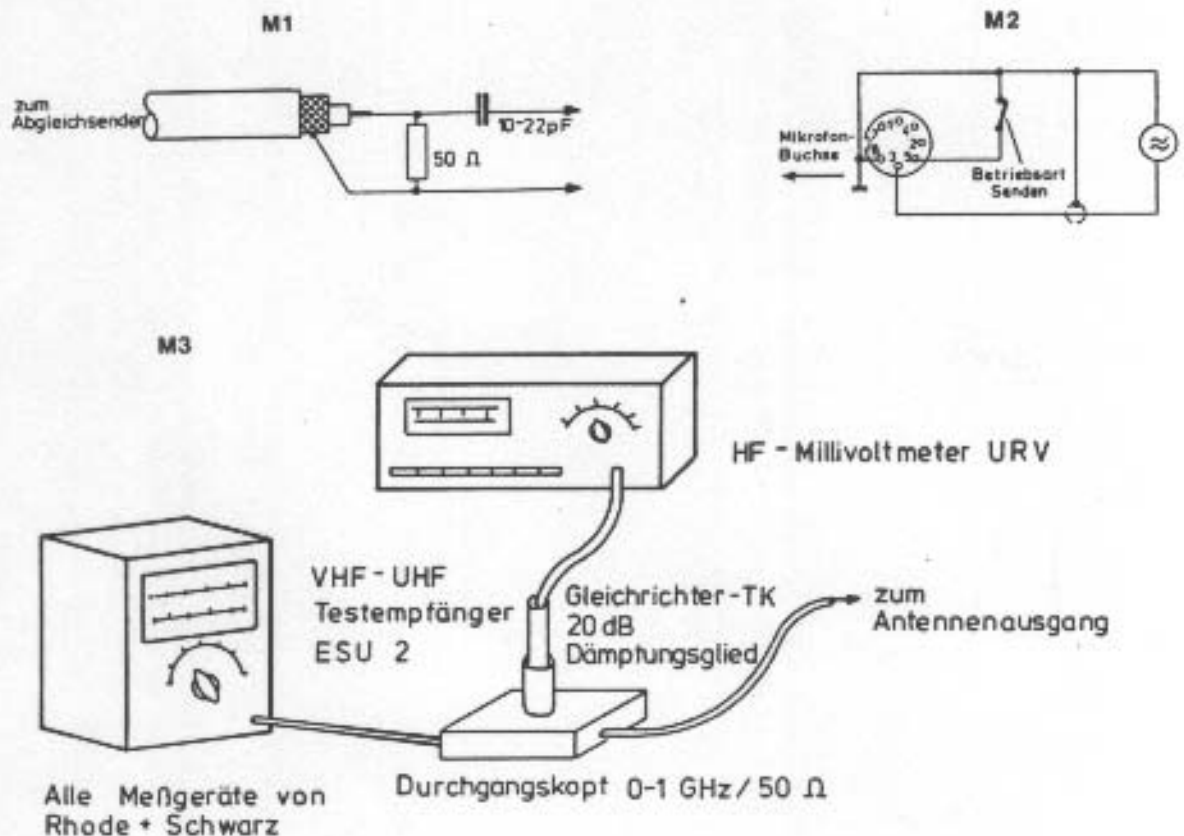
Bei einem Stehwellenverhältnis über 1,5 liegen größere Fehler in der Zuleitung oder den Steckanschlüssen vor. Man sollte sie zunächst mit dem Ohmmeter auf Durchgang oder Kurzschluß prüfen. Auch die Verwendung nicht zur Antenne passender Antennenfüße kann die Ursache sein.

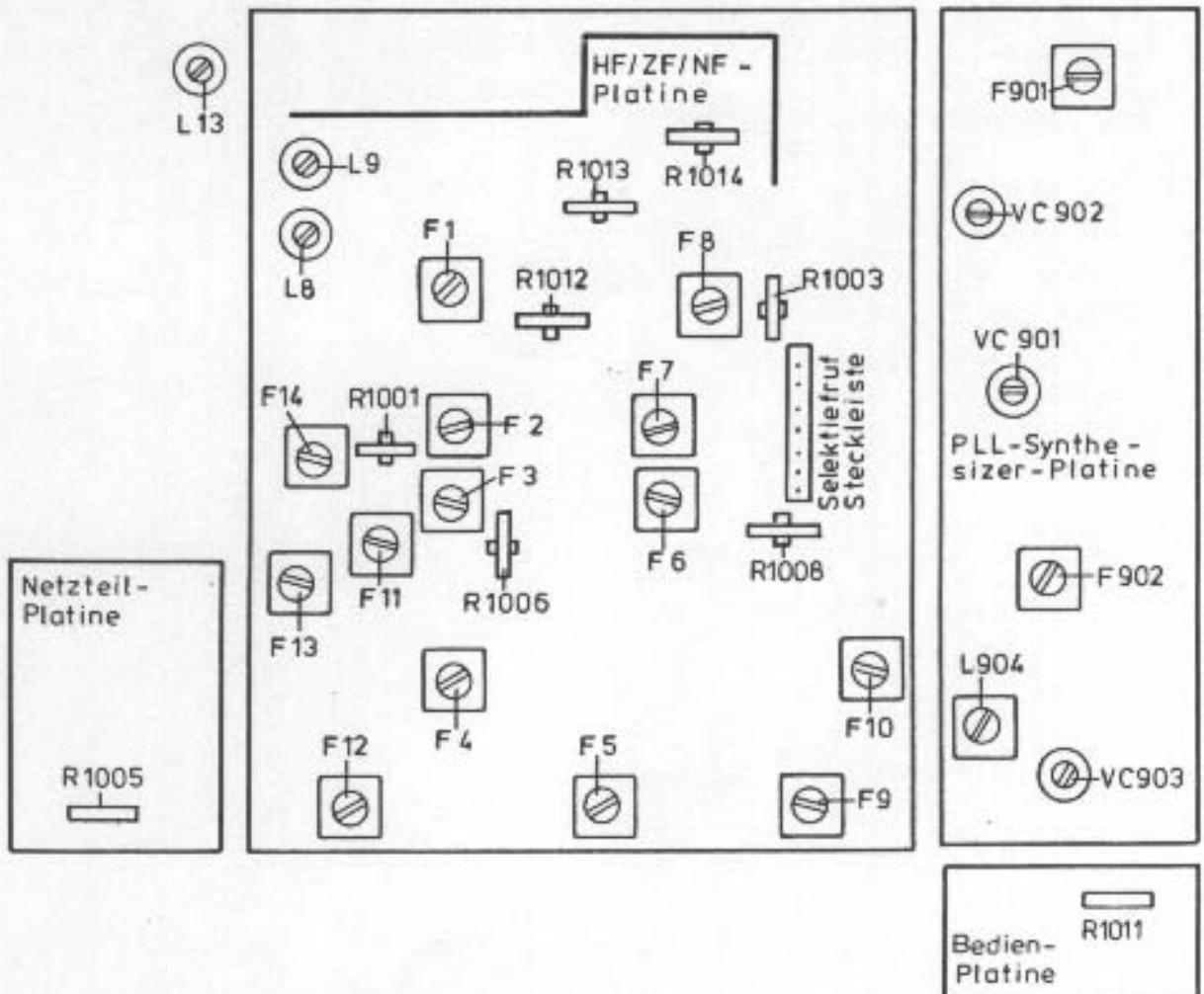
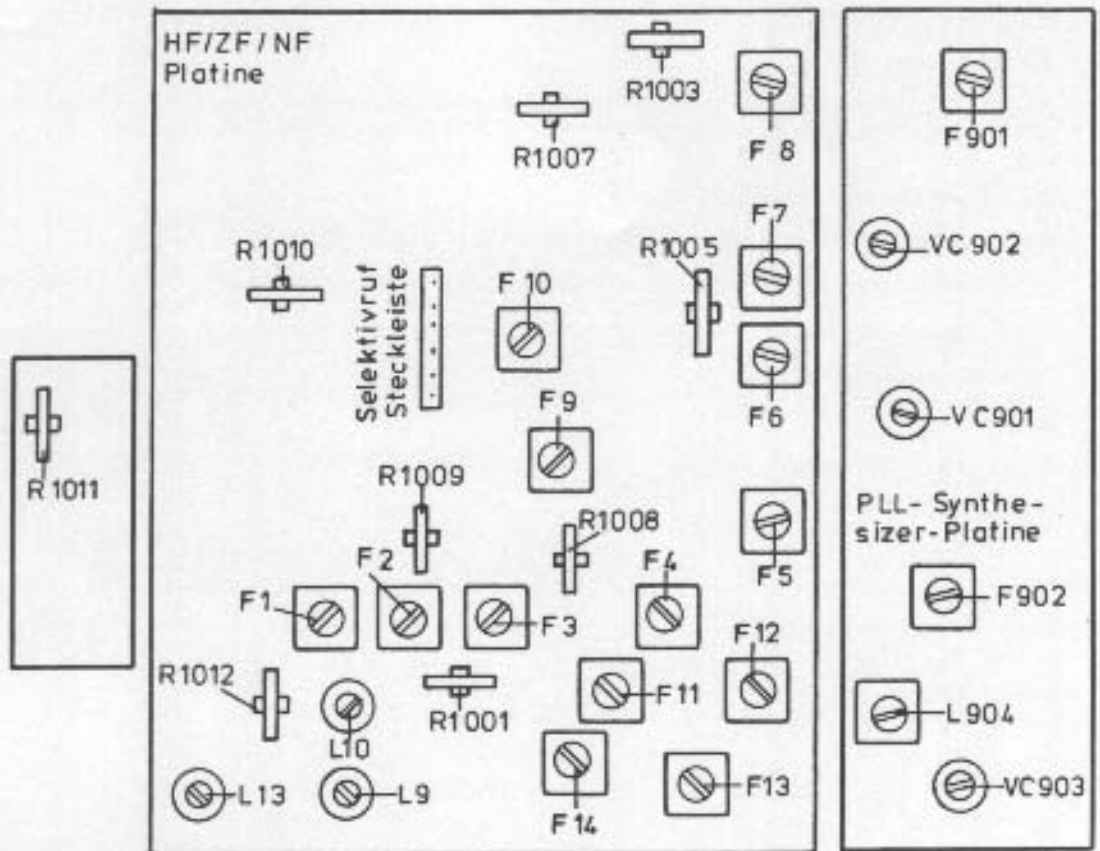
Zuletzt ist die Antennenlänge selbst zu überprüfen und durch eine Spule zu verlängern oder mit Kondensator zu verkürzen.

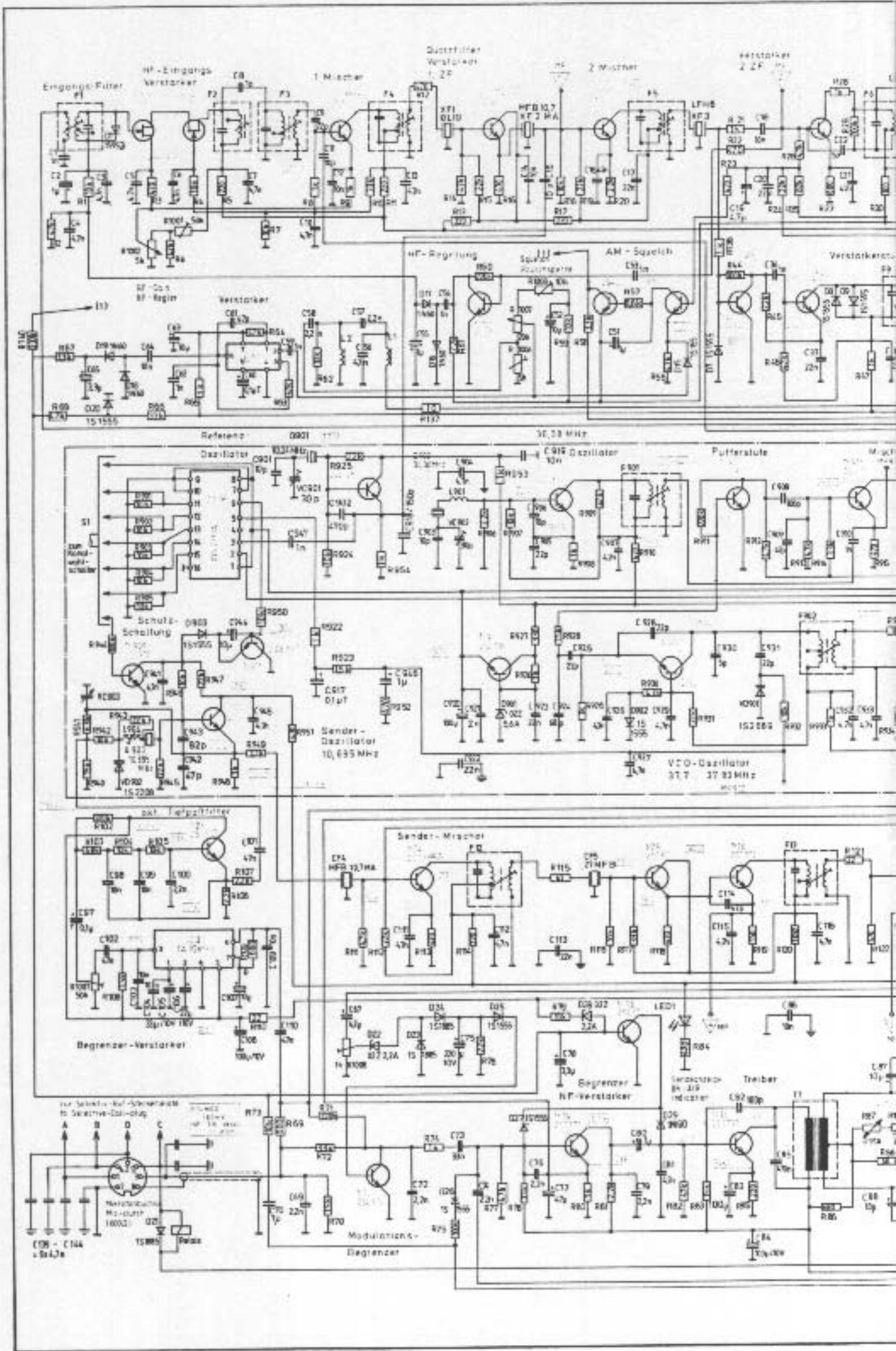
KANAL-CODE-TABELLE

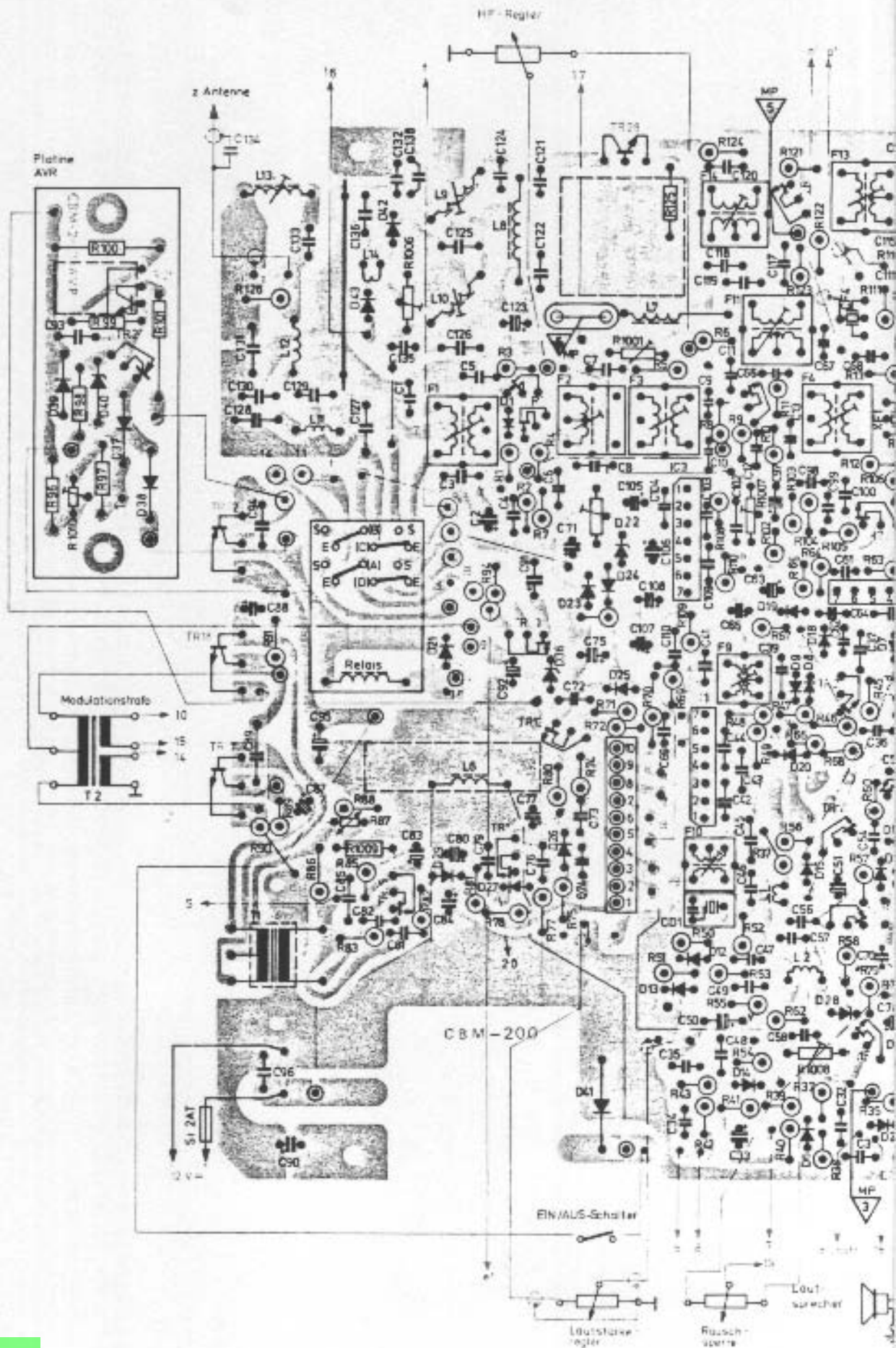
Kanal	F = Sende-Empfangs- frequenz (MHz)	F1 = VC-Oszillator- Frequenz (MHz)	F2 = 36,380 MHz- Oszillator	Programmierung (F1-F2, MHz)	Teiler verhältnis	Referenz-Frequenz (kHz)
4	27,005	37,700	36,380	1,320	1 : 132	10,000
5	27,015	37,710	36,380	1,330	1 : 133	10,000
6	27,025	37,720	36,380	1,340	1 : 134	10,000
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

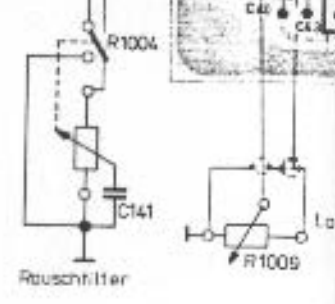
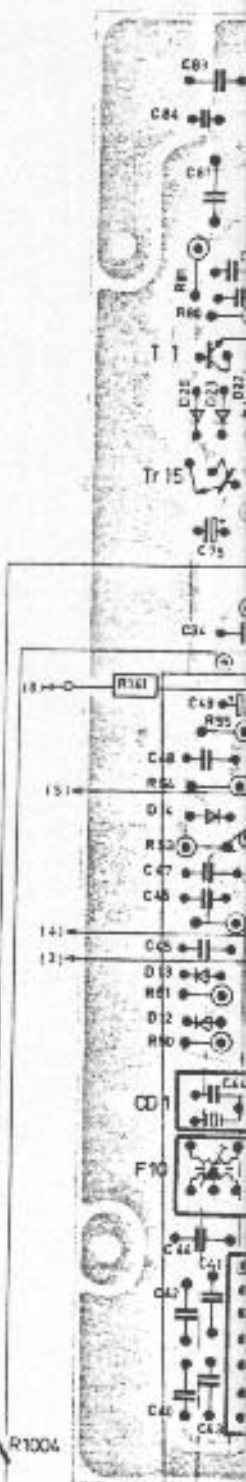
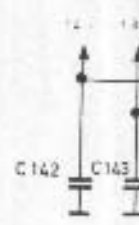
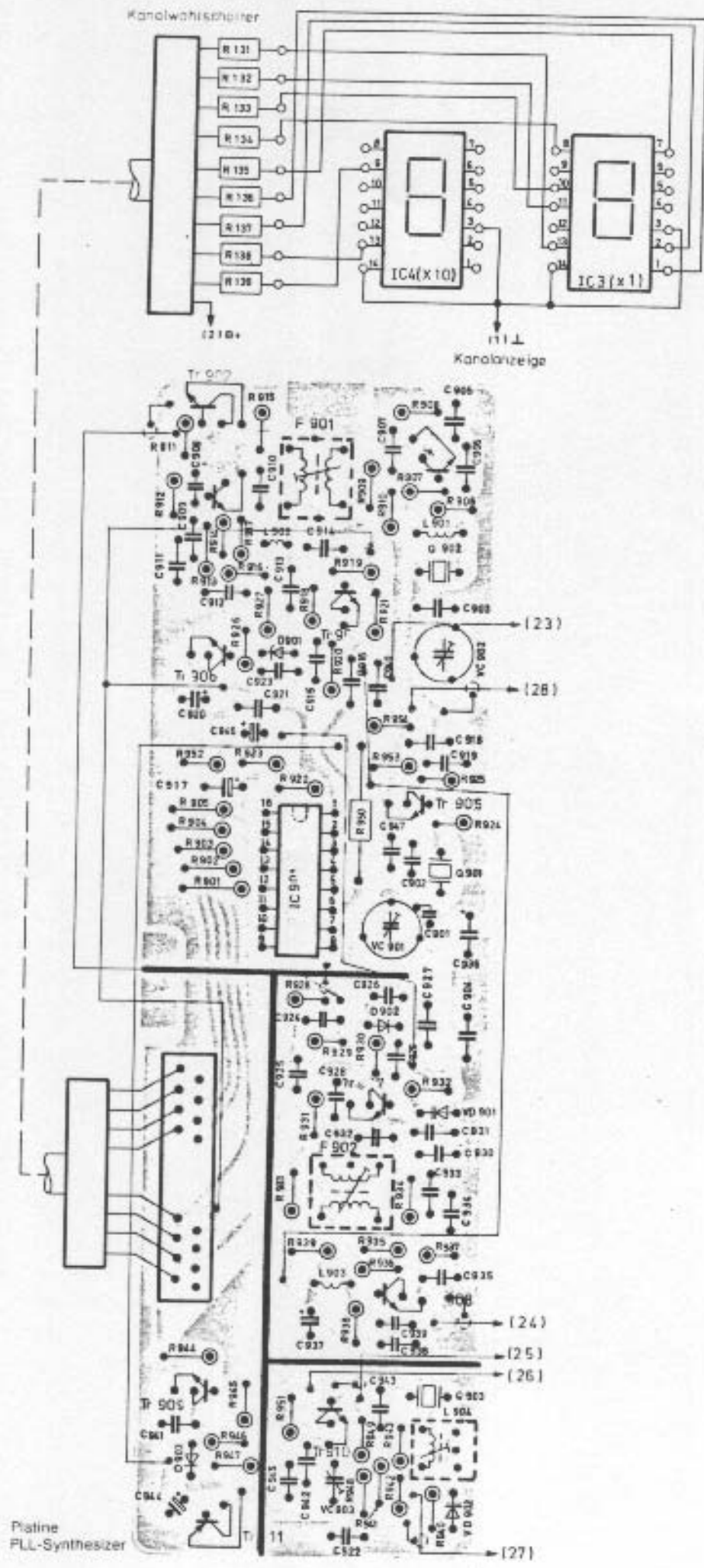
Meßschaltungen

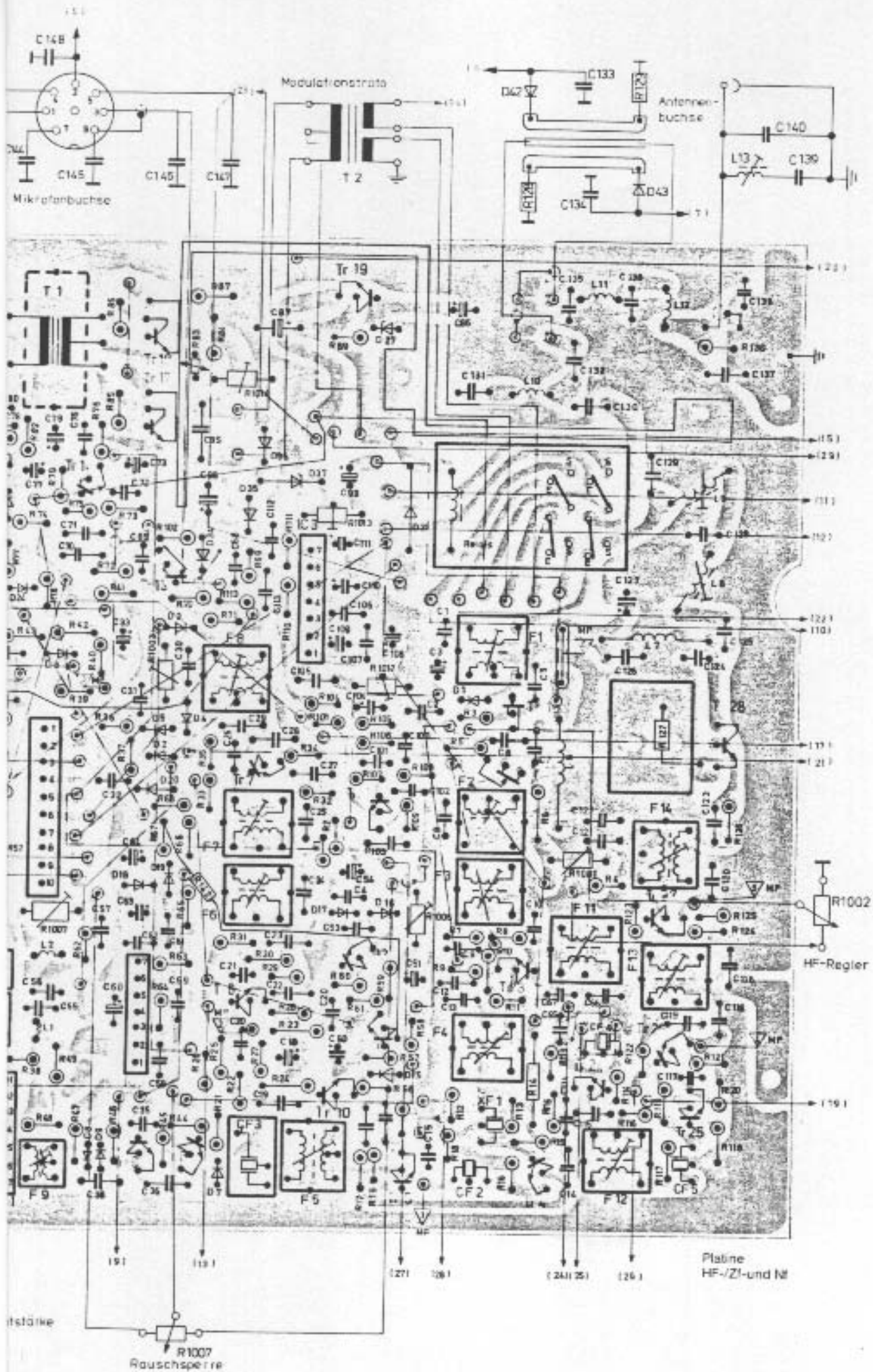




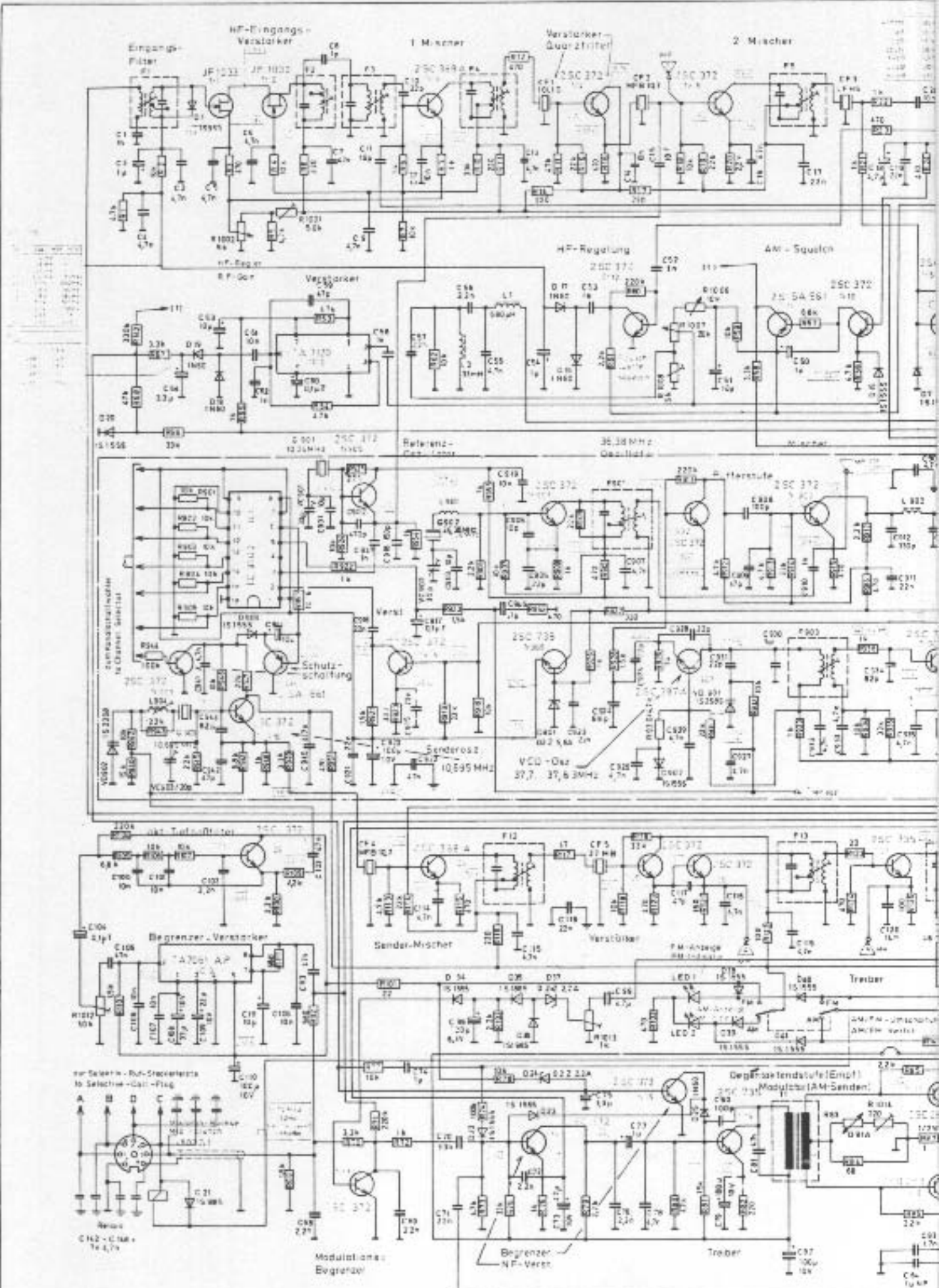




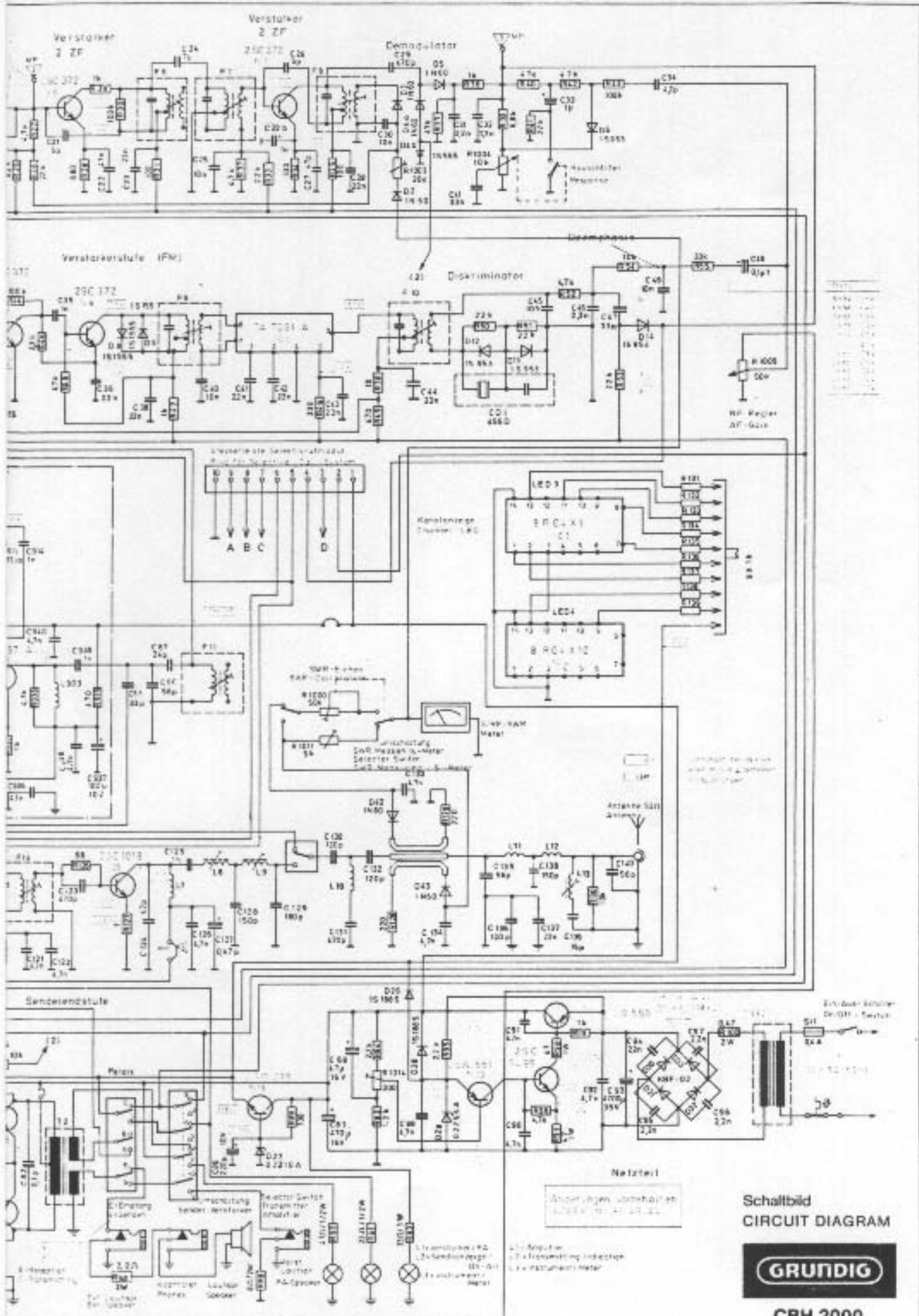




CBH 2000



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



Werte

100k	100k
10k	10k
1k	1k
100	100
10	10
1	1
0,1	0,1
0,01	0,01
0,001	0,001
0,0001	0,0001
0,00001	0,00001


Schaltbild
CIRCUIT DIAGRAM



CBH 2000

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

Verlustleistung $P_{tot} = 250 \text{ mW}$



1 S 1 885
Diffundierte Silizium-
Flächen-Diode

Verlustleistung $P_{tot} = 100 \text{ mW}$




JF 1033 FET-Feldeffekt- Transistor	
Drain-Source-Spannung 25	V
Drain-Gate-Spannung 25	V
-	V
Gate-Strom 0,01	A
-	A
0,31	W

2 SC 372 NPN-Silizium-Epitaxie- Planar-Transistor		
U _{CB0}	V	35
U _{CE0}	V	30
U _{EB0}	V	4
J _C	A	0,1
J _E	A	-0,1
P _{Tot}	W	0,2

Grenzwerte Tu = 25°C			
Kollektor-Basis-Spannung	U _{CB0}	V	35
Kollektor-Emitter-Spannung	U _{CE0}	V	30
Emitter-Basis-Spannung	U _{EB0}	V	4
Kollektorstrom	J _C	A	0,1
Emitterstrom	J _E	A	-0,1
Verlustleistung	P _{Tot}	W	0,2
Statische Kennwerte			
Kollektorreststrom	J _{CB0}	μA	bei U _{CB} = 18 V, J _E = 0 A max. 0,5
Emitterreststrom	J _{EB0}	μA	bei U _{EB} = 2 V, J _C = 0 A max. 1
Transitfrequenz	f _T	MHz	bei U _{CE} = 10 V, J _E = -1 mA 80 ... 220
Kollektor-Basis-Strom- verhältnis	B		bei U _{CE} = 12 V, J _C = 2 mA 70 ... 400
Kollektor-Sättigungs- spannung	U _{CESat}	V	bei J _C = 10 mA, J _B = 1 mA max. 0,4 V

Nähere technische Daten sind Datenbüchern zu entnehmen!

	
1 = Basis 2 = Kollektor 3 = Emitter	1 2 3

	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 $T_u = 25^\circ\text{C}$				
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CB0}	25	30	-50
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CE0}	25	15	-50
Emitter-Basis-Spannung	U_{EB0}	3	3	- 5
Kollektorstrom	I_C	-0,05	0,05	- 0,15
Emitterstrom	I_E	-0,05	-0,05	0,15
Verlustleistung	P_{tot}	0,3	0,2	0,3
Statische Kennwerte				
Kollektorruhestrom	I_{CB0}	bei $U_{CB} = 20\text{ V}, I_E = 0\text{ A}$ max. 100	bei $U_{CB} = 15\text{ V}, I_E = 0\text{ A}$ max. 0,5	bei $U_{CB} = -18\text{ V}, I_E = 0\text{ A}$ max. -0,1
Emitterruhestrom	I_{EB0}	bei $U_{EB} = 5\text{ V}, I_C = 0\text{ A}$ max. 100	bei $U_{EB} = 3\text{ V}, I_C = 0\text{ A}$ max. 10	bei $U_{EB} = -5\text{ V}, I_C = 0\text{ A}$ max. -0,1
Transitfrequenz	f_T	bei $U_{CE} = 5\text{ V}, I_E = -0,5\text{ A}$ 1	650 ... 1300	typ. 70
Kollektor-Basis-Strom- verhältnis	β	bei $U_{CE} = 5\text{ V}, I_C = 0,5\text{ A}$ 40 ... 240	bei $U_{CE} = 3\text{ V}, I_C = 8\text{ mA}$ min. 20	bei $U_{CE} = -1\text{ V}, I_C = -20\text{ mA}$ 70 ... 400
Kollektor-Sättigungs- spannung	U_{CEsat}	bei $I_C = 3\text{ A}, I_B = 0,3/0,5\text{ A}$ max. 1,2/1,0	-	bei $I_C = -100\text{ mA}, I_B = -10\text{ mA}$ max. -0,3
		 1 = Emitter 2 = Kollektor 3 = Basis	 1 = Emitter 2 = Kollektor 3 = Basis	 1 = Emitter 2 = Kollektor 3 = Basis