Lehrsammlung
Technische Schule der Luftwaffe 2
8933 Klosterlechfeld

SIEMENS

KURZWELLEN-EMPFÄNGER

1,5 bis 30 MHz · 255 bis 525 kHz

Funk 745 E 309a,b

Beschreibung und Bedienung

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

I N H A L T

I. Anwendung 5

II. Elektrische Werte 7

III. Arbeitsweise 11

1. Übersicht 11
2. Erzeugung der Regelspannung 13
3. Regelung 13
4. Eichung 13
5. Betriebsartenschalter 13
6. Skalendehnung 14
7. Kontrollmessungen 14
8. A1-Oszillator 15
9. Netzteil 15

IV. Aufbau 16

1. Chassis 16
2. HF-Teil 16
3. Vierkreis-Filter 16
4. ZF-/NF-Teil 16
5. Gehäuse 20

V. Bedienungsanleitung 21

A. Arbeiten vor Inbetriebnahme 21
1. Aufstellen des Empfängers 21
2. Röhrenbestückung und Netzanschluß 21
3. Anschließen von Antenne und Erde 22
4. Weitere Anschlüsse 22

B. Betrieb mit einer beliebigen Frequenz 22

C. Betrieb mit einer der festen Frequenzen 25

D. Eichung und Skalenkorrektur 26

E. Kontrolle des Empfängers während des Betriebes 27

VI. Wartungshinweise 29

1. Mechanische Teile 29
2. Elektrische Teile 29
3. Ersatz der Oszillatorröhre 30
4. Überwachung des Eichoszillators 30
5. Kontrollmessungen 31

VII. Fehlersuche und Instandsetzung 33

A. Tabelle zur Fehlereingrenzung 33

B. Instandsetzung 34
1. Kristall-Oszillator 35
2. Röhrenplatte 35
3. Spulenplatte 35
4. Frontplatte 35
5. Austausch des Seiles für die Anzeige der Frequenzbereiche 36

C. Abgleich 37
1. ZF-Teil 37
a. Abgleich des Diodenkreis-Filters 38
b. Abgleich der Quarzfilter 38
c. Abgleich des Vierkreis-Filters 39
d. Abgleich des A1-Oszillators 40

2. HF-Abgleich 40
a. Abgleich des durchstimmbaren Oszillators 40
b. Abgleich von Mischkreis und Vorkreisen 41
c. Kontrolle des Abgleichs mit dem Empfänger-Eichoszillator 42

D. Pegelplan 43

VIII. Zubehör, Abmessungen und Gewichte 44

I. ANWENDUNG

Der Kurzwellen-Empfänger Funk 745 E 309 entspricht in seinen elektrischen und mechanischen Eigenschaften den vielseitigen Betriebsforderungen auf Land- und Seefunkstellen des Weltnachrichtenverkehrs, der Pressegenturen sowie aller Sicherheitsdienste.

Das Kurzwellenband zwischen 200 und 10 m (Radiofrequenz-Bereich 1,5 bis 30 MHz) wird in sieben stetig durchstimmbaren Bereichen erfaßt. Ein achter Bereich von 255 bis 525 kHz (an das Mittelwellen-Rundfunkband anschließend) erweitert die Einsatzmöglichkeiten des Empfängers besonders für den Seefunk. Die übersichtliche Hauptskale mit Skalendehnung ermöglicht eine hohe Treffsicherheit beim Einstellen und Ablesen der Frequenz.

Für den Linienverkehr auf festen Frequenzen hat das Gerät ferner einen zusätzlichen Kristalloszillator mit drei Steckquarzen.

Bild 1 Kurzwellen-Empfänger Funk 745 E 309

Der Empfänger läßt sich leicht bedienen; er verlangt nur geringfügige Wartung. Die Röhren der deutschen Typenreihe (Erstbestückung des Gerätes) können durch internationale Typen ersetzt werden.

Die eingebaute Stromversorgung läßt sich für 110, 125 und 220 V Wechselspannung umschalten. Betrieb an Gleichstromnetzen oder Batterien ist über einen entsprechenden Wechselrichter möglich.

Es können Sender, die mit folgenden Betriebsarten arbeiten, empfangen werden (siehe auch Bildanlage 1):

a. ohne Zusatzgeräte für die Betriebsarten:

A1: tonlose Telegrafie (unmodulierter Träger wird getastet)

A2: tönende Telegrafie (ein mit einer oder mehreren Frequenzen modulierter Träger wird getastet)

A3: Telefonie (Träger wird durch Sprache oder ein anderes Tonfrequenzgemisch moduliert)

A4: Bildfunk (Übertragung stehender Bilder)

Bei A1, A2 und A3 sind sowohl Hörempfang (Handmorse bei A1, A2; Telefonie bei A3) als auch Hellschreib-Empfang möglich.

b. mit Zusatzgeräten für die Betriebsarten:

F1: Frequenz-Umtastung des Trägers mit den Signalen eines Fernschreibkanals.

F1+A3: Frequenz-Umtastung des Trägers mit den Signalen eines Fernschreibkanals und gleichzeitige Amplitudenmodulation des Trägers durch Telefoniesignale, günstigste Empfangsverhältnisse vorausgesetzt.

F6: Frequenz-Umtastung des Trägers mit den Signalen zweier Fernschreibkanäle.

A3A: Einseitenband-Telefonie mit Übertragung eines Seitenbandes und vermindertem Träger.

Bei den Betriebsarten A3 und A3B läßt sich eines der beiden Seitenbänder auswählen.

II. ELEKTRISCHE WERTE

Radio-Frequenzbereich
im ersten Teilbereich . . . . . 255 bis 525 kHz
in sieben weiteren Teilbereichen
mit Überlappung . . . . . 1,5 bis 30 MHz

Teilbereiche
Bereich 1 . . . . . 0,25 bis 0,53 MHz
Bereich 2 . . . . . 1,5 bis 3,2 MHz
Bereich 3 . . . . . 3,1 bis 6,4 MHz
Bereich 4 . . . . . 6,1 bis 10,3 MHz
Bereich 5 . . . . . 9,8 bis 15,3 MHz
Bereich 6 . . . . . 14,8 bis 20,3 MHz
Bereich 7 . . . . . 19,8 bis 25,3 MHz
Bereich 8 . . . . . 24,8 bis 30,3 MHz

Frequenzinkonstanz

a. Durchstimmbarer Oszillator
nach einer Einbrennzeit . . . . . $\leq$ 90 min

Einfluß der Umgebungstemperatur . . . . . $1{,}6 \cdot 10^{-5}/^{o}C$

Einfluß einer Netzspannungsänderung
innerhalb $\pm$10% vom Sollwert . . . . . etwa $\pm 5 \cdot 10^{-5}$

b. Kristalloszillator
Herstell-Ungenauigkeit . . . . . $\pm 2 \cdot 10^{-5}$

Ziehbereich bis 10 MHz . . . . . etwa $3 \cdot 10^{-4}$
bis 30 MHz . . . . . etwa $0{,}5 \cdot 10^{-4}$

Einfluß der Umgebungstemperatur
zwischen +20 und +60° C . . . . . $\pm 2 \cdot 10^{-5}$

Skalenablesung

a. Hauptskale

Bereich 1, geeicht mit 10-kHz-Teilstrichen
kleinster Strichabstand . . . . . 4,6 mm

1 mm Skalenlänge entspricht . . . . . höchstens 2,2 kHz

Bereich 2 bis 8, geeicht mit 20-kHz-Teilstrichen
kleinster Strichabstand . . . . . 1,3 mm

1 mm Skalenlänge entspricht . . . . . höchstens 15 kHz

bei 30 MHz . . . . . etwa 12 kHz

b. Feinskale

Bereich 2 bis 8
Meßinstrument mit linearer Skale
(1-kHz-Teilung) . . . . . bis 20 kHz

1 mm Skalenlänge entspricht . . . . . etwa 550 Hz

c. Skaleneichung

Eichpunkte in Abständen von . . . . . 100 kHz
(Eichquarz nach Normalfrequenz nachziehbar)

Zahl der Eichpunkte
im Bereich 1 3
in den Bereichen 2 bis 8 . . . . . 18 bis 53

Übersetzung des Antriebs
(mit Schwungmasse zum schnellen Durchdrehen) Umdrehungen zum Überstreichen
eines Bereiches . . . . . etwa 60

Betriebsarten
ohne Zusatzgeräte A1, A2, A3, A4
mit Zusatzgeräten . . . . . A3A, A3- und A3B-Seitenbandwahl
F1, F1+A3+, F6

Empfindlichkeit

Eingangsspannung für Geräuschabstand 10 db
bei A1, Bandbreite ±100 Hz . . . . . ≦ 0,25 µV

Eingangsspannung für Geräuschabstand 20 db
bei A3, moduliert mit 1000 Hz/30%,
Bandbreite ±3000 Hz . . . . . ≦ 5 µV

Antenneneingänge unsymmetrisch . . .niederohmig 50 bis 75 Ω und hochohmig

Oszillatorstörspannung
an der mit 60 Ω abgeschlossenen Antennenbuchse . . . . . ≦ 100 µV

Trennschärfe
in Stellung kleinster Bandbreite
für 2 kHz Verstimmung . . . . . ≧ 40 db

in Stellung größter Bandbreite
für 10 kHz Verstimmung . . . . . ≧ 40 db

für 15 kHz Verstimmung . . . . . ≧ 70 db

Kreuzmodulationsfestigkeit

Entsprechend FTZ-Norm 142 TV1 für
Seefunk-Hauptempfänger:

Bei "A3/autom. Reglg." erzeugt ein zu 50%
modulierter Störsender mit 10 mV RF-Eingangsspannung im 20-kHz-Abstand vom unmodulierten Nutzsender mit 100 µV RF-Eingangsspannung eine Störmodulation von . . . . . ≦ 10%

+ günstigste Empfangsverhältnisse vorausgesetzt

Zwischenfrequenz . . . . . 1326 kHz

ZF-Durchschlagsfestigkeit
bei Empfangsfrequenzen unter 525 kHz . . . . . ≧ 90 db
bei 1,5 MHz . . . . . ≧ 60 db
über 2,1 MHz . . . . . ≧ 90 db

Spiegelwellenfestigkeit . . . . . ≧ 60 db

ZF-Bandbreite bei 3 db Randabfall der
ZF-Durchlaßkurve stufenlos regelbar von . . . . ±100 Hz bis ±4000 Hz

ZF-Ausgangsspannung
am 80-Ω-Ausgang bei RF-Eingangs-
spannung von 10 µV . . . . . etwa 100 mV

Schwundregelung
Zwischen 5 µV und 100 mV RF-Eingangsspannung (86 db)
schwankt die NF-Ausgangsspannung um . . . . . ≦ 6 db

Regelzeitkonstante bei A1/A2 . . . . . 2 s
bei A3 . . . . . 0,2 s

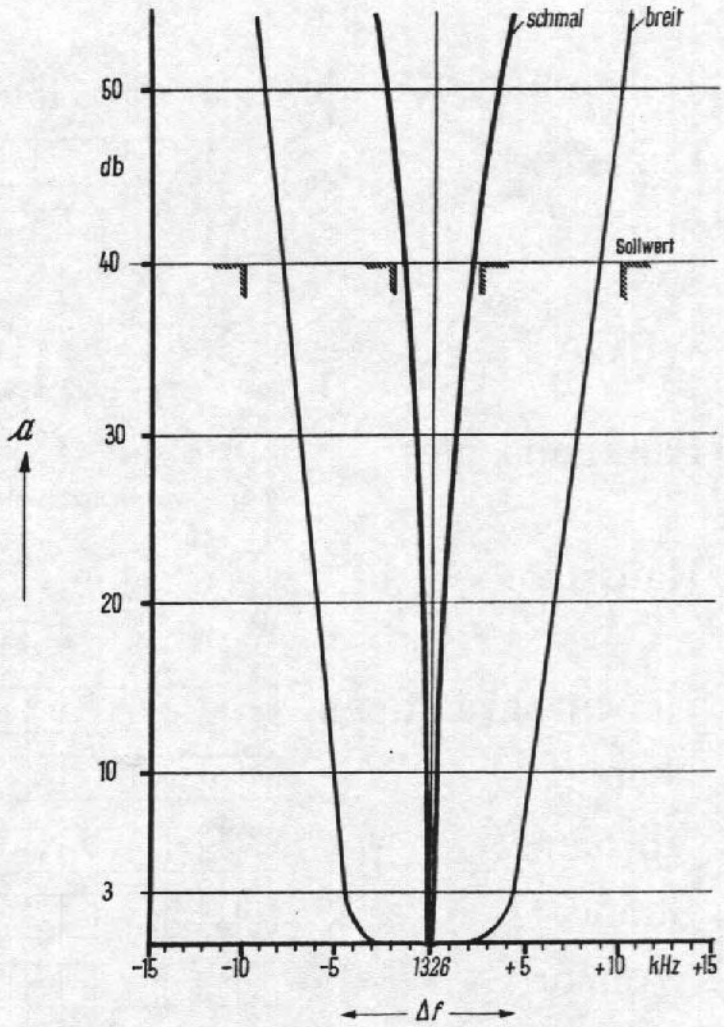


Bild 2 ZF-Durchlaßkurve

Störbegrenzer
trägergesteuert mit Serien-Diode . . . . . abschaltbar

NF-Bandbreite bei 3 db Randabfall
gegenüber 1000 Hz . . . . . 300 bis 3000 Hz

NF-Ausgänge

Eingebauter Lautsprecher, abschaltbar . . . . . 0,5 W

Lautsprecher-Ausgang für . . . . . 2 W/5 kΩ

Leitungsausgang, Pegel an 600 Ω,
einstellbar auf . . . . . 0 Np

2 Fernhörer-Ausgänge, Innenwiderstand . . . . . etwa 100 Ω

Klirrfaktor
bei 1,5 W Leistungsabgabe . . . . . ≦ 5%

bei 2 W Leistungsabgabe . . . . . ≦ 10%

Stromversorgung

Netzspannung, umschaltbar . . . . . 110/125/220 V ±10%

Netzfrequenz . . . . . 50 Hz ±20%

Leistungsaufnahme . . . . . etwa 75 VA

Mit Wechselrichter auch . . . . . 12- oder 24-V-Batterie

Zusatzgeräte für:

1. F1-Empfang;
Einkanal-Fern- oder -Hellschreiben
mit Telegrafie-Empfangszusatz FSE 2,7 . . . . . am NF-Ausgang

2. F1-/F6-Empfang;
Ein-/Zweikanal-Fernschreiben
mit Telegrafie-Empfangszusatz FSE 1300 . . . . . am ZF-Ausgang

3. F1+A3-Empfang;
Einkanal-Fernschreiben
bei gleichzeitiger Telefonie
mit Telegrafie-Empfangszusatz FSE 1300 . . . . . am ZF-Ausgang

4. Einseitenband-Empfang;
A3A-Sendungen und Seitenbandauswahl
von A3- und A3B-Sendungen
mit Einseitenband-Zusatzgerät
Funk 144 K 101 . . . . . am ZF-Ausgang

5. F1-Mehrfach-Empfang;
Raum- oder Polarisations-Diversity
mit zwei Empfängern und zwei Tele-
grafie-Empfangs-Zusätzen FSE 1300 . . . . an den ZF- und NF-Ausgängen

III. ARBEITSWEISE

Für das Verständnis der Beschreibung genügen im allgemeinen die Bilder im Text und im Anhang. Ausführliche Schaltunterlagen sind in der zum Empfänger gehörenden Schaltbildermappe enthalten. Auf diese Mappe wird - wenn erforderlich - hingewiesen.

1. Übersicht

(Bildanlage 4; Schaltbildermappe: Funk str 745 E 309a, str 755 F 302 und str, ms 755 U 300a)

Ein zweikreisiges Eingangs-Bandfilter sorgt für gute Selektion vor der Vorröhre. Die von der Antenne aufgenommene Leistung wird in den ersten Kre eingekoppelt, und zwar vom niederohmigen Eingang (Langdraht-Antennen mit Zuführung über Kabel) stets induktiv, vom hochohmigen Eingang (direkt angeschlossene kurze Antenne) in den höheren Bereichen auch kapazitiv. Die beiden Filterkreise werden im Gleichlauf mit Mischkreis und Oszillator abgestimmt; sie sind induktiv gekoppelt.

Vom zweiten Kreis gelangt das Signal über die geregelte Vorröhre EF93 an den Mischkreis mit der Röhre EK90. Sie hat zwei Steuergitter zur multiplikativen Mischung. Das HF-Signal wird dem zweiten Steuergitter zugeführt, während das erste Gitter seine Steuerspannung vom durchstimmbaren Oszillator erhält. Als Oszillatorröhre dient ein Triodensystem einer Röhre ECC81. Der Oszillatorkreis wird im Gleichlauf mit dem Eingangs-Bandfilter und Mischkreis durch einen Mehrfach-Drehkondensator abgestimmt.

Für jeden der acht Frequenzbereiche sind die Spulen, die Parallel- und gegebenenfalls auch Serienkondensatoren auf je einer Spulenplatte der drehbaren Spulentrommel zusammengefaßt (Bereichschalter S1). Bei Betrieb mit einer Festfrequenz wird der durchstimmbare Oszillator durch Abschalten der Anodenspannung stillgelegt und der Kristall-Oszillator mit einem der drei steckbaren Quarze in Betrieb gesetzt (Schalter S1 im Kristall-Oszillator). Röhre EF93 und Quarz bilden den Oszillator. Mit C2 kann die Quarzfrequenz in geringen Grenzen korrigiert werden. Die beiden parallelgeschalteten Triodensysteme der folgenden Röhre arbeiten als aperiodischer Kathodenverstärker mit niedrigem Ausgangswiderstand, so daß sich die Frequenz des Kristall-Oszillators über ein geschirmtes Kabel in die Kathode der Mischröhre einkoppeln läßt.

Das an der Anode der Mischröhre EK90 liegende Vierkreis-Filter gibt nur die bei der Mischung entstehende ZF-Spannung (1326 kHz; Differenz von Oszillatorfrequenz und Radiofrequenz) zur Verstärkung frei. Auf die erste ZF-Röhre EF93 und das erste Quarzfilter folgt die zweite ZF-Röhre EF93 mit dem zweiten Quarzfilter, das in Aufbau und Wirkungsweise dem ersten gleicht.

In der dritten ZF-Röhre EF93 mit abgestimmtem Einzelkreis wird die ZF-Spannung nochmals verstärkt. Die Quarzfilter liefern den wesentlichsten Beitrag zur hohen Trennschärfe des Empfängers. Die Bandbreite ist durch gegensinniges Verstimmen der beiden Kreise jedes Filters stetig veränderbar (Bild 2).

Aus der modulierten ZF-Spannung wird in dem anschließenden Demodulator die Tonfrequenz-Spannung zurückgewonnen. Zur Demodulation dient ein System der Doppeldiode EB91. Das zweite System ist als trägergesteuerte Seriendiode geschaltet, die bei kurzzeitigen Störungen den NF-Weg sperrt. Dadurch werden Knack- und Prasselgeräusche weitgehend unterdrückt. Dieser Störbegrenzer ist durch Überbrücken der Seriendiode abschaltbar.

Die Zuleitung zum NF-Lautstärkeregler kann an der Buchse "EB/NF" durch Einführung eines Steckers aufgetrennt werden, und zwar, wenn bei Einseitenband-Empfang mit Zusatzgerät Funk 144 K 101 die in diesem gewonnene NF-Spannung dem NF-Teil des Empfängers zur weiteren Verstärkung zugeführt wird. Mit dem Lautstärkeregler W62 läßt sich die an das Gitter der NF-Vorröhre (1/2 ECC81) geführte NF-Spannung von Hand regeln. Durch Verstärkung in der Vorröhre erreicht die NF-Spannung den zum Aussteuern der Endröhre EL90 notwendigen Wert.

Der Ausgangsübertrager hat folgende Sekundärwicklungen:

1. für den 600-Ω-Ausgang zum Anschluß von Leitungen,
2. für den eingebauten, mit Schalter S5 abschaltbaren 0,5-W-Lautsprecher,
3. für den 5-kΩ-Ausgang für einen außen anzuschließenden zweiten Lautsprecher (bis 2 W),
4. für zwei hochohmige Kopfhörer (Buchsenanschlüsse).

Wenn kein zweiter Lautsprecher angeschlossen ist, liegt als Belastung ein Widerstand parallel zum Ausgang des Übertragers.

2. Erzeugung der Regelspannung
(Bildanlage 2; Schaltbildermappe: Funk str 745 E 309a)

Am Gitter der dritten ZF-Röhre wird ein Teil der ZF-Spannung abgegriffen und in der Diode EB91 (12/I) gleichgerichtet; sie steuert einen Gleichstromverstärker mit der Röhre ECC81 (10/I). Mit dem Kathodenwiderstand W79 dieser Röhre läßt sich bei Handregelung die HF-Verstärkung einstellen. Bei automatischer Regelung wird mit ihm eine feste Grundspannung gewählt. Die sich mit der Eingangsspannung ändernde Spannung an der Anode des Gleichstromverstärkers addiert sich in einem Spannungsteiler zu der vom Netzteil gelieferten festen Spannung von -120 V; die resultierende Spannung bestimmt die Gittervorspannung der Regelröhren und damit den Verstärkungsgrad des Empfängers. Die Diode EB91 (12/II) verhindert, daß die Regelspannung positive Werte annehmen kann.

Wenn der Empfänger mit dem Einseitenband-Zusatzgerät Funk 144 K 101 zusammenarbeitet, übernimmt dieses über die Buchse "EB/Regelung" die Steuerung des Regelspannungs-Verstärkers.

3. Regelung
(Bildanlagen 2,4; Schaltbildermappe: Funk sk, str, ms 745 E 309a)

Die Mischröhre wird aus Gründen der Frequenzkonstanz nicht geregelt. Die HF-Vorröhre (1) und die beiden ZF-Röhren (5 und 6) erhalten volle Regelspannung. Die dritte ZF-Röhre (7), die nur einen Teil der Regelspannung erhält, arbeitet mit Vorwärtsregelung - wodurch sich eine sehr wirksame Gesamtregelung ergibt.

4. Eichung
Bildanlagen 2,4; Schaltbildermappe: Funk str 745 E 309a und
str, ms 755 U 300a)

In der Endstellung des Betriebsartenschalters S2 ist der Eichoszillator eingeschaltet. Die Röhre 4 (EF93) erzeugt mit dem Eichquarz Kr4 eine 100-kHz-Grundschwingung und die vollständige Reihe ihrer Harmonischen bis 30 MHz, also ein Frequenzraster mit 100-kHz-Teilung. Damit kann die Frequenzskale des Empfängers in allen Bereichen kontrolliert und, wenn nötig, der Skalenzeiger nachgestellt werden.

5. Betriebsartenschalter S2
(Bildanlagen 2,4; Schaltbildermappe: Funk sk, str, ms 745 E 309a)

Der Schalter S2 setzt in den Stellungen "A1-Automat.Reglg.", "A1-Handreglg."

und "Eichen" den A1-Oszillator in Betrieb. Bei "A1- und A2-Automat.Reglg." wird die Abkling-Zeitkonstante der Regelspannung durch Hinzuschalten von C87 zu C82 von etwa 0,2 s auf etwa 2 s erhöht, so daß in den Tastpausen der Empfänger nicht wieder hoch geregelt wird. Bei der Stellung "A1- und A2/3-Handreglg." ist C82 kurzgeschlossen und dadurch die automatische Regelung außer Betrieb gesetzt.

6. Skalendehnung
(Bildanlage 4)

In den Kurzwellen-Bereichen 2 bis 8 kann jeder zwischen zwei Skalenstrichen der geeichten 20-kHz-Teilung liegende Frequenzbereich gedehnt werden. Abgelesen wird auf der 20-kHz-Skale des Meßinstruments. (Nähere Angaben über die Größe der Dehnung und die Art der Einstellung sind in den Abschnitten II und V. enthalten.)

Nachdem die Hauptskale mit dem herausgezogenen Drehknopf "Abstimmung" auf den nächsten unter der gesuchten Frequenz liegenden Skalenstrich (20-kHz-Abstand) eingestellt wurde, kann der Drehwiderstand W94 durch Hereindrücken des Abstimmknopfes mechanisch mit ihm gekoppelt werden. Jetzt wird die Hauptskale auf den nächsten höher liegenden 20-kHz-Strich gedreht.

In dieser Stellung ist der Zeiger des Meßinstruments mit dem Drehknopf "Vollausschlag bei Skalendehnung",der das Potentiometer W92 treibt, auf den 20-kHz-Teilstrich der Instrumentenskale einzuregeln. Angezeigt wird die Stellung des Schleifers des Drehwiderstandes W94, der mit seiner linearen Kennlinie an einer mit dem Potentiometer W92 eingestellten Spannung liegt. Dadurch ergibt sich, daß die nun folgende Einstellung der Hauptskale auf den endgültigen kHz-Wert nach der leicht ablesbaren Instrumentenskale mit großer Genauigkeit erfolgen kann.

Beim Einstellen einer neuen Frequenz, die außerhalb des betreffenden 20-kHz-Bereiches der Hauptskale liegt, löst sich durch Herausziehen des Abstimmknopfes automatisch die Kopplung mit dem Drehwiderstand W94.

7. Kontrollmessungen
(Bildanlagen 3,4; Schaltbildermappe: Funk str 745 E 309a)

Das Meßinstrument Ms, das in Stellung "Skalendehnung" des Umschalters S4 zur Feinablesung der Frequenz-Zwischenwerte dient, kann zur Betriebsüberwachung in Stellung "Kontrollmessung" des Umschalters S3 an verschiedene Punkte der Empfängerschaltung gelegt werden.

In Stellung "U_E" des Schalters S3 "Kontrollmessungen" wird die Regelspannung als Maß für die von der Antenne gelieferte Eingangsspannung des Empfängers angezeigt.

Bei "U_{NF}" liegt das Instrument über den Gleichrichter Gr3 am 600-Ω-Ausgang zur Anzeige des NF-Pegels. Stellung "U_B" entspricht der Anodengleichspannung des Netzteiles.

Die weiteren Schalterstellungen dienen zur Röhrenkontrolle: in den zehn ersten Stellungen Anodenstrommessung, in den drei weiteren Prüfen der Oszillatorröhren durch Anzeige der Gitterströme. Eine Kontrolle der Dioden Rö8 und Rö12 ist mit dem Meßinstrument nicht möglich.

8. A1-Oszillator
(Bildanlage 4; Schaltbildermappe: Funk ms 754 V 301a)

Beim Empfang unmoduliert getasteter Träger (A1-Betrieb) wird vor dem Demodulator eine vom A1-Überlagerer erzeugte Schwingung zugesetzt, deren Frequenz sich von der Zwischenfrequenz nur wenig unterscheidet. Die Differenz-Schwingung ist als Ton im Lautsprecher hörbar. Der Oszillator mit der Röhre 9 (EF93) schwingt in induktiver Dreipunktschaltung. Mit dem Kondensator C66 "Tonhöhe" läßt sich die Frequenz der erzeugten Schwingung gegenüber der ZF um + oder -3 kHz verstimmen und damit die Tonhöhe wählen.

9. Netzteil
(Bildanlage 4; Schaltbildermappe: Funk str, ms 745 E 309a und ms 754 V 301a)

Der Empfänger ist zum Betrieb an Wechselstromnetzen eingerichtet. Der Netztransformator wird durch Parallel- oder Reihenschaltung von zwei Primärwicklungen auf 110 V, 125 V oder 220 V Netzspannung eingestellt. Von den drei Sekundärwicklungen ist eine für die Röhrenheizung 6,3 V , eine weitere für die Anodenspannung (+235 V hinter Gleichrichter Gr2 und Siebung) und die dritte für die negative Vorspannung (-120 V hinter Gleichrichter Gr1 und Siebung) vorgesehen. Die Anodenspannung der Oszillatorröhre Rö3 und die Schirmgitterspannungen der Oszillatorröhre Rö9 und der Mischröhre Rö2 werden mit Rücksicht auf die Frequenzkonstanz unabhängig von Netzspannungsschwankungen durch den Stabilisator "Stab." auf 100 V konstant gehalten.

IV. AUFBAU

Wie Bild 3 zeigt, besteht der Empfänger aus einzelnen Baugruppen. Unter den Bezeichnungen stehen die Funk-Nummern der Stücklisten und Schaltbilder (siehe Unterlagen in Schaltbildermappe).

1. Das Chassis (Bilder 4 bis 6) ist ein offener Rahmen, der durch die Baugruppen "HF-Teil" und "ZF-/NF-Teil" geschlossen wird. Zum Chassis gehört ferner die Frontplatte, an der die beiden Drehschalter, die Verstärkungsregler sowie Lautsprecher und Instrument befestigt sind. Auch die Baugruppe "Kristall-Oszillator" ist hier angebracht. Zwei kräftige Bügel rechts und links an der Frontplatte dienen zum Herausziehen des Einschubes aus dem Gehäuse, zum Tragen und zum Schutz der Bedienungsknöpfe. Die rückwärtige Schiene des Chassis enthält verschiedene Anschlußbuchsen, die Sicherung und Netzanschlußleitung.

2. Der HF-Teil (Bild 4) ist aus Gründen der Frequenz-Stabilität des Empfängers mechanisch starr auf einem Leichtmetall-Gußstück angeordnet. Dieses enthält in einem Fach den HF-Bereichschalter (umschaltbarer Spulenrevolver). Zu jedem der acht Bereiche gehört auf der Spulentrommel eine Platte mit den Schwingkreisspulen für Eingangsfilter, Mischkreis und Oszillator und den zugehörigen Trimmer- und Serienkondensatoren.

Ein weiteres Fach des Gußteils nimmt den Viergang-Drehkondensator auf. Unmittelbar über diesem sitzt die Röhrenplatte mit den Schaltungselementen und Röhren für HF-Teil und Eichoszillator.

3. Das Vierkreis-Filter (Bild 5, Fi1) ist unter dem HF-Teil befestigt. Ein konzentrisches Kabel verbindet das Filter mit der Mischröhre (im HF-Teil) und der ersten ZF-Röhre (im ZF-/NF-Teil).

4. Der ZF-/NF-Teil (Bild 6), der auch den Stromversorgungsteil enthält, befindet sich auf einem abgewinkelten Blechchassis. Gegenüber dem Doppel-Differential-Drehkondensator für die Bandbreiteregelung unterhalb des Chassis haben auf der Oberseite die Gehäuse der Quarzfilter ihren Platz (Bild 4, Fi2 und Fi3). Demodulatorschaltung, Störbegrenzer und A1-Überlagerer sind in einem elektrisch dichten Kasten zusammengefaßt, um störende Ausstrahlungen

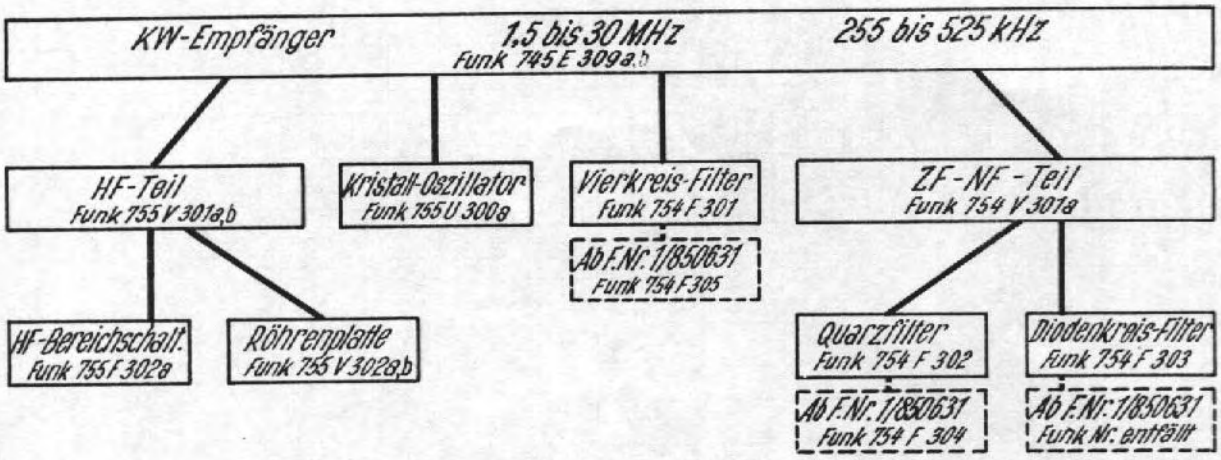
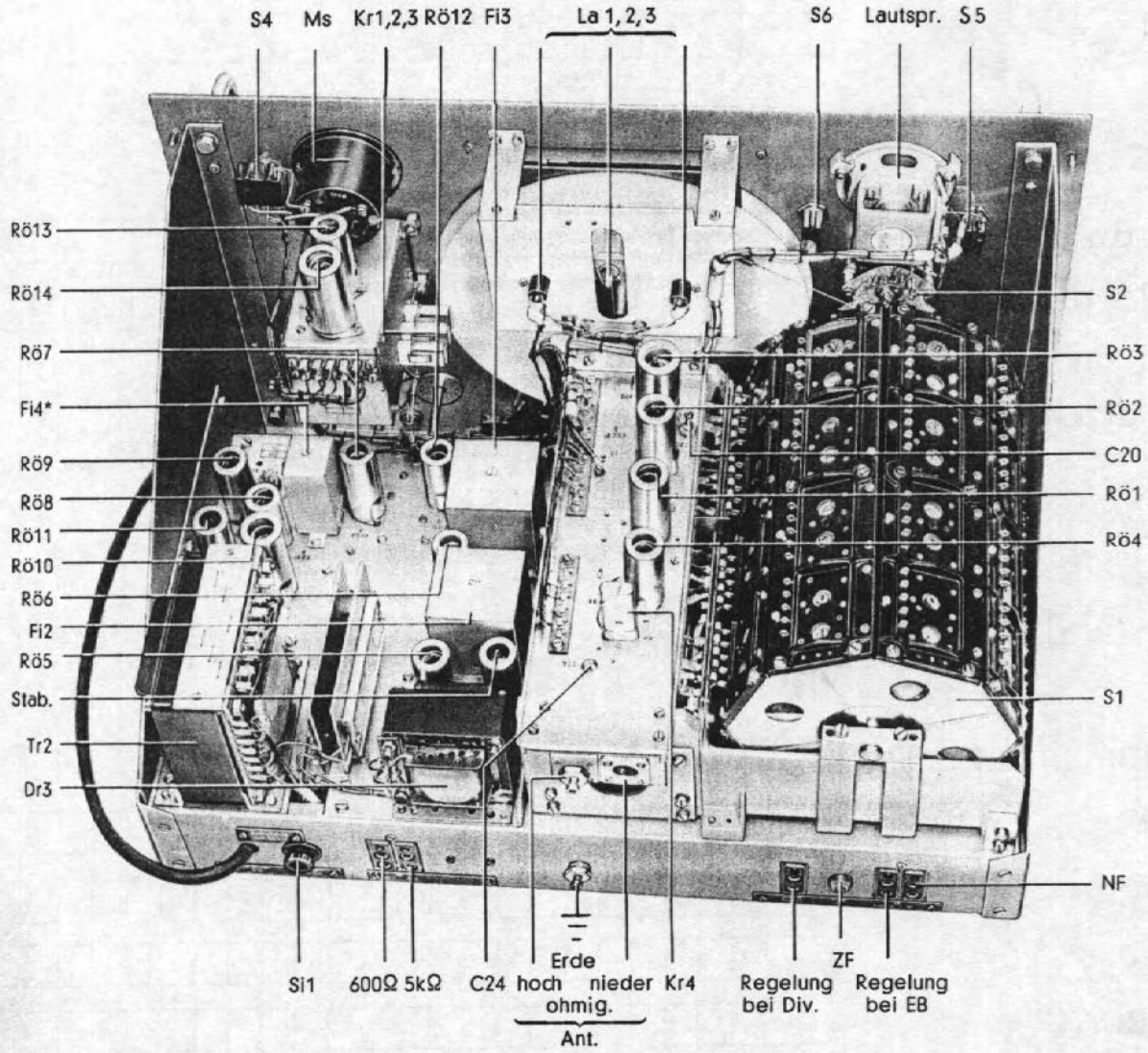
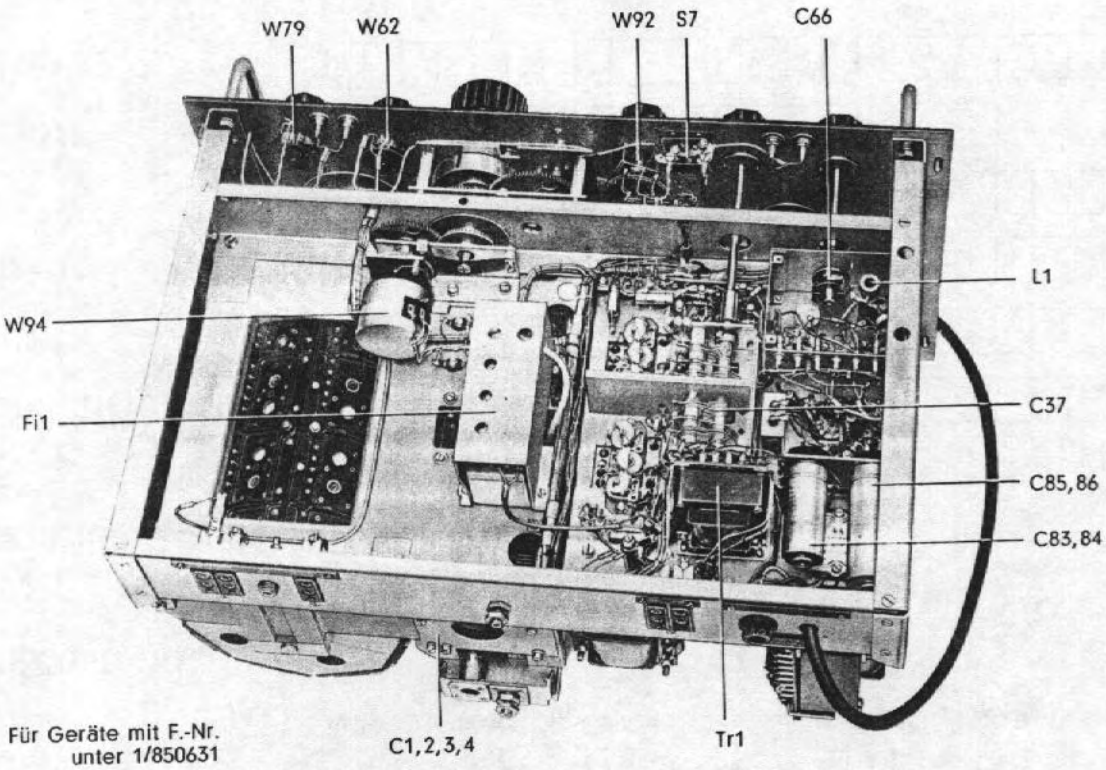


Bild 3 Aufteilung des Empfängers in Baugruppen



* Ab Gerät F. Nr. 1/850631 ist das Filter im A1-Oszillator untergebracht

Bild 4 Empfänger-Einschub von oben



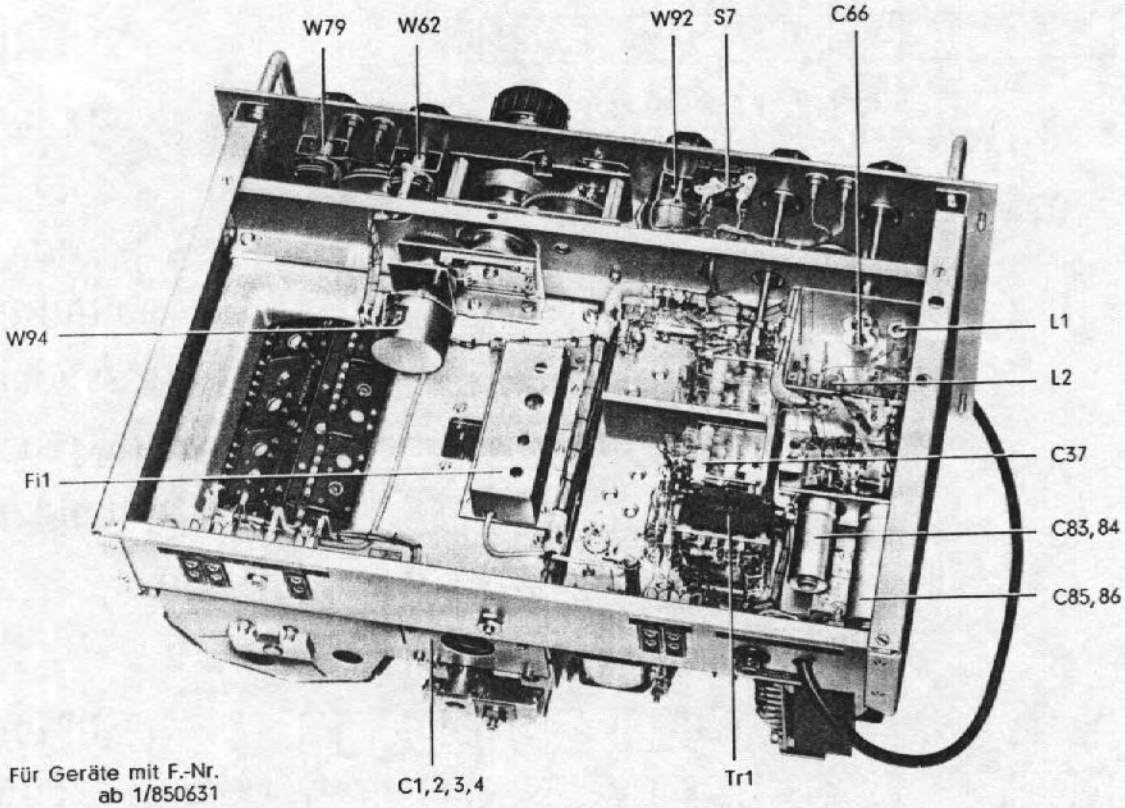
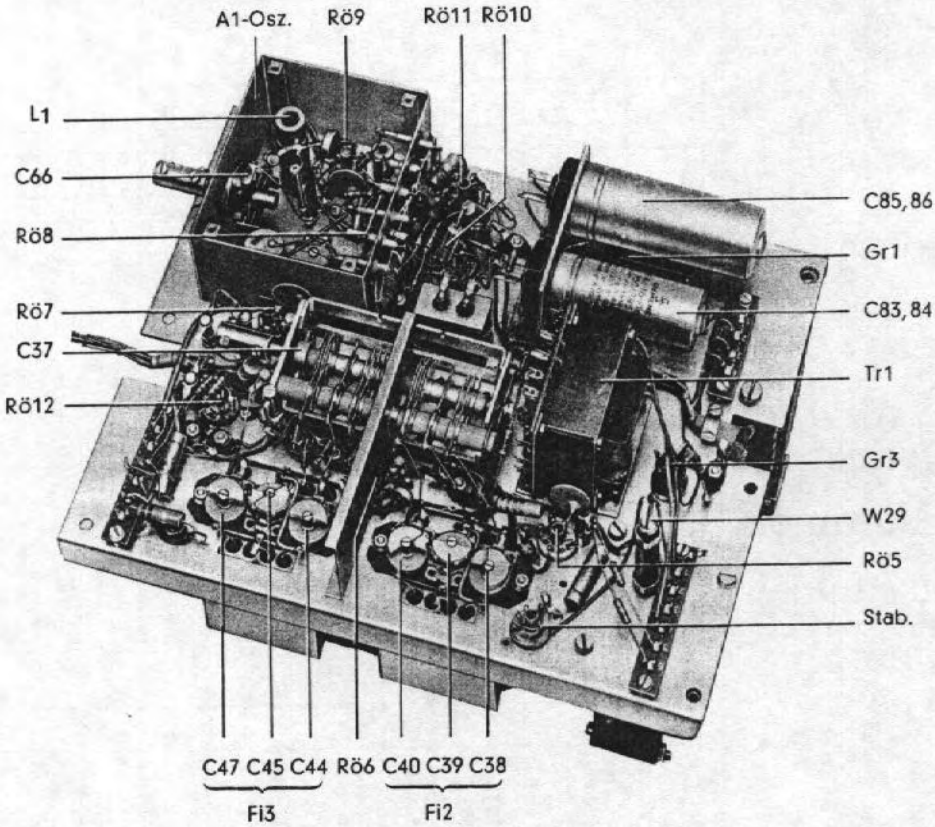
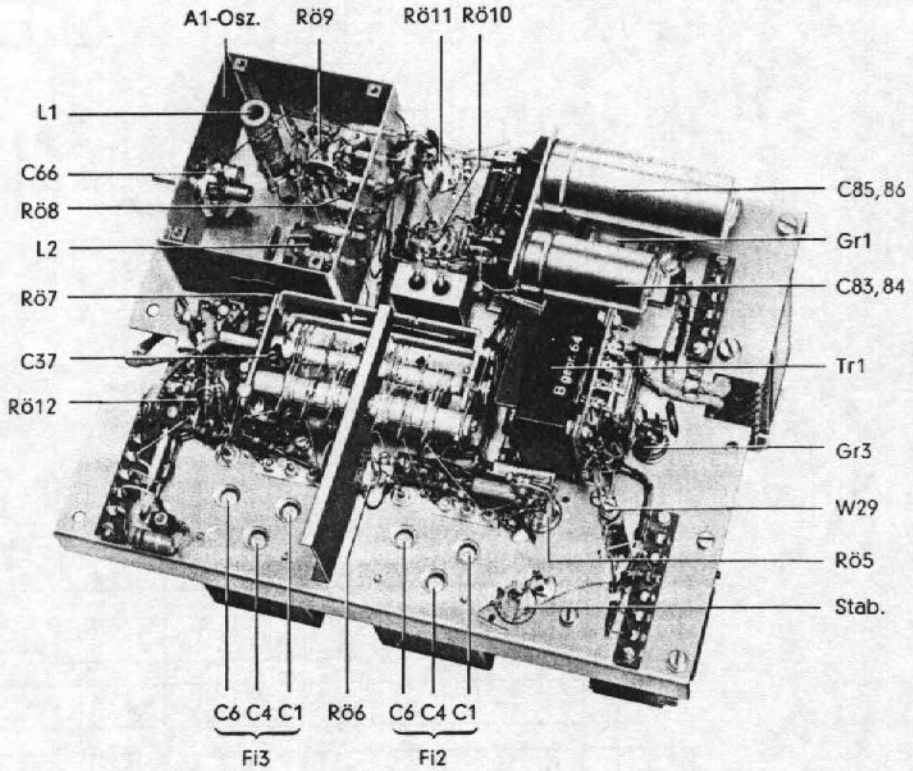


Bild 5 Empfänger-Einschub von unten



Für Geräte mit F.-Nr.
unter 1/850631



Für Geräte mit F.-Nr.
ab 1/850631

Bild 6 ZF/NF-Teil

zu vermeiden. Der Deckel dieses Kastens ist im Bild entfernt (nach Lösen von vier Schrauben), um Bauteile und Verdrahtung der darin untergebrachten Schaltung zu zeigen.

Netztransformator, Siebdrossel, Gleichrichter und Röhren sind auf der Oberseite der Baugruppe angeordnet, damit die dort erzeugte Wärme schnell abgeführt wird.

Im Bild 5 ist das Hauptchassis des Empfängers mit eingebautem ZF-/NF-Teil (rechte Bildhälfte) von unten zu sehen. Auch hier wurde der Deckel der Abschirmbox für den A1-Überlagerer abgeschraubt. Bild 6 zeigt den ZF-/NF-Teil im ausgebauten Zustand.

In beiden Bildern erkennt man die leichte Zugänglichkeit zu allen Teilen der Empfängerschaltung (wichtig für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten).

5. Das Gehäuse ist ein glattflächiger, tropfwasserdichter Kasten aus Stahlblech, in den das Chassis auf Gleitschienen eingeschoben werden kann. Die Rückseite enthält Öffnungen für die Belüftung und Ausschnitte für Anschlußbuchsen, Netzsicherung und Netzzuleitung. Alle überstehenden Teile sind wirksam durch vier aus der Kastenrückwand herausgedrückte halbkugelförmige Erhebungen gegen mechanische Beschädigungen geschützt, wenn das Gerät (z.B. beim Transport) auf die Rückseite gelegt wird. Unten am Gehäuse angebrachte Schwingmetallpuffer mit Gewindelöchern für die Befestigung auf Arbeitstischen (siehe hierzu auch Abschnitt V.A.1) unterstützen die weitgehende Unempfindlichkeit des Empfängers gegen Erschütterungen.

Das Gehäuse entspricht in seinen Abmessungen, abgesehen von der Tiefe, der Norm DIN 41490 als Kastengerät, Nenngröße 8. Das Empfänger-Chassis kann als Einschub in Gestellrahmen nach DIN 41491 verwendet werden.

V. BEDIENUNGSANLEITUNG

(Bildanlagen 8a und 8b)

A. Arbeiten vor Inbetriebnahme

1. Aufstellen des Empfängers

Der Empfänger hat vier Schwingmetall-Puffer. Die Gewindebohrungen M8 dieser Puffer dienen zum Festschrauben des Gerätes auf einem Tisch, in dessen Platte die in Funk ap 745 E 309a (Bildanlage 5) angegebenen vier Durchgangslöcher mit 10 mm Ø zu bohren sind. Die Sechskantschrauben M8 für die Befestigung sollen sich von unten durch die Tischplatte etwa 5 mm tief in die Gewindebohrungen der Schwingmetall-Puffer hineinschrauben lassen. Beim Aufstellen beachten, daß die Rückseite des Empfängers zum Stecken von Anschlußleitungen und zum Auswechseln der Sicherung zugänglich bleiben muß.

2. Röhrenbestückung und Netzanschluß

Wenn der Empfänger, wie in der Regel vorgesehen, mit Röhrensatz und Eichquarz geliefert wurde, ist er einschaltbereit. Sollten die Röhren usw. getrennt verpackt sein, sind die Befestigungsschrauben an den vier Ecken der Frontplatte zu lösen und der Einschub nach vorn aus dem Gehäuse zu ziehen. Die Röhren entsprechend den neben jeder Fassung aufgedruckten Typen-Bezeichnungen einsetzen (Vorsicht, beim Stecken nicht kippen!) und mit den zugehörigen Schirmkappen mechanisch und elektrisch sichern. Die Fassungen der beiden Skalenlampen sind hinter der Skale direkt zugänglich; die 6-V-Lampe zur Bereichanzeige kann erst eingesetzt werden, nachdem der Zuleitungsdraht gelöst und die Fassung nach hinten herausgezogen wurde.

Die mitgelieferten Röhren-Garantiekarten sorgfältig aufbewahren.

Den Empfänger jetzt an das Wechselstromnetz über seine Netzanschlußleitung mit Schukostecker anschließen. Er ist vom Werk für 220 V geschaltet. Beträgt die Netzspannung 110 oder 125 V, Netztransformator umschalten. Dazu Einschub aus dem Gehäuse ziehen und die drei Brücken oben am Netztransformator entsprechend dem dort angebrachten Schema umlöten. Anschließend die Sicherung (für 220 V/0,5 A) gegen eine von 1 A austauschen und das Hinweisschild "Geschaltet für 220 V" auf der Rückseite des Einschubes umdrehen oder austauschen.

3. Anschließen von Antenne und Erde

Die Empfangsantenne und ihre Zuleitung sollen von Freileitungen sowie Sende-Antennen möglichst gut entkoppelt angebracht sein (Stellung senkrecht dazu).

Achtung: Antennenzuleitungen von Sender und Empfänger nicht nahe beieinander und nicht parallel verlegen, da sich sonst am Empfänger-Eingang eine zu hohe Spannung ausbilden kann. Wird diese Spannung größer als 10 V, so besteht die Gefahr einer thermischen Überlastung der Eingangsschaltung des Empfängers. Für diesen Fall wird empfohlen, den Empfänger-Eingang im Tastrhythmus des Senders durch ein Relais an Masse zu legen. Ein solches Tastrelais ist in den KW-Sendern Funk 435 S 311 und S 313a bereits eingebaut.

Wird die Antenne über ein 60-Ω-Kabel angeschlossen, so ist, besonders bei langen Antennen und Frequenzen über 4 MHz, das Kabel mit einem Stecker Rel stp 40 zu versehen, der in die Buchse "↑ niederohmig" paßt. Bei kürzeren Antennen die Zuleitung an den hochohmigen Eingang durch Unterklemmen unter die Sechskantmutter oder mittels eines normalen 4-mm-Bananensteckers anschließen. Am Masseanschluß "⏚" unten auf der Rückseite des Chassis die Erdleitung anklemmen oder einstecken (4-mm-Stecker).

4. Weitere Anschlüsse

Zum Abhören können an den Buchsenpaaren in der Frontplatte zwei Doppel-Kopfhörer und an der NF-Buchse (5 kΩ) auf der Rückseite ein zweiter hochohmiger Lautsprecher angeschlossen werden. Außerdem sind Buchsenpaare vorgesehen zum Anschluß einer Fernleitung oder eines Hellschreibers (NF/600 Ω), eines Zusatzgerätes für F1-Empfang (FSE 1300 an Buchse F1/ZF) oder Einseitenband-Empfang (Funk 144 K 101 an Buchsen EB/Reglg./NF).

B. Betrieb mit einer beliebigen Frequenz

Schalter und Abstimmorgane des Empfängers in folgender Weise einstellen:

1. Kippschalter (rechts unten) auf "Netz ein".
   Das Aufleuchten der Skalenlampe zeigt den eingeschalteten Zustand an. Nach der Anheizzeit der Röhren (bis 30 s) ist der Empfänger betriebsbereit. Er erreicht die angegebene Frequenzkonstanz nach 60 bis 80 min.
2. Drehschalter "Oszillator" des Kristall-Oszillators auf "Durchstimmbar" stellen.
3. Kippschalter, rechts neben dem Meßinstrument, in Stellung "Kontrollmessung" bringen.

4. Knopf "Kontrollmessungen" auf Stellung "U_E" drehen.

5. Schalter "Betriebsart" auf "Automat.Reglg." stellen; zum Empfang unmodulierter Sender auf "A1", bei modulierten Sendern auf "A2" oder "A3".

6. Drehknopf "HF-Verstärkung" ist auch bei "Automat.Reglg." wirksam. Zum Abstimmen bis zum rechten Anschlag drehen, damit Empfänger und Anzeige-Instrument mit der vollen Empfindlichkeit arbeiten.

7. Knebel des Schalters "Bereich" so weit drehen, bis im Fenster der gewünschte Frequenzbereich erscheint. Auf der Skale wird der eingeschaltete Bereich gleichzeitig durch einen Leuchtfleck angezeigt.

   Beachten: Nicht mit dem Knebel vom höchsten Bereich direkt auf den tiefsten in gleicher Drehrichtung weiterschalten oder umgekehrt. Es müssen vielmehr alle dazwischenliegenden Bereiche in umgekehrter Richtung durchlaufen werden.

8. Am Knopf "Abstimmung" den Feststellhebel bis zum Anschlag nach links legen. Dann mit herausgezogenem Abstimmknopf die gewünschte Frequenz einstellen, wobei die Schwungmasse auf der Antriebsache das schnelle Durchdrehen der Skale erleichtert. Beim Ablesen die Skale genau von vorn betrachten, damit sich die Striche, die auf und unter dem Zeiger eingraviert sind, wirklich decken.

   Die Striche der geeichten Kreisskale haben bei den sieben oberen Bereichen (1,5 bis 30 MHz) Abstände, die 20 kHz entsprechen. Der untere Bereich 0,255 bis 0,525 MHz ist mit 10-kHz-Strichabstand geeicht.

9. Die Drehknöpfe "NF-Verstärkung" und (bei Betriebsart A1) "Tonhöhe" zur gehörmäßigen Überwachung beim Abstimmen nach Wunsch einstellen.

10. Zur genauen Abstimmung des Empfängers auf den zu empfangenden Sender den Drehknopf "Bandbreite" bis zum linken Anschlag drehen und mit dem Knopf "Abstimmung" den größten Ausschlag am Meßinstrument suchen. Dabei wird der Empfänger genau auf den Träger des Senders abgestimmt. Anschließend den Drehknopf "Bandbreite" auf den für den Empfang günstigsten Wert einstellen. Während der Einlaufzeit des Empfängers ist die Abstimmung gelegentlich geringfügig zu korrigieren.

11. Drehknöpfe "NF-Verstärkung" und (bei A1) "Tonhöhe" nunmehr den Betriebsverhältnissen entsprechend endgültig einregeln.

12. Unbeabsichtigtes Verstellen der Abtriebsachse kann durch Rechtsschwenkung des Feststellhebels verhindert werden.

13. Maßnahmen zur Verbesserung des Empfangs:

a. bei starken Schwunderscheinungen des Senders: Schalter "Betriebsart" auf "Automat.Reglg." lassen.

Bei Empfang starker Telegrafiesender durch Linksdrehen des Knopfes "HF-Verstärkung" den Einsatzpunkt der automatischen Regelung so verschieben, daß in den Tastpausen das Rauschen unterdrückt wird.

b. bei dicht frequenzbenachbarten Störsendern: Reglerknopf "Bandbreite" so weit nach links drehen, daß Störsender verschwindet, aber Empfang noch brauchbar bleibt. Das gilt besonders für die Betriebsarten A2 und A3. Bei Empfang von A1-Sendern ist es zweckmäßig, diesen Regler ganz nach links bis zum Anschlag zu drehen, um die kleinste Bandbreite von ±100 Hz wirksam werden zu lassen. Meist läßt sich auch eine Stellung des Drehknopfes "Tonhöhe" finden, in welcher der Störsender gerade im Schwebungsnull liegt, d.h. nicht mehr hörbar ist.

c. bei sehr starken Störsendern nahe der Empfangsfrequenz: Hier ist es häufig vorteilhaft, den Regler "HF-Verstärkung" nach links auf kleinere Verstärkung zu stellen und dafür die "NF-Verstärkung" durch Rechtsdrehung des entsprechenden Knopfes zu erhöhen.

d. bei impulsförmigen Störungen (Knack- und Prasselgeräusche): Kippschalter, rechts neben dem Betriebsartenschalter, nach oben auf "Störbegrenzer ein" stellen.

14. Feinabstimmung und Frequenz-Ablesung:

Wenn eine Frequenz in den Bereichen 2 bis 8 zwischen 1,5 und 30 MHz genauer eingestellt werden soll, als dies durch Schätzen der Zeigerstellung zwischen zwei um 20 kHz voneinander entfernten Eichstrichen möglich ist, Skalendehnung (Frequenzlupe) benützen. Dadurch wird der Bereich zwischen diesen zwei Teilstrichen der Hauptskale vergrößert auf der 20-kHz-Teilung der Meßinstrumentskale dargestellt.

a. Kippschalter neben Meßinstrument auf "Skalendehnung" stellen.

b. Mit herausgezogenem und nicht festgestelltem Drehknopf "Abstimmung" auf den nächsten unter der gesuchten Frequenz liegenden Skalenstrich (20-kHz-Abstand) im betreffenden Bereich der Hauptskale einstellen.

Lehrsammlung
Technische Schule der Luftwaffe 2
8933 Klosterlechfeld

Beispiel: Es soll die Frequenz 19,377 MHz eingestellt werden. Im Bereich 15 bis 20 MHz wird die Skale zunächst auf 19,360 MHz gedreht. Dies ist der nächste tiefer liegende Skalenstrich.

Auf die restlichen 17 kHz wird nunmehr wie folgt eingestellt:

c. Durch Hineindrücken des Knopfes "Abstimmung" die Vorrichtung zur Skalendehnung mit dem Antrieb mechanisch kuppeln.

d. Drehknopf "Abstimmung" vorsichtig so weit nach rechts drehen, bis der nächste höher liegende Skalenstrich, in unserem Beispiel also 19,380 MHz, erreicht ist. Unter dem Zeigerstrich hat sich also die Skale zwischen 19,360 und 19,380 MHz um 20 kHz weiterbewegt.

e. Jetzt den Drehknopf "Vollausschlag bei Skalendehnung" so einregeln, daß der Zeiger des Meßinstrumentes auf 20 kHz der Teilung zeigt. Der Skalenwert entspricht damit der soeben (siehe d.) eingestellten Frequenz von 19,380 MHz.

f. Mit dem Knopf "Abstimmung" nunmehr die gewünschte Frequenz, in unserem Beispiel also 17 kHz, auf dem Meßinstrument einstellen. Damit ist die gesuchte Frequenz von 19,377 MHz auf 1 kHz genau festgelegt, vorausgesetzt, daß die Skaleneichung stimmt (siehe Abschnitt D.).

Mit Hilfe der Teilung des Meßinstrumentes für die Skalendehnung kann also der Empfänger auf 1000 Hz genau abgestimmt werden.

Der Drehknopf "Abstimmung" läßt sich im eingedrückten Zustand, d.h. mit gekuppelter Skalendehnung, nur um wenig mehr als eine Umdrehung verstellen. Soll eine Frequenz außerhalb dieses Drehbereiches eingestellt werden, ist der Knopf "Abstimmung" wieder herauszuziehen, damit die Kupplung für die Skalendehnung gelöst wird. Die Skalendehnungs-Einrichtung kehrt dann automatisch in die Anfangsstellung zurück, so daß sie erneut benutzt werden kann.

C. Betrieb mit einer der festen Frequenzen (Empfang mit Kristall-Oszillator)

Einstellen des Kristalloszillators:

a. Drehknopf "Oszillator" auf den der gewünschten Frequenz entsprechenden Quarz 1, 2 oder 3 stellen.

b. Empfangsfrequenz mit Knebelschalter "Bereich" und Drehknopf "Abstimmung"

entsprechend Abschnitt B. einstellen. Die richtige Frequenzeinstellung ist bei Empfang des Senders an dem Ausschlag des Meßinstrumentes (Kippschalter neben Meßinstrument auf "Kontrollmessung" und Drehschalter "Kontrollmessungen" auf "U_E" gestellt) und an der größten Empfangslautstärke erkennbar.

c. Ist der Sender noch nicht in Betrieb, auf größten, durch Rauschen veranlaßten Instrumentenausschlag abstimmen.

Sobald der Gegensender empfangen wird, mit dem Drehknopf "Quarzfrequenz-Korrektur" durch vorsichtiges Drehen prüfen, ob die Einstellung auf Größtausschlag noch verbessert werden kann.

D. Eichung und Skalenkorrektur

Wenn von der vollen Ablesegenauigkeit des Empfängers Gebrauch gemacht werden soll, besonders in Verbindung mit der Skalendehnung, empfiehlt sich vorher noch die Eichung des nächstgelegenen 100-kHz-Skalenstriches mit dem eingebauten Eichoszillator.

Vorgang der Eichung:

a. Drehknopf "Bandbreite" ganz nach links bis zum Anschlag (kleinste Bandbreite) stellen.

b. Kippschalter neben Meßinstrument auf "Kontrollmessung".

c. Drehschalter "Kontrollmessungen" auf "U_{NF}" (Ausgangsspannung) drehen.

d. Knopf "Tonhöhe" zum rechten Anschlag drehen.

e. Schalter "Betriebsart" auf "Eichen" stellen.

f. Mit Drehknopf "Abstimmung" die Skale auf den nächsten tiefer gelegenen 100-kHz-Strich drehen. Für die in unserem obigen Beispiel gesuchte Frequenz von 19,377 MHz ist das der lange Strich 19,300 MHz. Skale vorsichtig etwas hin- und herdrehen, bis im Kopfhörer oder Lautsprecher ein Pfeifton zu hören ist. Die genaue Abstimmung ist erreicht, wenn das Kontrollinstrument Größtausschlag zeigt. Antennenstecker bei der Eichung herausziehen, damit empfangene Sender nicht stören.

Vorgang der Skalenkorrektur:

g. Falls der Skalenstrich bei der gesuchten Frequenz, in obigem Beispiel also 19,300 MHz, nicht genau hinter dem Zeigerstrich steht, mit der ge-

litzten Stellschraube "Skalenkorrektur", die rechts neben dem Drehknopf
stimmung" auf der Frontplatte liegt, den Zeigerstrich mit dem Skalen-
ich 19,300 MHz genau zur Deckung bringen.

Falls erforderlich, Eichoszillator nach Abschnitt VI.4. kontrollieren.

Kontrolle des Empfängers während des Betriebes

Die Regelspannung des Gerätes dient als Maß für die Eingangsspannung,
nn der Schalter "Kontrollmessungen" auf "U_E" und der Knopf "HF-Verstär-
ng" bis zum rechten Anschlag gedreht sind. Die Anzeige ist nur relativ,
h. sie ist nicht in bestimmten Werten geeicht. Sie dient vor allem dazu,
e genaue Frequenzeinstellung durch Größtausschlag des Meßinstrumentes
zuzeigen. Dies gilt nur für die Stellungen des Betriebsartenschalters
it automatischer Regelung. In den Stellungen "Handregelung" hingegen wird
ie Regelspannung nicht von der Größe der Eingangsspannung, sondern nur
och von der Stellung des Drehknopfes "HF-Verstärkung" bestimmt. Hier han-
elt es sich also nicht mehr um eine Anzeige der Eingangsspannung.

. Der NF-Pegel am 600-Ω-Leitungsausgang ist gleichfalls durch das Meßin-
strument leicht kontrollierbar, wenn der Knopf "Kontrollmessungen" auf
"U_{NF}" gedreht wird.

Der auf der Skale des Meßinstrumentes aufgebrachte blaue Strich entspricht
einer Spannung von 0,775 V und einem Pegel von 0 Np. Dieser Eichstrich gilt
bei Abschluß des obigen NF-Ausganges mit einer Fernleitung von Z = 600 Ω.
Sein Pegel kann mit dem Regler "NF-Verstärkung" eingestellt werden.

3. In Stellung "U_B" des Schalters "Kontrollmessungen" wird die im Empfän-
ger erzeugte Anodenspannung angezeigt.

Wenn das Gerät in Ordnung ist, und die Netzspannung dem Nennwert entspricht,
soll der Zeiger des Meßinstrumentes im roten Sektor stehen.

4. Alle weiteren Stellungen des Schalters "Kontrollmessungen" dienen der
Röhrenprüfung.

Mit Ausnahme der Stellungen für Rö9, 14, 3, 4 und 13 soll das Meßinstru-
ment für alle Röhren innerhalb des roten Sektors anzeigen, wenn die unter
3. genannte Messung in Ordnung, die Antenne gezogen, der Regler "HF-Ver-
stärkung" bis zum rechten Anschlag gedreht und der Drehknopf "Oszillator"
auf "Durchstimmbar" gestellt sind.

Zum Prüfen der Röhre Rö3 (erster Oszillator) ist zusätzlich zu den obigen Forderungen der Empfänger noch auf 12,5 MHz einzustellen. Der Zeiger des Meßinstrumentes soll dann zwischen dem fünften und fünfzehnten Skalenstrich stehen (abhängig vom Schwingzustand).

Zum Prüfen der Röhre Rö4 (Eichoszillator) Schalter "Betriebsart" auf "Eichen" drehen. Es soll sich ein Ausschlag zwischen Teilstrich 8 und 12 auf der Skale des Meßinstrumentes ergeben.

Zum Prüfen der Röhre Rö9 Schalter "Betriebsart" auf "A1-Handregelung" stellen. Der Zeiger des Meßinstruments soll zwischen dem fünften und zwanzigsten Skalenstrich stehen (abhängig vom Schwingzustand).

Im Kristalloszillator befinden sich die Röhren Rö13 und 14.

Rö13 läßt sich nur prüfen, wenn der Schalter "Oszillator" auf "Quarz 1, 2 oder 3" gestellt ist und entsprechende Quarze gesteckt sind. Der Zeiger des Meßinstrumentes kann hierbei in Abhängigkeit vom Quarz und der Stellung des Drehknopfes "Quarzfrequenzkorrektur" Werte zwischen 5 und 20 Teilstrichen anzeigen.

Für die Röhre Rö14 sollen bei gleichen Bedingungen die Zeigerausschläge des Meßinstrumentes im roten Sektor liegen.

VI. WARTUNGSHINWEISE

Der Empfänger benötigt unter normalen klimatischen Verhältnissen bei Aufstellung in einem trockenen Raum nur geringe Wartung. Für diesen Fall gelten die angegebenen Zeitabstände. Bei Geräten, die in Fahrzeugen oder unter verschärften klimatischen Bedingungen arbeiten, sind die Kontrollen in der Hälfte dieser Zeit vorzunehmen.

Alle Wartungsarbeiten sollen nur von geschultem Personal ausgeführt werden. Bei eingeschaltetem Gerät ist mit der notwendigen Vorsicht vorzugehen. Als Werkzeuge sind trockene, faserfreie und gewaschene Lappen, nicht haarende Pinsel, saubere Preßluft bis etwa max. 1 atü und einwandfreie Schraubenzieher, Zangen sowie Pinzetten zulässig.

Arbeiten in der Nähe der RF- und NF-Spulen einschließlich ihrer Abgleichschrauben, Drehkondensatoren, Trimmer und Schaltfedern sind mit größter Vorsicht durchzuführen, um unbeabsichtigtes Verstellen und Beschädigungen zu vermeiden.

Mit Fett und Öl äußerst sparsam umgehen, nur beste und säurefreie Erzeugnisse verwenden.

1. Mechanische Teile

Den Einschub in Zeitabständen von etwa 3 Monaten aus dem Gehäuse ziehen und die mechanischen Teile, wie Achsen, Lager, Getriebe usw. eingehend kontrollieren, desgleichen auch die Kontaktfedern an Röhrenplatte, Drehschaltern, Netzkippschalter und Röhrensockeln. Verstaubte oder korrodierte Bauteile reinigen und, wenn dies nicht möglich ist, auswechseln. Staub mit einem trockenen Lappen oder weichen Pinsel herauswischen. Schwer zugängliche Stellen können auch mit Luft mäßigen Druckes ausgeblasen werden. Dabei die Platten der Lufttrimmer nicht verbiegen. Abstimmskale möglichst nicht berühren. Lagerstellen mit wenigen Tropfen Öl schmieren, anschließend überschüssiges Öl abwischen. Blanke Achsen leicht einfetten. Auf die Kontaktflächen der Drehschalter und die Kontakte an der Röhrenplatte soll hauchdünn S&H-Wählerfett aufgetragen werden.

Schrauben, die sich im Laufe der Zeit gelöst haben sollten, fest anziehen.

2. Elektrische Teile

Äußere Beschaffenheit aller elektrischen Teile und der Leitungsführung prüfen; Kabelbäume und Anschlußdrähte dürfen nicht deformiert sein. Schad-

hafte Widerstände auswechseln; sie sind meist leicht an äußeren Beschädigungen oder an ihrer Verfärbung erkennbar.

Etwa alle zwei Wochen Röhren mit Hilfe des eingebauten Kontrollinstrumentes prüfen. In Abschnitt V.E. sind die Sollausschläge für diese Messung angegeben. Röhren, die diesen Bedingungen nicht entsprechen, auswechseln.

Falls der Empfänger nach Ersatz der fraglichen Röhre nicht wieder ordnungsgemäß arbeitet, Fehler in der betreffenden Baugruppe suchen. Hinweise hierfür sind im Abschnitt VII. gegeben.

Im Interesse eines möglichst ungestörten Betriebes sollte stets ein vollständiger Satz von Ersatzröhren vorhanden sein.

3. Ersatz der Oszillatorröhre Rö3

Mußte die Oszillatorröhre ausgewechselt werden, so ist nach den ersten zwei Betriebsstunden eine Kontrolle der Skale mit dem Eichoszillator nach den Angaben im Abschnitt V.D. "Eichung und Skalenkorrektur" vorzunehmen. Sollten die Skalenstriche (durch die Gitterkapazität der neu eingesetzten Röhre) jetzt etwas verschoben erscheinen, die Abweichung nicht mit der geschlitzten Frontplatten-Stellschraube "Skalenkorrektur" sondern mit dem Trimmer C20 (Oszillator-Korrektur) auf Röhrenplatte ausgleichen. Zu dieser Arbeit ist der Einschub ohne Empfangsunterbrechung etwa 15 cm weit aus dem Gehäuse zu ziehen.

4. Überwachung des Eichoszillators

In Abständen von 4 bis 6 Monaten ist die Nachprüfung der Frequenz des Eichoszillators ratsam. Hierzu ist in Stellung "A1/Autom.Reglg." des Schalters "Betriebsart" und bei linkem Anschlag des Drehknopfes "Bandbreite" einer der Normalfrequenz-Sender WWV (Washington 10; 15; 20 MHz) oder MSF (Rugby 2,5; 5; 10 MHz) zu empfangen.

Danach den Einschub, ohne Unterbrechung des Empfanges aus dem Gehäuse ziehen, durch Herausnehmen der Röhre Rö9 den A1-Oszillator außer Betrieb setzen und den Schalter "Betriebsart" auf Stellung "Eichen" weiterschalten. Der sich aus der Oberwelle des Eichquarzes und der empfangenen Normalfrequenz bildende Überlagerungston kann mit dem Trimmer C24 (neben dem 100-kHz-Quarz auf der Röhrenplatte) auf Schwebungsnull gezogen werden.

5. Kontrollmessungen
(Bildanlage 5: Pegelplan)

Wenn der Empfänger nicht einwandfrei arbeitet und die im Abschnitt V.E. beschriebenen Kontrollen der Gleichspannung und der Röhren (Rö1 bis Rö14) mit dem eingebauten Meßinstrument nicht bereits Hinweise auf die Ursache geben, ist der Einschub aus dem Gehäuse zu ziehen und der Fehler durch eine Reihe weiterer Messungen einzukreisen.

Vorsicht beim Betrieb außerhalb des Gehäuses! Auch ungeschützte Teile führen Spannung! Für Messungen an der Unterseite des Chassis das Gerät auf eine der Seitenflächen stellen.

Zu verwendende Meßinstrumente:

Multizet (1000 Ω/V) = Mu in den folgenden Tabellen
Meßbereiche Wechselstrom: 1,5 A 15 V
Gleichspannung: 60 V 150 V 300 V

µA-Multizet (50 000 Ω/V) = Mi in den folgenden Tabellen
Meßbereiche Gleichstrom : 1 mA 10 mA 30 mA
Gleichspannung: 3 V 30 V 100 V 300 V

Messungen		Meßinstrument Bereich	Meßstelle	Meßwert	Bemerkung
Stromaufnahme bei Netzspannung	220 V	Mu 1,5 A~	in der Netzzuleitung	0,35 A~	Sicherung 0,5 A
	125 V	Mu 1,5 A~		0,61 A~	Sicherung 1 A
	110 V	Mu 1,5 A~		0,70 A~	
Heizspannung		Mu 15 V~	Transformator d5/d6	6,3 V~	
Gleichspannung	U_B	Mi 300 V-	Masse / + C85	237 V-	für Anodenspannungen
Gleichspannung	U_G	Mi 150 V-	-C83 - Masse	120 V-	für Gittervorspannung
Gleichspannung	U_{stabi}	Mi 150 V-	Masse-Leiste F4	108 V-	stabilisierte Spannung
Regelspannung	U_{Rmin}	Mi 3 V-	Masse-Leiste F6	1 V-	HF-Regler W79 Anschlag rechts
Regelspannung	U_{Rmax}	Mi 30 V-	Masse-Leiste F6	30 V-	HF-Regler W79 Anschlag links
Skalendehnung	U	Mi 100 V-	Masse-W92	36 V-	W92 Anschlag rechts

Bei den weiteren Spannungs- und Strommessungen an den Röhren sind folgende Einstellungen des Empfängers zu beachten:

a. Netzspannung 220 V.

b. Bereichschalter S1 auf Bereich 10 bis 15 MHz.

c. Abstimmskale auf 12 MHz.

d. Betriebsartenschalter S2 auf "A2/3 Handregelung".

e. HF-Verstärkungsregler W79 an rechten Anschlag. Durch Linksdrehen dieses Drehknopfes kann die Regelwirkung bei der Messung des Anodenstroms der geregelten Röhren (Rö1, 5, 6, 7) sichtbar gemacht werden; der Anodenstrom muß am linken Anschlag wesentlich geringer sein.

Bei der Messung der Röhren 4, 9 und 13/14 sind die in Spalte "Bemerkung" genannten Hinweise zu befolgen.

Messungen		Meßinstr. Bereich	Meßstelle	Meßwert	Bemerkung
Röhre 1	U_A	Mi 300 V-	Masse - Spulenrev. Kont. 13	204 V-	
	I_A	Mi 10 mA-	Spulenrev. Kont. 13 öffnen	10 mA-	
Röhre 2	U_A	Mi 300 V-	Masse - Fi1/1	230 V-	
	U_K	Mi 3 V-	Masse - Leiste B6	1,3 V-	
Röhre 3	I_A	Mi 10 mA-	Leiste C zwischen 1 und 2	3,2 mA-	Schalter 1 auf Quarz 1, 2 oder 3
Röhre 4	U_{G2}	Mi 100 V-	Masse - Quarzstift	54 V-	Schalter 2 auf Eichen
	I_K	Mi 1 mA-	Masse - Leiste A4	0,85 mA-	Schalter 2 auf A2/3 Handreglg.
Röhre 5	U_A	Mi 300 V-	Masse - Fi2/2	202 V-	
	U_{G2}	Mi 300 V-	Masse - C36	102 V-	
Röhre 6	U_A	Mi 300 V-	Masse - Fi3/2	197 V-	
	U_{G2}	Mi 300 V-	Masse - C43	102 V-	
Röhre 7	U_A	Mi 300 V-	Masse - C54	217 V-	
	U_{G2}	Mi 300 V-	Masse - C50	222 V-	
	U_K	Mi 30 V-	Masse - Rö7K	13 V-	
Röhre 9	U_A	Mi 300 V-	Masse - Rö9A	150 V-	Schalter S2 auf A1 Handreglg.
	U_{G2}	Mi 300 V-	Masse - Rö9G2	102 V-	Schalter S2 auf A1 Handreglg.
Röhre 10_I	U_A	Mi 300 V-	Masse - Rö10_I A	150 V-	
	U_K	Mi 10 V-	Masse - Rö10_I K	6 V-	
Röhre 10_{II}	U_A	Mi 300 V-	Masse - Rö10_{II} A	104 V-	
	U_K	Mi 3 V-	Masse - Rö10_{II} K	1,6 V-	
Röhre 11	U_A	Mi 300 V-	Masse - Tr1/a1	222 V-	
	U_K	Mi 30 V-	Masse - Rö11K	12,5 V-	
Röhre 12_{II}	U_K	Mi 3 V-	Rö12 II K - Masse	1 V-	
Röhre 13 Röhre 14	J_A	Mi 30 mA	Leiste D zwischen 4 und Zuleitung	13...20 mA je n.Quarz	Schalter S1 auf Quarz 1, 2 oder 3 Quarz von ~12 MHz gesteckt, Trimmer-Mittelstellung

VII. FEHLERSUCHE UND INSTANDSETZUNG

A. Tabelle zur Fehlereingrenzung

Oft ist eine Bestimmung des Fehlerortes durch eine Begutachtung des aus dem Gehäuse gezogenen Empfänger-Chassis möglich; z.B. sieht man verbrannte oder überlastete Widerstände, hört man Spannungsüberschläge und riecht man Windungsschlüsse in Spulen, Transformatoren und Drosseln. Erst wenn dies nicht zu einem Ergebnis führt, Messungen und andere Prüfungen vornehmen. In den beigefügten Tabellen (Anlagen 7a bis d) sind Prüfangaben zusammengestellt, um Fehlerquellen in den einzelnen Empfänger-Baugruppen leicht einkreisen zu können. Die Abschnitte V. und VI. dieser Beschreibung enthalten bereits Angaben, die auch bei der Instandsetzung zu beachten sind. Die Tabellen enthalten entsprechende Seitenhinweise.

Vor Anwendung dieser Tabellen beachten:
Alle Prüfungen in der angegebenen Reihenfolge vornehmen. Jeder Prüfvorgang setzt voraus, daß die vorher genannten Vorgänge bereits durchgeführt und hierbei gefundene Fehler behoben wurden.

Die Spalten der Tabellen bedeuten:

Prüfung
In sinnvoller Folge sind hier die zu prüfenden Baugruppen und Bauteile aufgeführt.

Prüfbedingungen
Die notwendigen Einstellungen am Empfänger und die Vorbereitung der jeweils erforderlichen Prüfgeräte werden genannt.

Normale Anzeige
Diese Spalte enthält die Prüfergebnisse, die ein gut arbeitender Empfänger aufweisen soll.

Möglicher Fehler
Hinweise auf die Baugruppen und Bauteile, in denen die Fehlerquellen zu suchen sind.

Abhilfe
Es werden die zur Fehlerbeseitigung erforderlichen Maßnahmen aufgezählt und Hinweise auf die Beschreibungs-Abschnitte gegeben, deren Kenntnis für die Behebung des Fehlers wichtig ist.

B. Instandsetzung

Wichtig: Vor jedem Eingriff in das Gerät ist selbst bei Stellung "Aus" des Netzschalters der Netzstecker zu ziehen. Sollen im Gerät Messungen vorgenommen werden, so ist mit entsprechender Vorsicht zu arbeiten.

Folgende Punkte sind grundsätzlich bei Eingriffen in das Gerät zu beachten:

a. Vor dem Ausbau eines Bauteiles oder einer Baugruppe seine Lage genau markieren. Werden Kabelbäume, Widerstände oder Kondensatoren von Lötleisten abgelötet, freie Enden, falls ihre Lage nicht ganz eindeutig ist, mit der entsprechenden Bezeichnung versehen, z.B. mit a1, c4, f2.

b. Bauteile im HF- oder ZF-Teil genau in der ursprünglichen Lage wieder einbauen. Anschlüsse an die Massepunkte und die zu ihnen führenden Verbindungen dürfen nicht verändert werden. Ein Verlegen der Erdpunkte oder der Erdleitungen kann Empfindlichkeitsverluste oder Störstrahlungen des Empfängers zur Folge haben.

c. Bauelemente, die bei Ersatz in ihren elektrischen Werten, in Größe, Aufbau oder Material (z.B. bei Kondensatoren) vom ursprünglichen Teil abweichen, können in HF- oder ZF-Kreisen unerwünschte Störungen bewirken.

d. Neue Lötverbindungen sorgfältig durchführen. Schlechte (kalte) Lötstellen sind oft schwer auffindbare Fehlerquellen. Beim Löten unbedingt vermeiden, daß Zinntropfen in das Gerät fallen (Kurzschlußgefahr, Krachgeräusche).

Der Empfänger ist aufgeteilt in die Baugruppen: Chassis mit Frontplatte, HF-Teil mit Röhrenplatte, ZF-/NF-Teil und Kristalloszillator. Es ist jedoch im Falle eines Fehlers nicht sinnvoll, gleich den vollständigen HF- oder NF-Teil aus dem Chassis auszubauen und durch eine neue Baugruppe zu ersetzen; die damit verbundenen Justier- und Abgleicharbeiten stehen meist in keinem vernünftigen Verhältnis zur Größe des Fehlers. Fast immer sind schadhafte Einzelteile auch ohne völliges Herausnehmen der Baugruppen zugänglich. Nur beim Kristall-Oszillator und bei der Röhrenplatte müssen einige Teil-Abbauten durchgeführt werden, um an alle Teile heranzukommen.

Kristalloszillator

ch Herausziehen der Röhren und Quarze die beiden Drehknöpfe auf der Vorrseite abnehmen (hierzu Klemmschrauben nach Abziehen der aufgedrückten ckel lockern), die vier Befestigungsschrauben an der Frontplatte lösen d den Kristalloszillator nach hinten herausnehmen. Nun können die vier häuseschrauben herausgeschraubt und die Blechhaube ohne Ablöten der Anhlußdrähte nach unten abgezogen werden. Damit sind alle Einzelteile zuıglich.

. Röhrenplatte

ıch Herausziehen der Röhren und des Eichquarzes und nach Lösen der vier efestigungsschrauben die von der Röhrenplatte kommenden Anschlüsse (von er Antennenseite beginnend) 2, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20 von er Kontaktleiste ablöten. Danach kann die Röhrenplatte vorsichtig nach inten gezogen und ohne Ablöten der Anschlußdrähte so herumgeklappt wer-en, daß die Einzelteile auf der Unterseite zum Auswechseln zugänglich ind.

3. Spulenplatten

Beim Herausnehmen einzelner Spulenplatten aus der Spulentrommel beachten, daß stets mindestens zwei gegenüberliegende Platten in der Trommel verbleiben, die die Platinen an den Stirnflächen zusammenhalten.

4. Frontplatte

Einige Bauteile, die an der Frontplatte befestigt sind, können nur nach Abnehmen der Deckplatte ausgetauscht werden. Hierzu zuerst alle Drehknöpfe an den rechten Anschlag drehen und die Zeigerstellung auf der Platte markieren. Danach Knöpfe abnehmen und so lagern, daß sie nachher wieder auf die zugeordnete Achse montiert werden. Die Befestigungsschrauben der Drehknöpfe für Abstimmung, Quarzfrequenz-Korrektur und Quarzwahl sind nach Abziehen der eingedrückten Deckel zugänglich. Feststellhebel der Abstimmung abschrauben, das Typenschild, die Skalenblende sowie die Befestigungsschrauben und die Griffe an den Seiten der Frontplatten lösen. Nun kann die Deckplatte abgenommen werden.

5. Austausch des Seiles für die Anzeige der Frequenzbereiche

Wenn das obere oder untere Antriebsseil beschädigt oder gerissen ist, kann es in folgender Weise ersetzt werden (s.Bild 7):

Nach Abklemmen der Zuleitung Lampenfassung nach hinten aus der Lichtführung herausnehmen und das defekte Seilstück durch die Öffnung entfernen. Das Ersatzteil (Diamantlitze 7x3, Einzeldraht 0,08 mm ∅ verzinnt) an einem Ende knoten und den Knoten gut als Kugel verzinnen (Kugeldurchmesser max. 1,8 mm). Die gestreckte Länge des oberen Stückes, vom Knoten aus gemessen, soll 160 mm betragen. Nach dem Durchstecken durch die Bohrung der Lichtführung Seil über die Führungsrolle legen und durch das freie Ende der Spannfeder ziehen. Die Feder nun auf eine Länge von 30 mm ausziehen. In diesem Zustand das Seil zu einer Öse verdrillen, und die Spiralen gut verlöten.

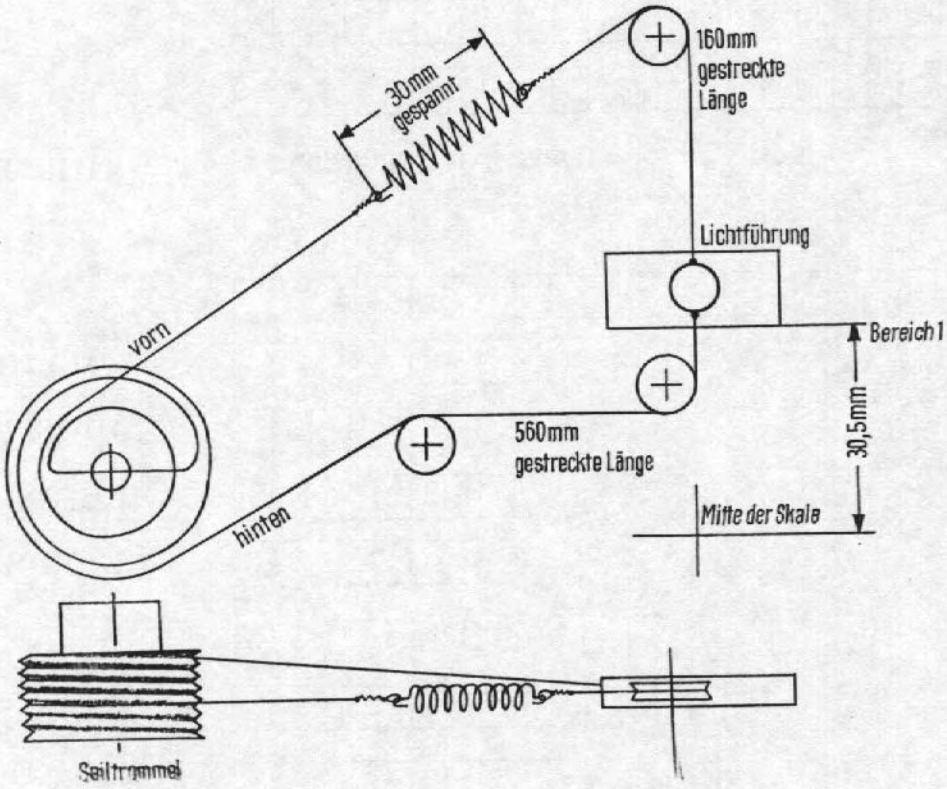


Bild 7 Seilführung für die Anzeige der Frequenzbereiche

Die Abmessungen des unteren, längeren Seilstückes bis zur Öse ergeben sich nach dem Umschlingen der Seiltrommel gemäß Skizze durch die Länge der Feder im gespannten Zustand. Für kleinere Korrekturen der Lage der Bereichanzeige kann nach Lösen der beiden Klemmschrauben die Seiltrommel auf der Achse verdreht werden.

C. Abgleich

Ein Nach-Abgleich ist nur dann erforderlich, wenn mangelnde Empfindlichkeit mit Sicherheit auf verstimmte HF- oder ZF-Kreise zurückzuführen ist oder Bauteile in HF- oder ZF-Baugruppen ausgewechselt wurden.

Abgleich-Erfahrungen und normale Abgleich-Werkzeuge sowie Meßgeräte werden bei diesen Arbeiten vorausgesetzt.

1. ZF-Teil

(Bildanlage 6 und Funk ms 754 V 301a in der Schaltbildermappe)

Einstellvorgänge und ZF-Abgleich

Zum Abgleich der ZF-Kreise wird ein Kurvenschreiber benötigt, der mit möglichst kleiner Wobbelfrequenz (etwa 10 Hz) arbeiten muß, um Verzerrungen durch Ein- und Ausschwingvorgänge zu vermeiden.

Außer der gewobbelten Frequenz wird über ein entsprechend dem Innenwiderstand des Meßsenders abgeschlossenes HF-Kabel auf den Eingang gleichzeitig eine feste Hilfsfrequenz 1,326 MHz von einem Quarzoszillator oder einem sehr genau auf diese Frequenz einstellbaren Meßsender gegeben, die auf der sichtbaren Durchlaßkurve die genaue Lage der ZF markiert.

Den Störbegrenzer ausschalten. Die erforderliche Ablenkspannung für den Verstärkereingang des Kurvenschreibers wird bei diesem Abgleich an einem der beiden Anschlüsse dieses Schalters abgenommen.

Den Betriebsartenschalter auf "A2/3 Handregelung" stellen.

Den Knopf "Hand-Regelung" vom rechten Anschlag (volle HF-Verstärkung) so weit nach links drehen, bis die Figur auf dem Bildschirm des Kurvenschreibers auf halbe Höhe zurückgeht (6 db geringere Amplitude). Die gewünschte Bildhöhe mit dem Wobbelgerät einstellen; darauf achten, daß der ZF-Verstärker nicht übersteuert wird.

Die Wobbelfrequenz mit etwa 10 Hz, den Wobbelhub bei den Filtern 3 bis 1 nur so groß wählen, daß die Filterkurve "breit" gerade ausreichend überstrichen wird.

a. Abgleich des Diodenkreis-Filters

Den Sender-Ausgang des Kurvenschreibers am ersten Stator des Drehkondensators "Bandbreite" (vom Drehknopf aus gezählt) anschließen. Mit dem Trimmer C53 (oder mit dem Kern der Spule L2)+) die auf dem Bildschirm sichtbare Kurve so verschieben, daß dasSchwebungsnull, welches sich aus Wobbelfrequenz und Hilfsfrequenz (1,326 MHz) ergibt, im Maximum der Kurve liegt. Um an den Trimmer C53 oder an die Spule L2+) heranzukommen, ist der Deckel des A1-Oszillators und Demodulators (unterhalb Rö8 und Rö9) abzuschrauben.

b. Abgleich der Quarzfilter

Einstellen der Anschläge des Bandbreite-Drehkondensators (C37): Rechten Anschlag des Drehknopfes so einstellen, daß er mit der rechten Endstellung von C37 übereinstimmt. Dieser Anschlag entspricht der Stellung "breit".

Linken Anschlag so einstellen, daß von C37 IV (dem Drehknopf nächstgelegenes Paket) $4^1/2$ Lamellen der gefiederten Platte aus- und nur noch $1^1/2$ Lamellen eingedreht sind, was einem Drehwinkel von etwa 120° entspricht. Mit diesem Anschlag ist die Stellung "schmal" festgelegt.

Zweites Quarzfilter Fi3 (Funk Bv 754 F 302 oder Funk Bv 754 F 304+))

Der Sender-Ausgang des Kurvenschreibers wird an C37 II (drittes Paket vom Drehknopf aus) geführt. Der Abgleich geschieht in folgender Weise:

b1. Filter nach Funk Bv 754 F 302: Neutrotrimmer C45 etwa auf Mittelstellung drehen.

Zweiten Filterkreis (C47) durch Parallelschalten von 40 pF verstimmen. Ersten Filterkreis (C44) so abstimmen, daß sich eine Kurve mit zwei Höckern ergibt und Schwebungsnull mit der Hilfsfrequenz in der Mitte der Einsattlung liegt. Bei Abweichungen von der Mitte Neutrotrimmer C45 etwas nach links oder rechts verstellen. Danach erneut mit C44 auf gleichgroße Höcker abgleichen und die Lage von Schwebungsnull beurteilen; gegebenenfalls C45 nochmals verstellen usw.

Ersten Filterkreis durch Parallelschalten von 40 pF verstimmen.
Zweiten Filterkreis mit C47 auf gleiche Höckergröße abgleichen. Ein Nachstimmen des Neutrotrimmers C45 ist nicht mehr erforderlich. Verstimmungs-

+) ab Gerät F.Nr. 1/850631

Kondensator entfernen und Gesamtkurve kontrollieren. Sie soll annähernd trapezförmig sein.
Beachten: Auch Kurven ohne ausgesprochene Höckerbildung sind zulässig.

b2. Filter nach Funk Bv 754 F 304+)
Neutrotrimmer C4 etwa auf Mittelstellung drehen.
Zweiten Filterkreis (C6) durch Parallelschalten von 40 pF verstimmen.
Ersten Filterkreis (C1) so abstimmen, daß die Filterkurve symmetrisch zur Hilfsfrequenz von 1,326 MHz, die sich als Schwebungsnull auf der Kurve zeigt, verläuft.
Ersten Filterkreis durch Parallelschalten von 40 pF verstimmen.
Zweiten Filterkreis (C6) auf Symmetrie bei 1,326 MHz abstimmen.
Verstimmkondensatoren entfernen.
Bandbreite etwas schmaler stellen (etwa Dreieckkurve).
Neutrotrimmer C4 so einstellen, daß die Filterflanken etwa symmetrisch verlaufen.
Abstimmung mit C1 und C6 bei Stellung "breit" und jeweils mit 40 pF verstimmtem Nachbarkreis wiederholen.
Verstimmkondensatoren entfernen.
Feinabgleich auf beste Kurvenform und gleichmäßiges Absinken der Flanken bei Linksdrehung des Bandbreite-Drehknopfes wiederholen.
Beachten: Auch Kurven ohne ausgesprochene Höckerbildung sind zulässig.

Erstes Quarzfilter Fi2 (Funk Bv 754 F 302 oder Funk Bv 754 F 304+))
In diesem Fall wird der Sender-Ausgang des Kurvenschreibers an das Steuergitter der Röhre 5 geführt, dessen Kontakt an dem vom Vierkreis-Filter kommenden geschirmten Kabel kenntlich ist. Die Steuerspannung am Gitter so weit vermindern, daß keine Übersteuerung eintritt. Bei dem nun folgenden Filterabgleich mit Neutrotrimmer C39 (oder C4)+) und Kreistrimmern C38 (oder C1)+ und C40 (oder C6)+) sind auch Filter 3 und das Diodenkreis-Filter 4 in Betrieb. Der Abgleichvorgang entspricht sinngemäß dem für das zweite Quarzfilter.

c. Abgleich des Vierkreis-Filters Fi1 (Funk Bv 754 F 301 oder Funk Bv 754 F 305)+) (Bildanlage 5; Schaltbildermappe: Funk sk,str,ms 745 E 309a)
Folgende Einstellungen und Vorbereitungen sind erforderlich:
Schalter "Betriebsart" auf "A1-Handreglg.",
Schalter "Kontrollmessungen" auf "U_{NF}" (Anzeige der Ausgangsspannung),
Drehknopf "Bandbreite" auf schmal (linker Anschlag),
Drehknopf "Tonhöhe" an rechten Anschlag drehen.
+) Ab Gerät F.Nr.1/850651

Bei diesem Abgleich werden die vier Kreise des Filters einzeln auf die ZF abgestimmt. Quarz-Oszillator oder Meßsender mit 1,326 MHz an der Kathode der Röhre 2 ankoppeln, und zwar an den Kontakten 5 (Masse) und 6 (Kathode Rö2) der leicht zugänglichen Lötleiste B auf der Röhrenplatte. Jeden Filterkreis mit dem Trimmer+ so abstimmen, daß das Instrument einen Größtausschlag zeigt. Mit dem Drehknopf "NF-Verstärkung" während des Abgleichs den Ausschlag etwa in Skalenmitte des eingebauten Meßinstrumentes halten.

Wenn ein Kurvenschreiber zur Verfügung steht, ist es zweckmäßig, den Abgleich des Vierkreis-Filters mit einem Kurvenschreiber durchzuführen oder nachdem der oben angegebene Abgleich vorgenommen wurde, die Filterkurve nochmals zu kontrollieren und durch Nachstellen der Trimmer gegebenenfalls auf eine gute Trapezform hinzuziehen.

Abgleich des A1-Oszillators (Bildanl.6a; Schaltbildermappe: Funk Sk, ms 754 V 301a)

Einstellen der Anschläge

Die Stellung des Tonhöhe-Drehknopfes zum Drehkondensator ist durch die Abflachung der Achse festgelegt. Anschläge im Drehknopf so einstellen, daß bei der linken Anschlagstellung die Rotorplatten des Tonhöhe-Kondensators C66 eingedreht bündig mit den Statorplatten stehen. Der rechte Anschlag soll der voll herausgedrehten Stellung des Drehkondensators entsprechen.

Abgleich der Spule

Betriebsartenschalter auf "A1 Hand",
Drehknopf "HF-Verstärkung" an linken Anschlag,
Regler "Tonhöhe" etwa auf Mittelstellung zwischen beiden Anschlägen stellen.
Vom Quarzoszillator oder Meßsender die Frequenz 1,326 MHz durch die Buchse "F" dem Empfänger zuführen und den Schwebungston im Lautsprecher abhören. Mit dem Abgleichkern der Spule L1 Schwebungston zunächst auf Null bringen. Spule L1 so einstellen, daß mit C66 an den Anschlägen rechts und links gleiche Tonhöhe (etwa 3 kHz) erreicht wird. Dann den Tonhöhe-Knopf so weit drehen, bis sich Schwebungsnull ergibt. In dieser Stellung Trommelzeiger auf 0 stellen (Einstellen der Anschläge und des Knopfes nach Montage der Frontplatte).

2. HF-Abgleich

Siehe Lageplan der Abgleichpunkte, Bild 8.

a. Abgleich des durchstimmbaren Oszillators

Folgende Einstellungen und Vorbereitungen sind erforderlich:
Trimmer C20 so einstellen, daß etwa fünf Gewindegänge der Spindel sichtbar sind.

+) (oder entsprechendem Spulenkern)

Schalter "Betriebsart" auf Stellung "A1-Handreglg.",
Schalter "Kontrollmessungen" auf "U_{NF}" (Anzeige der Ausgangsspannung),
Kippschalter am Instrument auf "Kontrollmessungen",
Drehknopf "Tonhöhe" am rechten Anschlag,
Drehknopf "NF-Verstärkung" am rechten Anschlag,
Drehknopf "Bandbreite" am linken Anschlag,
Meßsender bei Antennenanschluß "niederohmig" anschließen.

Vor dem Abgleich prüfen, ob sich der Zeigerstrich vor der Hauptskale mit der geschlitzten Frontplattenschraube "Skalenkorrektur" auf die Mitte des Verstellbereiches oder die Mitte des Leuchtfleckes der Bereichanzeige einstellen läßt.

Zur Anzeige des richtigen Abgleiches dient das eingebaute Meßinstrument, das Größtausschlag zeigen soll. Die Größe des Zeigerausschlages läßt sich mit dem Drehknopf "HF-Verstärkung" einstellen.

Für jeden Bereich zwei Abgleichpunkte entsprechend der folgenden Tabelle auf der Hauptskale einstellen:

Bereich	1	2	3	4	5	6	7	8
Anfang	0,260	1,55	3,10	6,20	10,0	15,0	20,0	25,0
Ende	0,520	3,10	6,20	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0

Mit dem Abgleich beginnt man zweckmäßig am unteren Abgleichpunkt im Anfang des jeweiligen Bereiches. Die betreffende Oszillatorspule mit der Spindel für den Kernantrieb (im Lageplan "L_{osz}") auf Größtausschlag des Instruments abgleichen. Es folgt der Abgleich bei der oberen Frequenz am Ende des Bereiches mit dem Oszillatortrimmer (im Lageplan "C_{osz}"). Zwischen beiden Abgleichpunkten ist mehrmals zu wechseln, bis sich keine weitere Verbesserung ergibt.

b. <u>Abgleich von Mischkreis und Vorkreisen</u>

Für den Abgleich sind dieselben Einstellungen und Vorbereitungen notwendig, wie unter 2a genannt; jedoch Drehknopf "Bandbreite" an den rechten Anschlag stellen.

Die angegebenen Abgleichpunkte und -frequenzen gelten auch für den Abgleich der HF-Kreise. Am Eingangsfilter muß jeweils der Kreis, der im Augenblick nicht abgeglichen wird, durch einen keramischen Kondensator von etwa 150 pF verstimmt werden. Hierfür sind die Spannungspunkte beider Kreise an Rohrnieten der Lötösen außen an der Spulenplatte leicht erreichbar (siehe Lageplan, Bild 8).

Reihenfolge des Abgleiches:

Meßsender auf unteren Abgleichpunkt im Anfang der Skale stellen.
Verstimmen des zweiten Vorfilterkreises durch Parallelschalten eines keramischen Kondensators von 150 pF (im Lageplan: linker, gestrichelt gezeichneter Kondensator).
Abgleich mit "L_m" (Mischkreis) und "L_{v1}" (erster Vorkreis).
Verstimmen des ersten Vorfilterkreises durch 150 pF (im Lageplan: rechter, gestrichelt gezeichneter Kondensator).
Abgleich mit Spule "L_{v2}" (zweiter Vorkreis).
Meßsender auf oberen Abgleichpunkt am Ende der Skale stellen.
Abgleich mit Trimmer "C_m" (Mischkreis) und "C_{v2}" (zweiter Vorkreis).
Verstimmen des zweiten Vorfilterkreises durch 150 pF.
Abgleich mit Trimmer "C_{v1}" (erster Vorkreis).

Da die Vorgänge sich gegenseitig beeinflussen, ist der Abgleich in dieser Reihenfolge mehrmals zu wiederholen, bis sich keine Verbesserung mehr erreichen läßt.

Zur Vereinfachung des Abgleichvorganges und wegen des Mitziehens der Oszillatorfrequenz beim Abgleichen des Mischkreises (besonders in den oberen Frequenzbereichen) ist es zweckmäßig, den Abgleich des Oszillatorkreises und der HF-Vorkreise gemeinsam durchzuführen.

c. <u>Kontrolle des Abgleiches mit dem Empfänger-Eichoszillator</u>
Nach dem Abgleich eine Überprüfung der Hauptskale mit dem eingebauten Eichoszillator entsprechend den Hinweisen unter D im Abschnitt V durchführen. Bei Abweichungen von mehr als Strichstärke der Skalenteilung zunächst Eichoszillator nach Abschnitt VI prüfen. Stimmt die Frequenz des Eichoszillators, dann hatte der zum Abgleich benutzte Meßsender unzulässig hohe Frequenzabweichungen. Steht kein genauer Meßsender zur Verfügung, Abgleich des durchstimmbaren Oszillators mit dem Empfänger-Eichoszillator wiederholen. Hierbei nach den Angaben unter 2a im Abschnitt VII vorgehen, jedoch beachten, daß der Schalter "Betriebsart" auf "Eichen" steht und die Rasterfrequenz des Eichoszillators bei den Abgleichpunkten mit der Frequenz des Skalenstrichs übereinstimmt.

Ein nochmaliger Abgleich der Vorkreise und des Mischkreises ist nur bei größeren Abweichungen nötig. Dieser Nachabgleich läßt sich nicht mit dem Eichoszillator durchführen. Da aber der Oszillatorkreis jedes Bereiches nach Durchführung der obigen Arbeiten bereits genau stimmt, ist der Meßsender ohne Rücksicht auf die Genauigkeit seiner Frequenz so einzustellen,

daß das Instrument im Empfänger Größtausschlag zeigt. Die Abstimmfrequenz des Empfängers ist durch den Oszillatorkreis und den ZF-Teil bestimmt; daher können jetzt die Vorkreise und der Mischkreis entsprechend den Angaben unter 2.b. nachgestimmt werden.

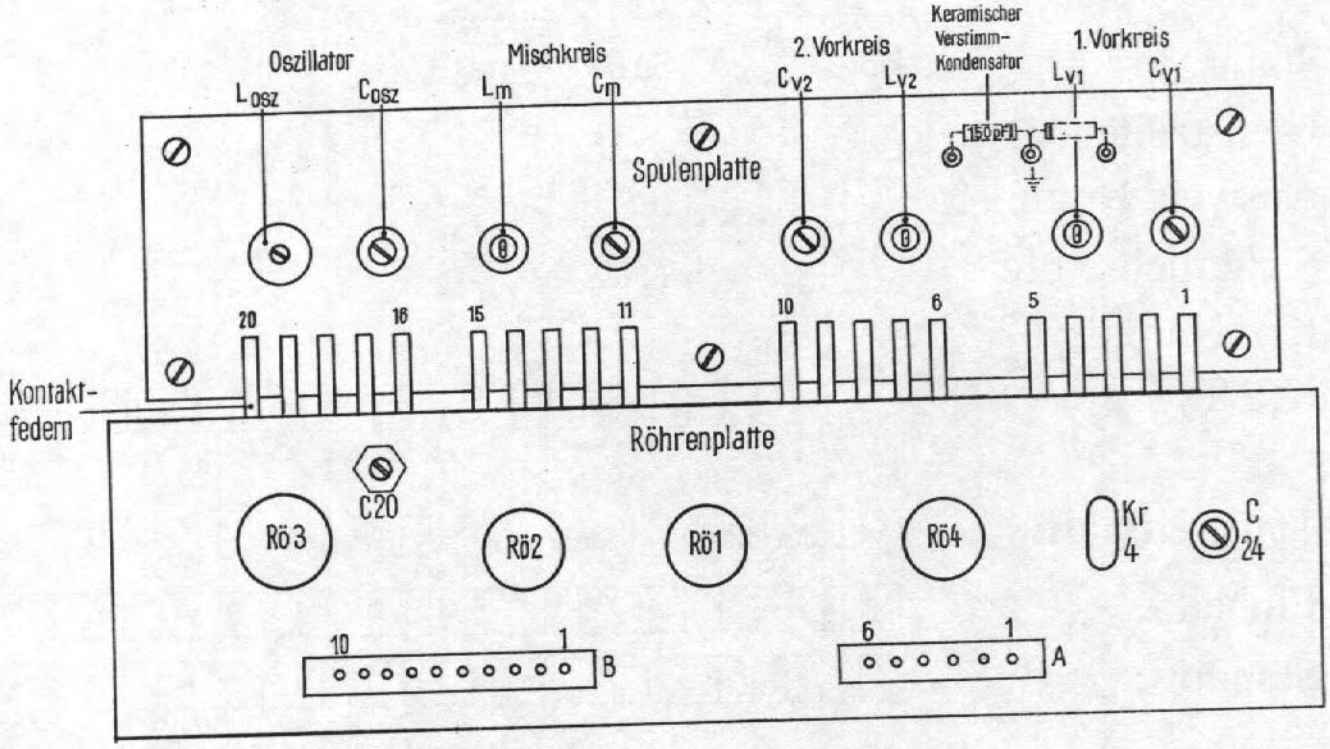


Bild 8 Lageplan der HF-Abgleichpunkte

D. Pegelplan (Bildanlage 6)

Nach Beendigung aller Abgleich- und Instandsetzungsarbeiten ist eine Endprüfung des Gerätes durchzuführen. Der Pegelplan enthält hierfür Meßbedingungen und Richtwerte der Spannungen an den einzelnen Empfängerstufen.

VIII. ZUBEHÖR, ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Gegenstand	Bezeichnung	Abmessungen in mm	Gewicht etwa kg
Kurzwellen-Empfänger (1,5 bis 30 MHz und 255 bis 525 kHz)	Funk 745 E 309a oder Funk 745 E 309b	mit Schwingmetall-puffern: 550x355x407; Front-platte f.Gestell-Einbau(DIN 41491) 520x304	38
Die Ausführungen a und b unter-scheiden sich nur in der nieder-ohmigen Antennenbuchse a: für 4/13-Stecker, 60 Ω b: für C-connector, 50 Ω			
Zubehör			
1 Röhrensatz mit			
7 Röhren	EF93 (6BA6)	-	-
1 Röhre	EK90 (6BE6)	-	-
3 Röhren	ECC81 (12AT7)	-	-
2 Röhren	EB91 (6AL5)	-	-
1 Röhre	EL90 (6AQ5)	-	-
1 Stabilisator	108C1 (OB2)	-	-
3 Skalenlampen 6 V/1,2 W	Osram 3799 (Sockel BA7s)	-	-
1 Schmelzeinsatz für 220 V . . .	0,5 C DIN 41571	-	-
1 Schwingkristall 100 kHz	Rel Bv 673 R 8	-	-
Bei Bedarf			
1 Doppelkopfhörer 2x2000 Ω . . .	Beteco 999	-	-
1 Schmelzeinsatz für 110/125 V .	1 C DIN 41571	-	-
1 Wechselrichter zum Betrieb des Empfängers an einem Gleich-stromnetz oder an Batterien . .	auf Anfrage	-	-
Für den Kristalloszillator			
3 Schwingkristalle (Frequenz nach Wunsch) für Empfangsfrequenzen			
bis 16 MHz	Rel Bv 673 W 44	-	-
über 16 MHz	Rel Bv 673 W 45	-	-
Leitungsmaterial:			
1 Antennenstecker für 309a . . .	Rel stp 40q	-	-
1 Antennenstecker für 309b . . .	Rel stp 328c	-	-
HF-Leitung (Länge nach Bedarf):			
für Rel stp 40q	2YCY 1,0/4,3	-	-
für Rel stv 328c	RG8/U oder 2YCY(7x0,75)/ /7,25 Kf	-	-
1 Satz Ersatzteile, enthaltend:			
7 Röhren	EF93	-	-
1 Röhre	EK90	-	-

Gegenstand	Bezeichnung	Abmessungen in mm	Gewicht etwa kg
3 Röhren	ECC81	-	-
2 Röhren	EB91	-	-
1 Röhre	EL90	-	-
1 Stabilisator	108C1	-	-
2 Skalenlampen 6 V/1,2 W . .	Osram 3799 (Sockel BA7S)	-	-
5 Schmelzeinsätze für 220 V.	0,5 C DIN 41571	-	-
5 Schmelzeinsätze für 110 V.	1 C DIN 41571	-	-
1 Lufttrimmer 2,5 bis 18 pF.	Rel Ko 130a	-	-
1 Drahtwiderstand 5 kΩ . . .	GWS20 5 k m.Lötscheller Fa.Rosenthal	-	-
1 Schichtdrehwiderstand 500 kΩ log	500 kΩ log, Rel wd 152aa	-	-
1 Schichtdrehwiderstand 1 kΩ lin	1 kΩ lin, Rel wd 152aa	-	-
1 Drahtdrehwiderstand 10 kΩ	10 kΩ,Funk empf 120, T 121	-	-
1 Kleingleichrichter	Rel gl 47a	-	-
1 Kippschalter	9 Rel Bv 672 B 7	-	-
1 Kippschalter	ZPN1 versilb.Kont.trop.+	-	-
1 Kippschalter	GN11 versilb.Kont.trop.+	-	-
1 Griff	BU11 versilb.Kont.trop.+	-	-
mit zwei Schrauben	Funk send 143, T 452	-	-
2 Scheiben	M6x20 DIN 931-4 S	-	-
1 Skalenabdeckplatte, bedruckt	Funk empf 120, T 163	-	-
1 Hebel, vollständig	Funk empf 120, Tz 58	-	-
1 Drehknopf, montiert . . .	Funk empf 120, Tz 125	-	-
bestehend aus:			
1 Kern	Funk empf 120, T 73	-	-
1 Knopf	Funk empf 120, Tz 63	-	-
1 Sicherungsring	30x1, 2 DIN 472	-	-
1 Kugel	3 mm III DIN 5401	-	-
1 Druckfeder	Funk empf 120, T 204	-	-
1 Gewindestift	M 4x5 DIN 438	-	-
1 Deckel	Funk empf 92, T 353	-	-
1 Drehknopf	Rel antr 56a	-	-
1 Drehknopf	Rel antr 56b	-	-
1 Drehknopf	Rel antr 94c	-	-
1 Drehknopf	Rel antr 94f	-	-
1 Knebel	Funk empf 92, T 266	-	-
mit Zylinderschraube . . .	AM4x12 DIN 84-5s	-	-
1 Platte	Funk empf 92, T 267	-	-
mit 2 Senkschrauben . . .	AM2,3x5 DIN 63-5s	-	-
1 Buchse	Funk empf 120, T 22	-	-
2 Muttern	Funk empf 120, T 202	-	-
1 Buchsenplatte, geschirmt .	Funk empf 120, Tz 99	-	-
1 Buchsenplatte	9 Rel kli 6a	-	-
1 HF-Buchse	Rel stv 43b	-	-
1 Sicherungshalter	Rel sich 26 T 1	-	-
1 Schraubkappe	Rel sich 26 T 2	-	-

+ Fa.Kautt & Bux

Gegenstand	Bezeichnung	Abmessungen in mm	Gewicht etwa kg
1 Platte	Funk empf 120, T 293	-	-
1 Telefonbuchse	Bu 10 mit 2 Muttern+	-	-
1 Isolierbuchse	Funk empf 92, T 181	-	-
1 Isolierscheibe	Funk empf 92, T 182	-	-
1 Antriebsseil	Funk empf 120,T 134	-	-
1 Antriebsseil	Funk empf 120,T 135	-	-
1 Federleiste, vollständig .	Funk empf 120,Tz 33	-	-
+ Fa.Hirschmann			

BILDANLAGEN

Betriebsarten im Kurzwellen-Funkverkehr 1

Schema für Verstärkungsregelung 2

Schema der Kontrollmessungen 3

Blockschaltbild und Stromlauf 4

Aufbau- und Befestigungsplan 5

Pegelplan 6

Tabelle für Fehlersuche . . . . . 7a bis 7d

Beschriftung der Vorderseite 8a

Beschriftung der Rückseite 8b

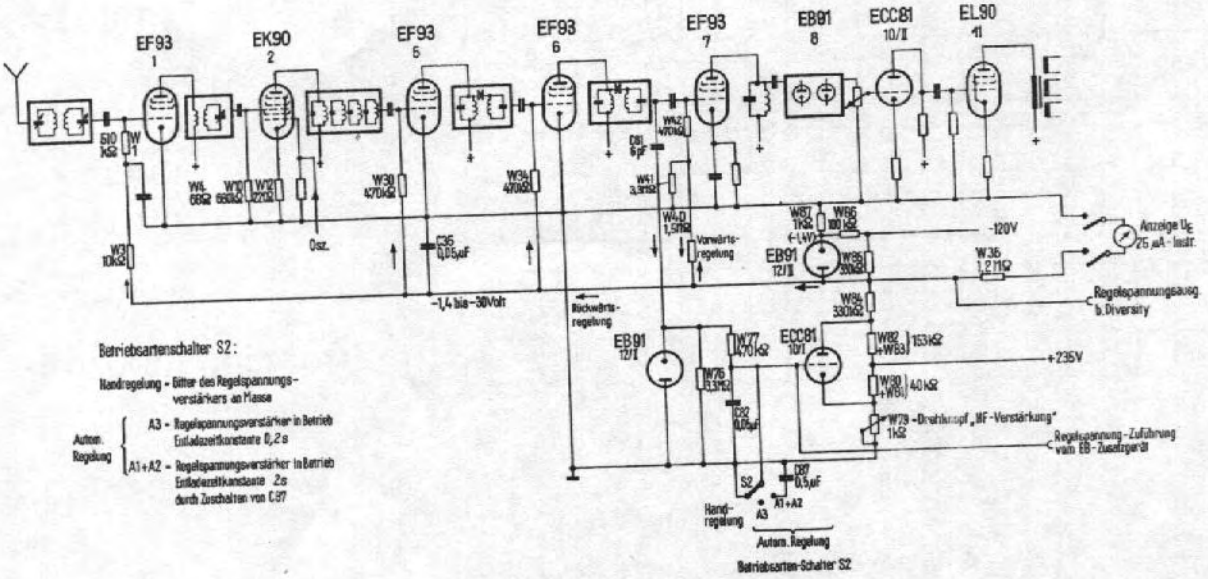
Betriebs-art	Nachricht → t	RF - Träger f(+)	RF - Träger f(F)	Bezeichnung
A_1	Amplitude + 0	→ t	F_0 Tr = 0	Telegrafie tonlos trägergetastet
A_2	Amplitude	a) b)	a) Tr S = 0 S Tr S b) S = 0 Tr = 0 S Tr S	Telegrafie tönend a) Modulation getastet b) Träger u. Mod. getastet
A_3	Amplitude	→ t	S Tr S F_0 $-n$ $+n$	Telefonie mit vollem Träger (Amplituden-Modulation)
A_{3A}	Amplitude		Tr S	Einseitenband Telefonie mit vermindertem Träger
A_4	Amplitude + − schwarz weiß		S Tr S	Faksimile Bildfunk
F_1	Frequenz Z T		F_0 Z T	Frequenzumtastung des unmodulierten Trägers 1 Fernschreibkanal
F_6	Frequenz A) B)		A)T B)T A)T B)Z A)Z B)T A)Z B)Z	Frequenzumtastung des unmodulierten Trägers 2 Fernschreib-Kanäle

Es bedeuten Tr = Träger S = Seitenband A = A-Kanal B = B-Kanal Z = Zeichenschritt T = Trennschritt

Betriebsarten im Kurzwellen-Funkverkehr

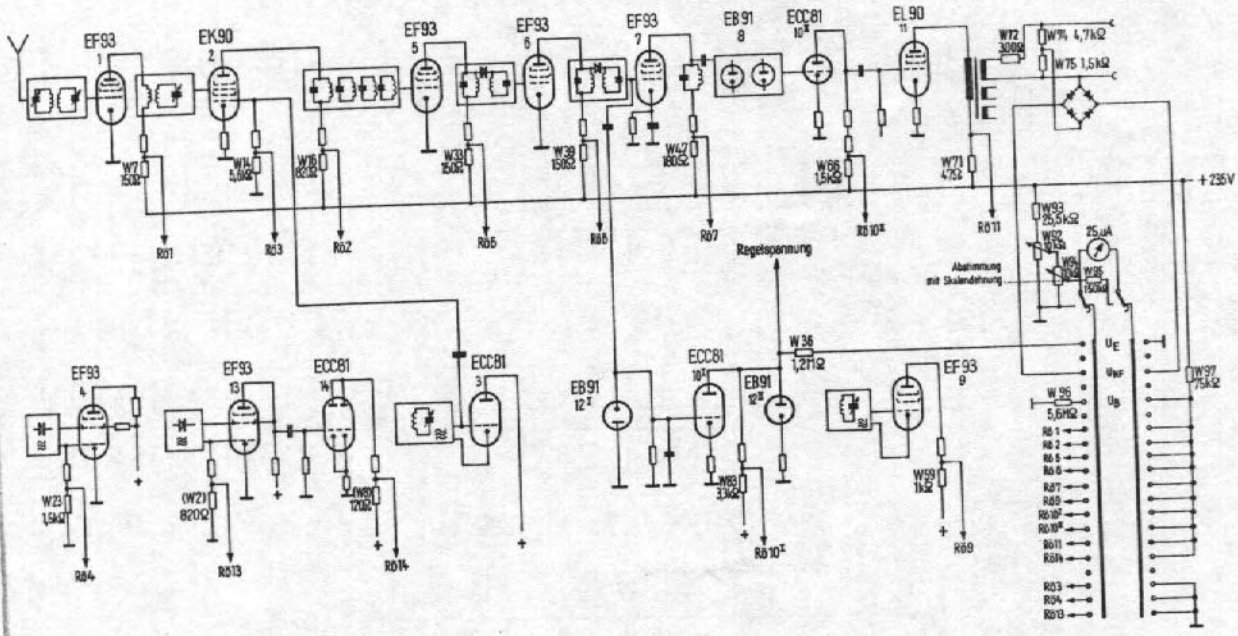
Bildanlage 1

Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (LitUrhG, UWG,BGB). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.
SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft



Schema für Verstärkungsregelung

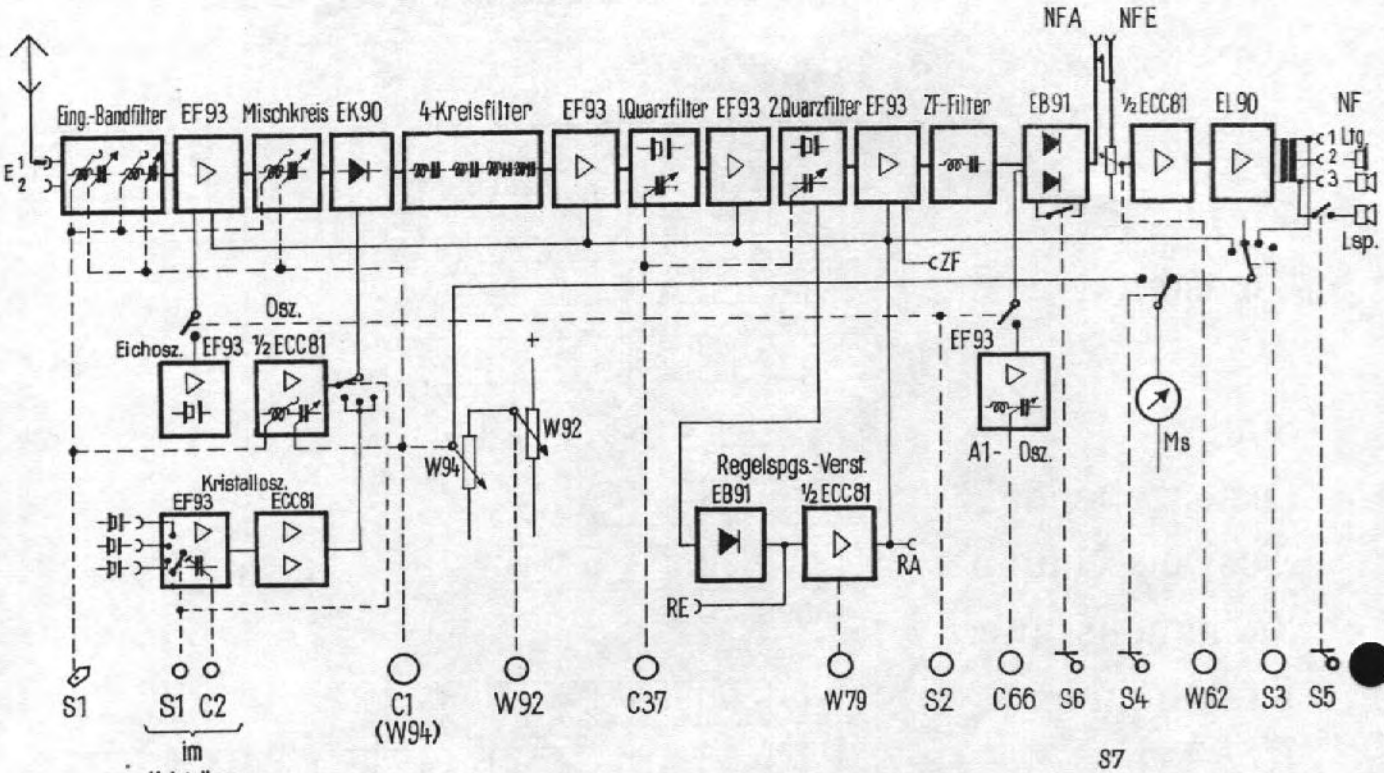
Bildanlage 2

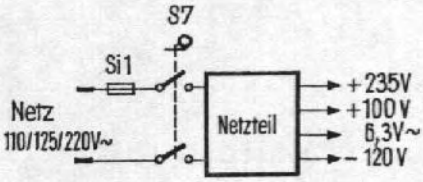


Schema der Kontrollmessungen

Bildanlage 3

Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes unzulässig, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz (LitUrhG, UWG,BGB). Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung vorbehalten.
SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft





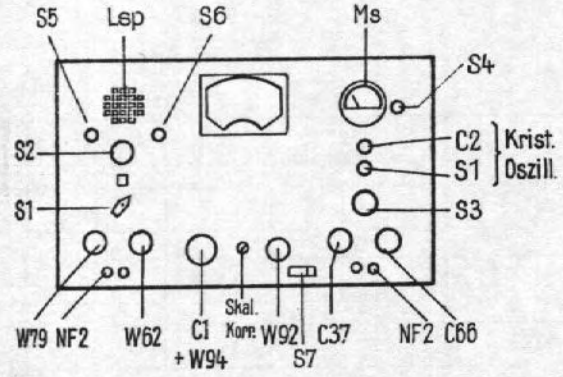
Schalter:
S1 = Bereich
S2 = Betriebsart
S3 = Kontrollmessungen
S4 = Skalendehnung-Kontrollmessung
S5 = Lautsprecher ein
S6 = Störbegrenzer ein
S7 = Netz ein

Im Kristall-Oszillator:
S1 = Oszillator:
Durchstimmbar
Quarz 1,2,3

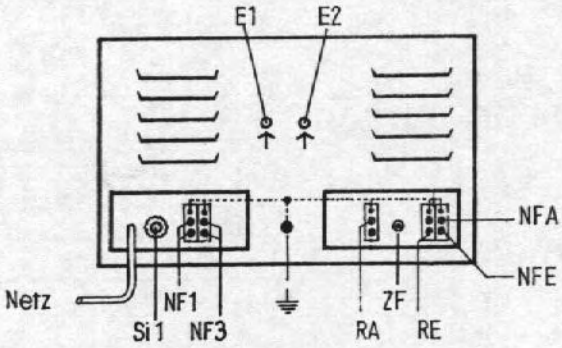
Drehknöpfe:
C1 = Abstimmung
C37 = Bandbreite
C66 = Tonhöhe
W62 = NF-Verstärkung
W79 = HF-Verstärkung
W92 = Vollausschlag bei Skalendehnung

C2 = Quarzfrequenzkorrektur

Buchsen:
E1 = ↑ (hochohmig)
E2 = ↑ (niederohmig)
NF1 = NF 600 Ω (Ltg.)
NF2 = NF Hörer
NF3 = NF 5k Ω (2.Lautspr.)
ZF = F1/F6-, EB-ZF
RE = EB Regelung
NFE = EB NF (Eingang)
NFA = EB NF (Ausgang)
RA = Diversity Regelung



Vorderseite



Rückseite

nzeige	Möglicher Fehler	A b h i l f e
euchten auf ger beginnt	a. Sicherung defekt b. defekte Skalenlampen c. keine Netzspannung d. falsche Netzspannung e. Netzschalter defekt	a. Sicherung auswechseln b. Skalenlampen ersetzen c. Spannungsquelle prüfen d. Transformator-Schaltung kontrollieren e. Netzschalter auswechseln
immt die tsprechend on W79 und	Regler W79 und W62 oder die damit verbundenen Schaltkreise sind defekt	Regler W79 und W62 prüfen. Schaltung um Röhre Rö10^{I} kontrollieren. Ausschlag des Meßinstruments soll bei Röhrenkontrolle Rö10^{I}, wenn Regler W79 am rechten Anschlag ist, im roten Feld liegen, bei linkem Anschlag des Reglers dagegen über 20 Teilstriche betragen.
-kHz-Ska- ein Pfiff	a. defekter Eich-Oszillator, defekter 100-kHz-Quarz b. durchstimmbarer Oszillator schwingt nicht oder ist stark verstimmt c. A1-Oszillator schwingt nicht d. HF-Vorkreise, besonders Mischkreis, sind defekt oder stark verstimmt	a. Schwingzustand des Eich-Oszillators durch Stellung "Rö4" des Schalters "Kontrollmessungen" überprüfen (siehe Abschnitt V, S.25 und VI, S.29) b. Oszillator überprüfen und eventuell neu abgleichen (siehe Abschnitte VI, S.29 und VII, S.39) c. Schwingzustand des A1-Oszillators durch Stellung "Rö9" des Schalters "Kontrollmessungen" überprüfen (siehe Abschnitte V,S.26 und VI, S.30) d. alle Vorkreise, besonders den Mischkreis, prüfen oder nachabgleichen (siehe Abschnitte VI, S.28 und VII, S.40)
ehen des s sind hörbar	a. A1-Oszillator b. durchstimmbarer Oszillator schwingt nicht oder ist stark verstimmt c. HF-Vorkreise, besonders die Mischkreise, sind defekt oder stark verstimmt	a. Schwingzustand des A1-Oszillators durch Stellung "Rö9" des Schalters "Kontrollmessungen" kontrollieren (siehe Abschnitte V, S.27 und VI, S.38) b. Oszillator überprüfen und eventuell neu abgleichen (siehe Abschnitte VI, S.29 und VII, S.39) c. Vorkreise, besonders Mischkreis, überprüfen und gegebenenfalls nachabgleichen (siehe Abschnitte VI, S.28 und VII, S.40)
-kHz-Strich hörbar	a. Pfiffe liegen neben den Teilstrichen b. Ablesestrich ist durch Frontschraube "Skalenkorrektur" verstellt c. durchstimmbarer Oszillator ist verstimmt d. Eich-Oszillator schwingt auf falscher Frequenz (Quarz beschädigt)	a. Ist Fehler auf anderen Frequenzbereichen auch vorhanden, Prüfung nach Abschnitten V, S.20 und VI, S.28 durchführen b. Stellung der Schraube "Skalenkorrektur" berichtigen (Abschnitte V, S.20 und VI, S.28) c. durchstimmbaren Oszillator überprüfen oder nachabgleichen (siehe Abschnitte VI, S.29 und VII, S.39) d. Frequenz des Eich-Oszillators nach Abschnitt VI, S.29 kontrollieren

TABELLE FÜR DIE SUCHE UND BESEITIGUNG VON FEHLERN

Prüfung	Prüfbedingungen	Normale Anzeige	
Empfänger, allgemein	Anschlüsse für Antenne, Erde und Netz herstellen. Empfänger entsprechend Abschnitt V, S.20 in Betrieb nehmen	Skalenlampen leuchten auf und der Empfänger beginnt zu arbeiten	a. Sich b. defe c. kein d. fals e. Netz
HF- und NF-Verstärkungs-Regler	HF-Regler W79 und NF-Regler W62 vom linken bis zum rechten Anschlag durchdrehen	Bei Empfang nimmt die Lautstärke entsprechend der Drehung von W79 und W62 zu	Regler damit v kreise
Eich-Oszillator	Schalter Betriebsart auf "Eichen" stellen, Antenne aus Gerät herausziehen. Abstimmung langsam durchdrehen	Bei jedem 100-kHz-Skalenstrich muß ein Pfiff hörbar sein	a. defe defe b. durc tor ist c. A1-O rich d. HF-V misc oder
A1-Oszillator	Schalter Betriebsart auf "A1-Handreglg." einstellen	Beim Durchdrehen des Abstimmknopfes sind Empfangspfiffe hörbar	a. A1-Os b. durch tor ist c. HF-Vo die defek stimm
Teilung der Haupt-Skale	Schalter Betriebsart auf "Eichen" stellen, Antenne aus dem Gerät herausziehen, Abstimmung langsam durchdrehen	Bei jedem 100-kHz-Strich muß ein Pfiff hörbar sein	a. Pfiff Teils b. Ables Front korre c. durch ist v d. Eich- auf f (Quar

zeige	Möglicher Fehler	Abhilfe
angsspan- Gitter der benötigt	Erste ZF-Stufe defekt	Röhre Rö5 mit Schalter "Kontrollmessungen" nach Abschnitt V, S.26 und VI, S.31 prüfen. Widerstände und Kondensatoren im Röhrenkreis und die Schaltung kontrollieren. Spannungen am Röhrensockel der Röhre Rö5 prüfen.
gsspannung rägt die angsspan- Rö2 6,5 mV	Vierkreisfilter defekt	Vierkreisfilter auswechseln und abgleichen (Abschnitt VII, S.38)
gsspannung rägt die angsspan- 3 der Röh- Pegelplan uf den Be- MHz). Soll- in einem h auftreten, reichen 1 , und in den s 8 größere ngen erfor-	a. Durchstimmbarer Oszillator schwingt nicht. b. Mischstufe defekt	a. Schwingzustand des Oszillators durch Schalter "Kontrollmessungen" in Stellung "Rö3" überprüfen (siehe Abschnitte V, S.26 und VI, S.31) b. Mit Schalter "Kontrollmessungen" die Röhre Rö2 prüfen, gegebenenfalls Widerstände und Kondensatoren im Röhrenkreis und die Schaltung kontrollieren. Spannungen am Röhrensockel der Röhre Rö2 prüfen (siehe Abschnitt VI, S.31
ngsspannung rden an der re Rö1 gt	Mischkreis defekt oder verstimmt	Mischkreis in seinen Bauteilen und seiner Schaltung untersuchen oder nachstimmen (siehe Abschn. VII, S.32)

Tabelle für Fehlersuche

	Prüfbedingungen	Normale Anzeige	Möglicher Fehler
	5. Meßsender nach Pegelplan (Abschnitt VII, S.42) an das Gitter der Röhre Rö5 anschließen. Alle übrigen Vorbereitungen wie unter 1.	Für 17,6 V Ausgangsspannung werden am Gitter der Röhre Rö5 20 µV benötigt	Erste ZF-Stufe defekt
	Meßsender nach Pegelplan (Abschnitt VII, S.42) an das Gitter der Röhre Rö5 anschließen. Spannungen des Meßsenders um 30 db gegenüber dem unter Prüfpunkt "ZF-Verstärker", Prüfbedingung 5 genannten Wert von 20 µV auf 630 µV erhöhen. Jetzt Drehknopf "HF-Verstärkung" vom rechten Anschlag nach links zurückdrehen bis am Empfängerausgang "NF 5 kΩ" wieder 17,6 V (50 mV) vorhanden sind. In dieser Stellung verbleibt der Regler für alle weiteren Messungen. Diese Prüfbedingung ist unter Meßbedingung 1.b. des Pegelplans nochmals besonders erwähnt.		
	1. Meßsender nach Pegelplan (Abschnitt VII, S.42) an die Anode der Röhre Rö2 anschalten. Meßfrequenz 1,326 MHz zu 30% mit 1000 Hz moduliert. NF-Spannungsmesser an den Empfängerausgang "NF 5 kΩ" anschließen.	Für die Ausgangsspannung von 17,6 V beträgt die benötigte Eingangsspannung der Anode Rö2 6,5 mV	Vierkreisfilter defekt
	2. Meßsender nach Pegelplan (Abschnitt VII, S.42) an das Gitter 3 der Röhre 2 anschalten. Meßfrequenz 12,5 MHz zu 30% mit 1000 Hz moduliert. NF-Spannungsmesser an den Empfängerausgang "NF 5 kΩ" anschließen, eingebauten Lautsprecher abschalten. Empfänger auf 12,5 MHz nach Instrumentenausschlag abstimmen (siehe Abschnitt V, S.21)	Für die Ausgangsspannung von 17,6 V beträgt die benötigte Eingangsspannung am Gitter 3 der Röhre Rö2 650 µV Beachten: Der Pegelplan bezieht sich auf den Bereich 5 (12,5 MHz). Sollte ein Fehler in einem anderen Bereich auftreten, sind in den Bereichen 1 bis 4 kleinere, und in den Bereichen 6 bis 8 größere Eingangsspannungen erforderlich	a. Durchstimmbarer Oszillator schwingt nicht. b. Mischstufe defekt
	Meßsender nach Pegelplan (Abschnitt VII, S.42) an die Anode der Röhre Rö1 anschalten. Alle übrigen Prüfbedingungen wie bei Prüfpunkt "Mischstufe" Punkt 2	Für die Ausgangsspannung von 17,6 V werden an der Anode der Röhre Rö1 320 µV benötigt	Mischkreis defekt oder verstimmt

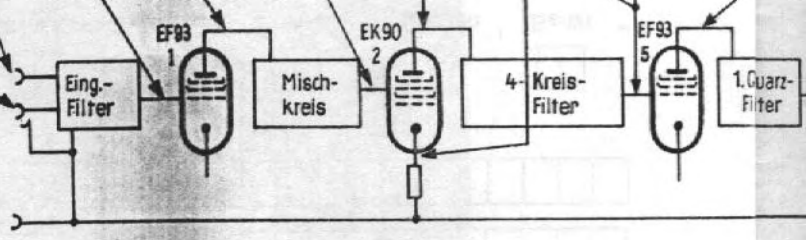
Prüfung	Prüfbedingungen	Normale Anzeige	N
Vorstufe	Meßsender nach Pegelplan (Abschnitt VII, S.42) an das Gitter der Röhre Rö1 anschalten. Alle übrigen Prüfbedingungen wie bei Prüfpunkt "Mischstufe" Punkt 2	Für die Ausgangsspannung von 17,6 V werden am Gitter der Röhre Rö1 250 µV benötigt	Vorstuf
Eingangs-Bandfilter	1. Meßsender nach Pegelplan (Abschnitt VII, S.42) an den hochohmigen Antenneneingang des Empfängers schalten. Alle übrigen Prüfbedingungen wie bei Prüfpunkt "Mischstufe" Punkt 2 2. Meßsender nach Pegelplan (Abschnitt VII, S.42) an den niederohmigen Ant.-Eingang des Empfängers schalten. Alle übrigen Prüfbedingungen wie bei Prüfpunkt "Mischstufe" Punkt 2	Für die Ausgangsspannung von 17,6 V werden am hochohmigen Antenneneingang 50 µV benötigt Für die Ausgangsspannung von 17,6 V werden am niederohmigen Eingang 25 µV benötigt.	Zweiter defekt Zweiter defekt
Regelspannungs-Verstärker	Schalter "Kontrollmessungen" auf Stellung "U_E" stellen, Kippschalter neben Meßinstrument auf "Kontrollmessung" bringen, Betriebsartenschalter auf A1 oder A2/3	Das Meßinstrument muß beim Verstellen des Drehknopfes "HF-Regler" entgegen dem Uhrzeigersinn einen deutlichen Ausschlag zeigen	Regelsp oder Re kung" s

	Möglicher Fehler	A b h i l f e
g t- V	Vorstufe defekt	Mit Schalter "Kontrollmessungen" die Röhre Rö1 prüfen. Widerstände und Kondensatoren im Röhrenkreis und die Schaltung kontrollieren. Spannungen am Röhrensockel der Röhre Rö1 prüfen (siehe Abschnitt VI, S.31)
g ch-	Zweiter oder erster Vorkreis defekt oder verstimmt	Zweiten oder ersten Vorkreis in seinen Bauteilen und seiner Schaltung untersuchen oder nachstimmen (siehe Abschnitt VII, S.32)
g e- V	Zweiter oder erster Vorkreis defekt oder verstimmt	Zweiten oder ersten Vorkreis in seinen Bauteilen und seiner Schaltung untersuchen oder nachstimmen (siehe Abschnitt VII, S.32)
- ge- nen -	Regelspannungs-Verstärker oder Regler W79 "HF-Verstärkung" sind defekt	Mit Schalter "Kontrollmessungen" sind die Röhren Rö10 und Rö12 zu prüfen. Widerstände und Kondensatoren in den Röhrenkreisen und die Schaltung kontrollieren. Spannungen an den Röhrensockeln der Röhren Rö10 und Rö12 prüfen (siehe Abschn. VI, S.31)

Tabelle für Fehlersuche

Bilda

	Meßfrequenz	RF = 12,5 MHz, moduliert mit 1000 Hz zu 30 %					ZF = 1,326 MHz, moduliert			
	Meßstelle	Antennenbuchse niederohmig	Antennenbuchse hochohmig	Gitter-Vorröhre Rö1	Anode-Vorröhre Rö1	Gitter-Mischröhre Rö2	Anode-Mischröhre Rö2	Kathode-Mischröhre Rö2	Gitter-1. ZF-Röhre Rö5	Anode-1. ZF-Röhre Rö5
Meß-spannung	Bei verringerter HF-Verstärkung	25 µV *	50 µV	250 µV	320 µV	650 µV	6,5 mV	200 µV	630 µV	
	Bei voller HF-Verstärkung								20 µV	4 mV

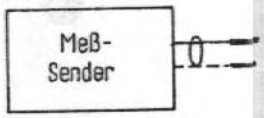


Meßbedingungen:

1) Für Empfänger-Einstellung:
Einstellung auf 12,5 MHz im Bereich 5
Betriebsart: „A3 Handregelung"
Bandbreite: „breit" (rechter Anschlag)
NF-Verstärkung: voll (rechter Anschlag)
HF-Verstärkung:
a) Gitter 1. ZF-Röhre bis NF-Ausgang: voll (rechter Ausschlag)
b) Antennenbuchsen bis Gitter 1. ZF-Röhre um 30 db verringert, d.h. Meßspannung am Gitter der 1. ZF-Röhre wird von 20 µV auf 630 µV erhöht, dann Regler „HF-Verstärkung" zurückdrehen, bis am NF-Ausgang wieder 17,6 V (50 mW) vorhanden sind.

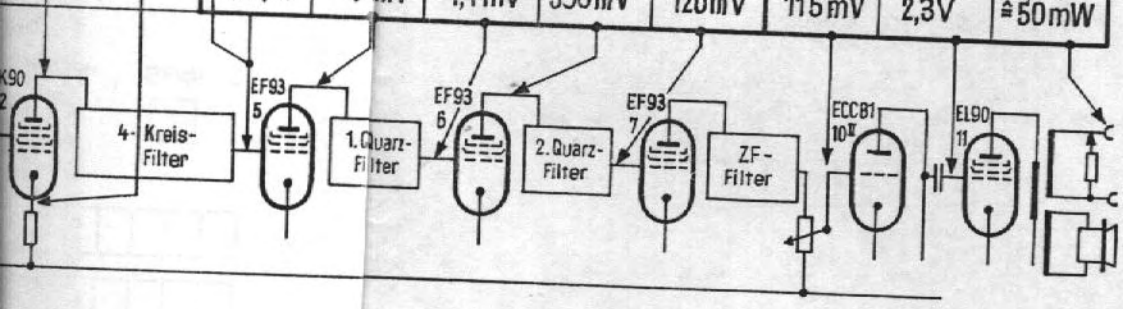
2) Für Meßsender mit 60Ω-A

* an den Antennenbuchsen



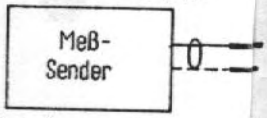
60-Ohm-Ausgang direkt

ZF = 1,326 MHz, moduliert mit 1000 Hz zu 30%							NF = 1000 Hz vom Tongenerator		
Anode-Mischröhr. Rö2	Kathode-Mischröhr. Rö2	Gitter-1.ZF-Röhre Rö5	Anode-1.ZF-Röhre Rö5	Gitter-2.ZF-Röhre Rö6	Anode-2.ZF-Röhre Rö6	Gitter 3.ZF-Röhre Rö7	Gitter NF-Vorröhr. Rö10 II	Gitter Endröhre Rö11	NF-Ausg. 5kΩ belastet mit Ersatzwiderst.
6,5 mV	200 µV	630 µV							
		20 µV	4 mV	1,4 mV	330 mV	120 mV	115 mV	2,3 V	17,6 V ≙ 50 mW



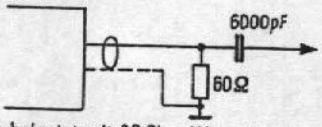
2) Für Meßsender mit 60Ω-Ausgang

* an den Antennenbuchsen



60-Ohm-Ausgang direkt

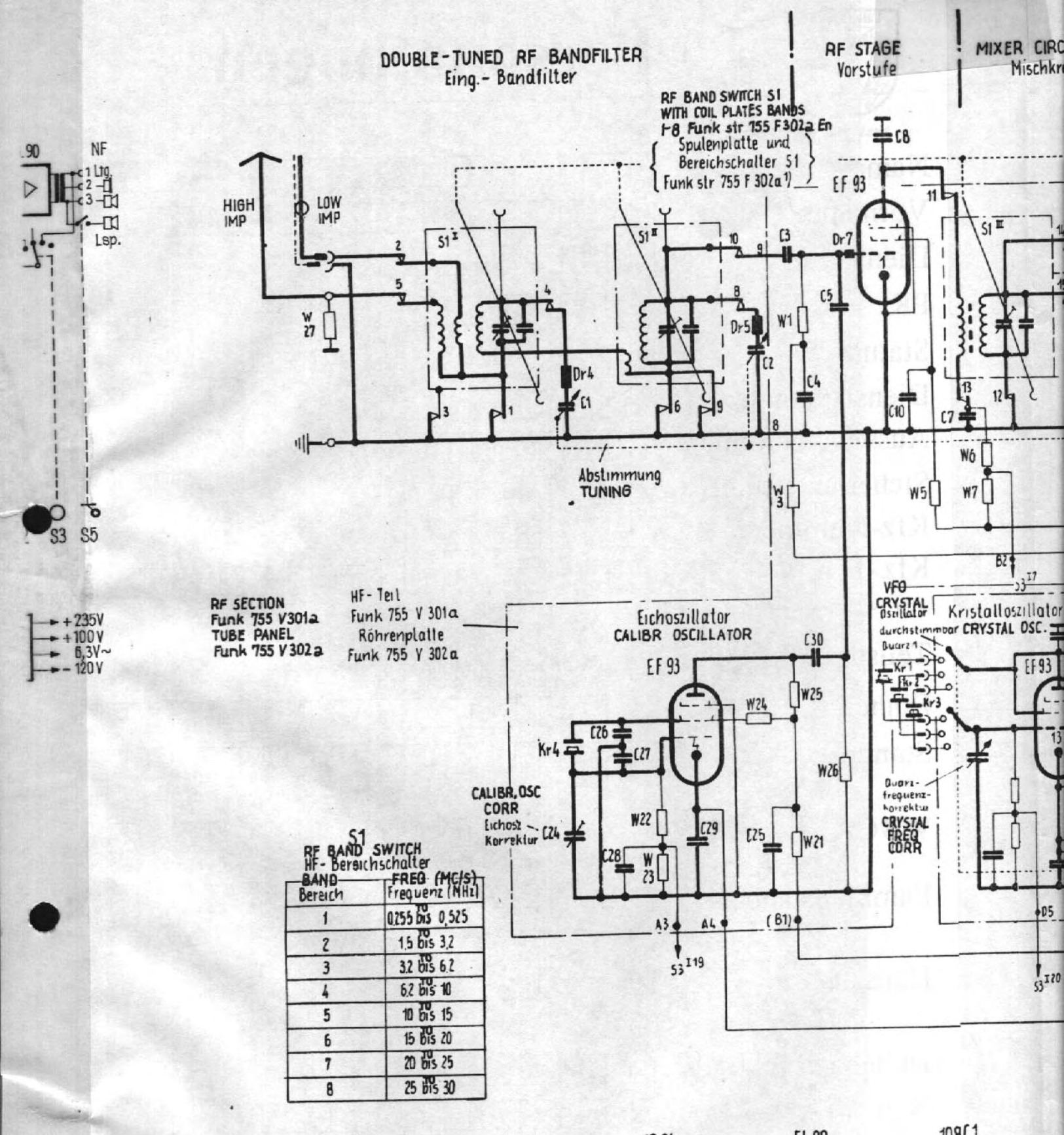
bei allen übrigen Meßstellen:



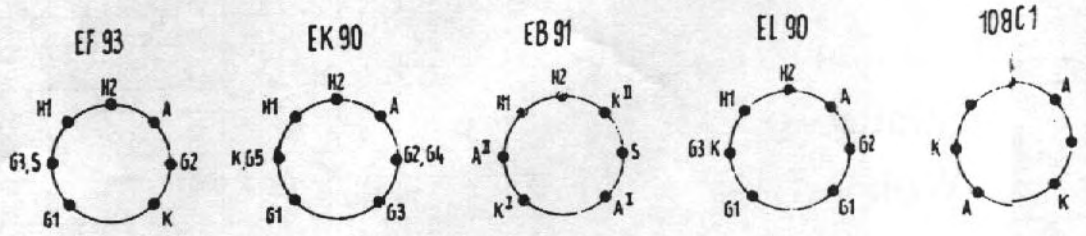
Ausgang belastet mit 60-Ohm-Widerstand, gleichstromfrei durch 6000pF

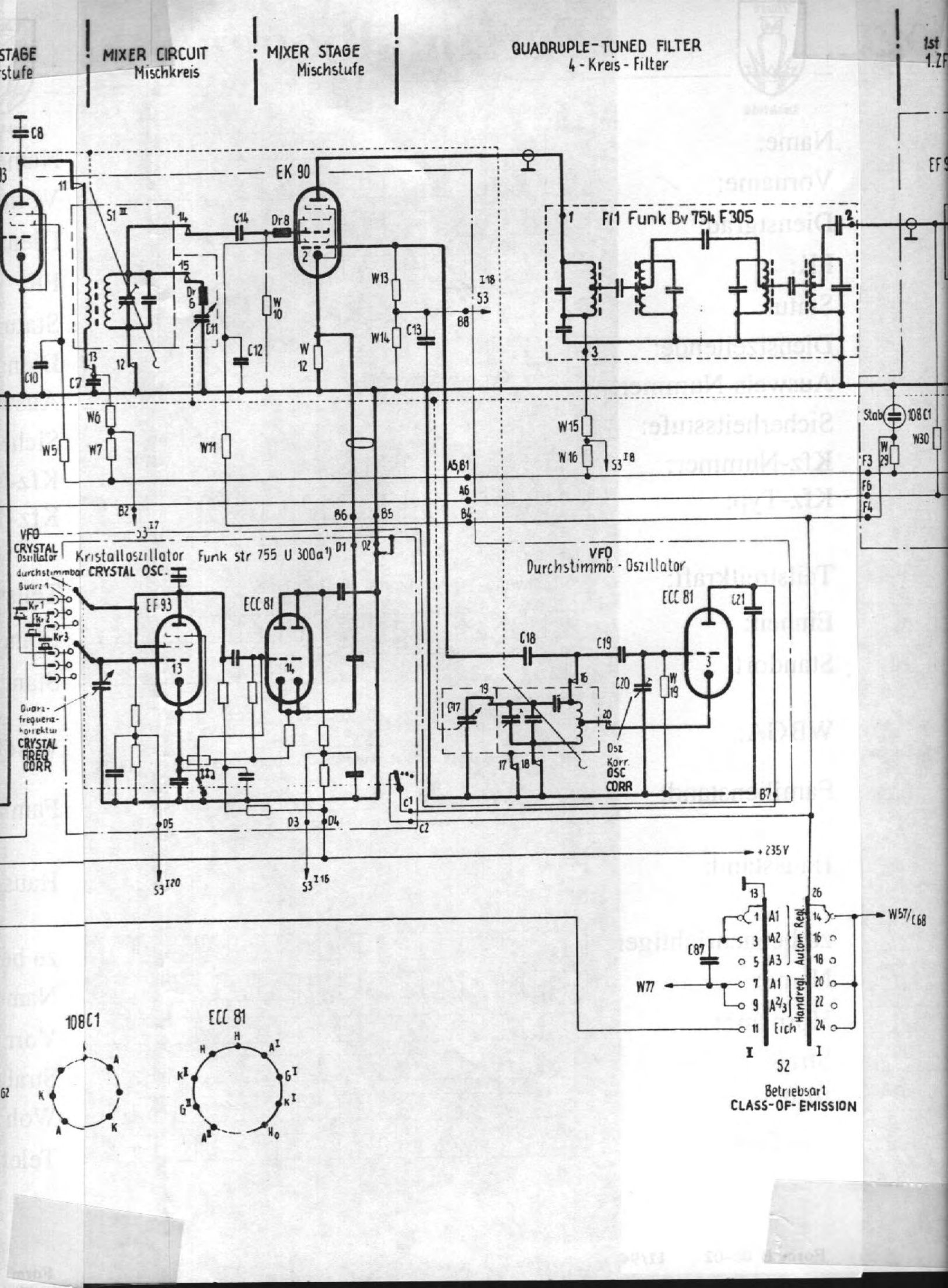
Pegelplan

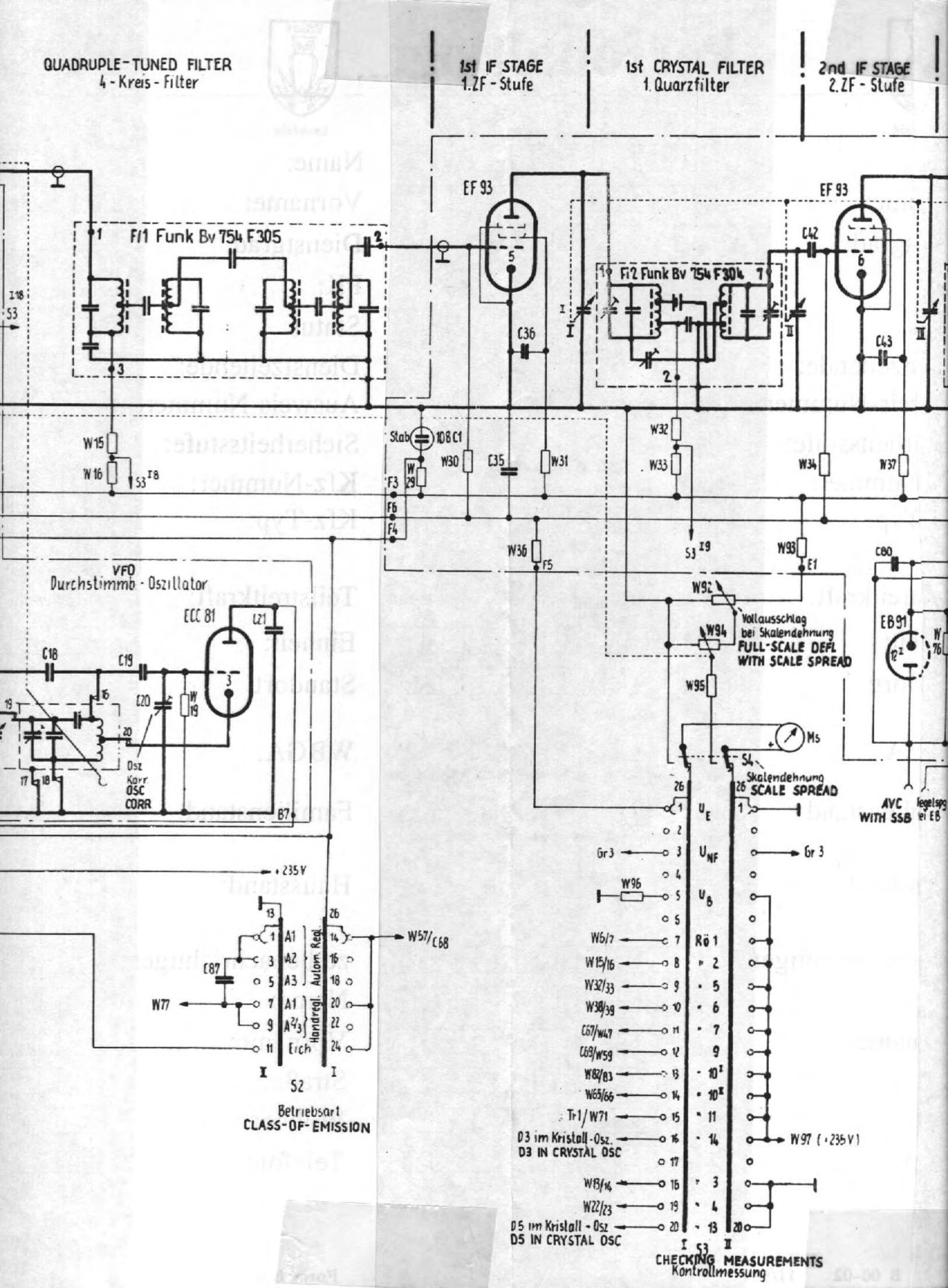
Bildanlage 6

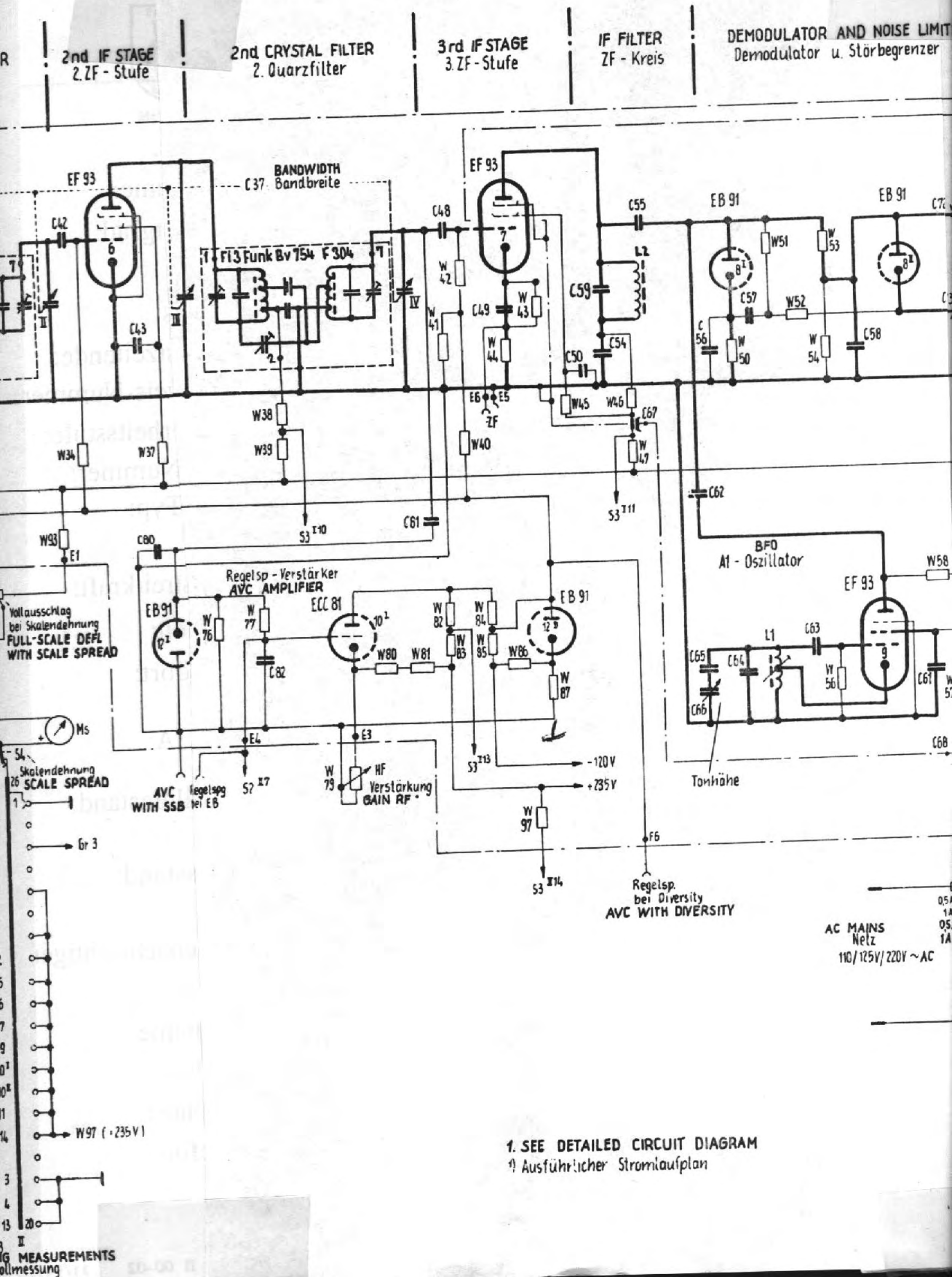


BAND Bereich	FREQ (MC/S) Frequenz (MHz)
1	0,255 to bis 0,525
2	1,5 to bis 3,2
3	3,2 to bis 6,2
4	6,2 to bis 10
5	10 to bis 15
6	15 to bis 20
7	20 to bis 25
8	25 to bis 30

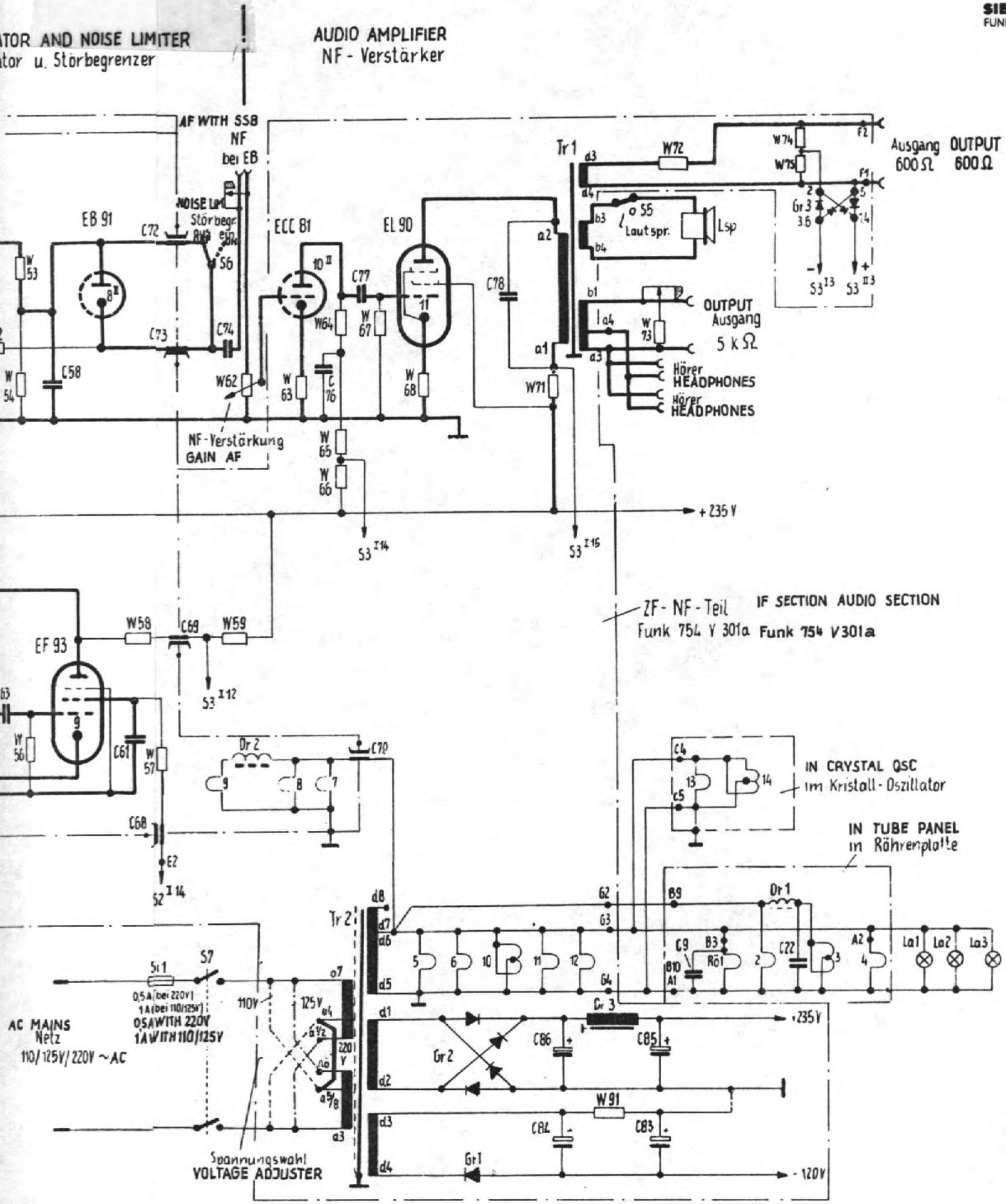



STAGE
stufe
MIXER CIRCUIT
Mischkreis
MIXER STAGE
Mischstufe
QUADRUPLE-TUNED FILTER
4 - Kreis - Filter
1st
1.ZF
EK 90
Fi1 Funk Bv 754 F305
Kristalloszillator Funk str 755 U 300a¹)
VFO
CRYSTAL
Oszillator
durchstimmbar
CRYSTAL OSC.
EF 93
ECC 81
Quarz-frequenz-korrektur
CRYSTAL FREQ CORR
VFO
Durchstimmb. - Oszillator
ECC 81
Osz Korr.
OSC CORR
Stab
108 C1
+235 V
S2
Betriebsart
CLASS-OF-EMISSION
Autom. Regl.
Handregl.
Eich
W77
W57/C68
108C1
ECC 81


QUADRUPLE-TUNED FILTER
4-Kreis-Filter
1st IF STAGE
1.ZF-Stufe
1st CRYSTAL FILTER
1. Quarzfilter
2nd IF STAGE
2.ZF-Stufe
F11 Funk Bv 754 F305
F12 Funk Bv 754 F304
EF 93
EF 93
C42
C36
C43
W15
W16
Stab 108 C1
W30
C35
W31
W32
W33
W34
W37
W36
W93
W92
W94
W95
Vollausschlag bei Skalendehnung
FULL-SCALE DEFL WITH SCALE SPREAD
C80
EB 91
VFO
Durchstimmb.-Oszillator
ECC 81
C21
C18
C19
C20
W19
Osz Korr
OSC CORR
+235 V
W57/C68
C87
W77
A1
A2
A3
Autom. Reg.
Handregl.
Eich
S2
Betriebsart
CLASS-OF-EMISSION
Ms
S4
Skalendehnung
SCALE SPREAD
AVC WITH SSB
Gr 3
W96
W6/7
W15/16
W32/33
W38/39
C67/W47
C68/W59
W82/83
W65/66
Tr1/W71
D3 im Kristall-Osz.
D3 IN CRYSTAL OSC
W97 (+235 V)
W13/14
W22/23
D5 im Kristall-Osz
D5 IN CRYSTAL OSC
CHECKING MEASUREMENTS
Kontrollmessung



1. SEE DETAILED CIRCUIT DIAGRAM
1) Ausführlicher Stromlaufplan



Block schematic and circuit diagram

Blockschaltbild und Stromlauf

Annexed Fig. 4

Bildanlage 4

This document may not be reproduced or made accessible to third parties without our express authorization. All infringements are liable to prosecution for damages under the Copyright and Fair Trade Laws. All rights are reserved in the event of the issue of a patent or the registration of a design.
SIEMENS & HALSKE Aktiengesellschaft