

TELEFUNKEN

Kurzwellen-Verkehrsempfänger E 104 Kw/10

Frequenz-(Wellen-)Bereich: 1,1 bis 30,1 MHz (9,96 bis 273 m)

Beschreibung und Bedienungsanweisung



3 2769



Abb. 1 Frontansicht des Empfängers mit Gehäuse

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I Allgemeines	6
II Technische Angaben	7
II.1 Abmessungen und Gewichte	9
III Funktionsbeschreibung	9
III.1 HF-Teil und Quarzoszillator	9
III.2 ZF1-Teil und Durchstimmoszillator	10
III.3 ZF2-Teil A	10
III.4 ZF2-Teil B	11
III.5 NF-Teil und A1-Überlagerer	11
III.6 Eichoszillator	11
III.7 Netzgerät	12
IV Mechanischer Aufbau	12
IV.1 Bedienungselemente der Frontplatte	13
IV.2 Anschlüsse an der Rückseite	14
V Inbetriebnahme	16
V.1 Schutzerde	16
V.2 Antennenanschluß	16
V.3 Umschalten der Netzspannung	16
V.4 Einschalten des Empfängers	16
V.5 Abstimmen des Empfängers	17
V.6 Wahl der Bandbreite	17
V.7 Schwundregelung	17
V.8 Lautstärkeregelung	17
V.9 A1-Überlagerer	18
V.10 Abstimmanzeige	18
V.11 Empfänger-Kontrolle	18
V.12 Kontrolle des Netzgerätes	19
V.13 Kontrolle der Frequenzskala	19
V.14 Verstärkungskorrektur	20
VI Beschreibung der Schaltung	21
VI.1 HF-Teil und Quarzoszillator	21
VI.2 ZF1-Teil und Durchstimmoszillator	23
VI.3 ZF2-Teil A	24
VI.4 ZF2-Teil B	25
VI.5 NF-Teil/A1-Überlagerer	27
VI.6 Netzteil	28
VI.7 Frontplatte	29
VII Prüfdaten	30
VII.1 Spannungs- und Widerstandswerte an den Röhren	30
Röhrenprüftabelle	31
VII.2 Meßpunkte	32
VII.3 Anweisung zum Einstellen des Gleichlaufes	32
VIII Abgleichvorschrift	33
VIII.1 Einstellung der Endfrequenzen des Durchstimmoszillators	33
VIII.2 Abgleich des ZF1-Teils	35
VIII.3 Abgleich des HF-Teils	35
VIII.4 Schwingspannung des Quarzoszillators	37
VIII.5 Abgleich des ZF2-Teiles A	37
VIII.6 Abgleich der Quarzfilterstufen zwischen V10 und V11	38
VIII.7 Abgleich des ZF2-Teiles B	39
VIII.8 Abgleich des A1-Überlagerers	39
IX Montage- und Demontage-Hinweise	40
IX.1 Röhren- und Skalenlampenwechsel	40
IX.2 Abnehmen der Frontplatte	41
IX.3 Ausbau der oberen Bausteine	41
IX.4 Ausbau der unteren Bausteine	42
X Wartung	42
X.1 Säuberung des Empfängers	42
X.2 Schmierung	42
X.3 Anweisung zum Auswechseln des Zeigerseiles	43
XI Anlagenverzeichnis	43

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

	Seite
Abb. 1 Frontansicht des Empfängers mit Gehäuse	3
Abb. 2 Blockschaltbild	10
Abb. 3 Chassis-Rückansicht mit Übersicht über die Baugruppen	12
Abb. 4 Anordnung der Bedienungselemente auf der Frontplatte	13
Abb. 5 Anordnung der Anschlüsse an der Rückseite	15
Abb. 6 Netzteil, von oben gesehen	29
Abb. 7 ZF1-Teil mit Durchstimmoszillator, von oben gesehen	33
Abb. 8 Abgleichplan des Durchstimmoszillators, von unten gesehen	34
Abb. 9 Abgleichplan des ZF1-Teiles, von unten gesehen	35
Abb. 10 HF-Teil, von oben gesehen	36
Abb. 11 Lage der Abstimmeelemente im HF-Teil	36
Abb. 12 ZF2-Teil A, von oben gesehen	38
Abb. 13 ZF2-Teil B, von oben gesehen	40
Abb. 14 NF-Teil und A1-Überlagerer, von oben gesehen	40

I. Allgemeines

Der kommerzielle drahtlose Nachrichtenverkehr erfordert in größeren Empfangsstationen den Einsatz von Spezialgeräten, die bezüglich der Einstell- und Ablesegenauigkeit, Frequenzkonstanz, Treffsicherheit bei der Frequenzwahl, Spiegel- und Nahselektion, Kreuzmodulationsfestigkeit usw. hohen Ansprüchen genügen und für alle in der Praxis verwendeten Betriebsarten geeignet sind.

Für diese Nachrichtendienste wurde der vorliegende, nach dem Doppel-Überlagerungsprinzip ausgeführte Kurzwellen-Verkehrsempfänger E 104 Kw/10 entwickelt, der mit allen Neuerungen der modernen Empfangstechnik ausgestattet ist und den Erfordernissen des kommerziellen Weitverkehrs Rechnung trägt. Der Kurzwellen-Verkehrsempfänger E 104 Kw/10 ermöglicht den Empfang folgender Sendungen:

- A 1 Tonlose Telegraphie,
- A 2 Tonmodulierte Telegraphie,
- A 3 Telephonie amplitudenmoduliert,
- A 4 Bildfunk.
- F 2 Tonmodulierte Telegraphie,
- F 3 Telephonie frequenzmoduliert,
- F 4 Bildfunk.

In Verbindung mit dem Fernschreiber-Tastgerät, Type TgFs 127:

- F 1 Telegraphie ohne Modulation (Frequenzumtastung).

In Verbindung mit dem Einkanal-Einseitenbandgerät BP 102:

- Auswahl eines Seitenbandes aus einer Zweiseitenbandsendung,
- A3a Einseitenbandsendung mit vermindertem Träger,
- A3b Einseitenbandsendung mit zwei unabhängigen Seitenbändern mit vermindertem Träger.

Dieser Empfänger, der sich u. a. durch seine universelle Einsatzfähigkeit auszeichnet, wird vornehmlich als Betriebsempfänger in mittleren und größeren Empfangsstationen dem angegebenen Verwendungszweck entsprechend eingesetzt. Darüber hinaus ist der Empfänger auch für Ballempfang geeignet.

Auf Grund des verwendeten Empfangsprinzips, das einen quartzesteuerten umschaltbaren 1. Oszillator und eine durchstimmbare 1. ZF vorsieht, ist eine hohe Konstanz sichergestellt. Durch weitgehende Bereichunterteilung wird zugleich eine aus bedienungstechnischen Gründen erwünschte Bandspreizung erzielt.

In Verbindung mit der hohen mechanischen Präzision des Antriebes und der großen Ablesegenauigkeit, die durch eine 380 mm lange, direkt in MHz geeichte Linearskala gewährleistet ist, wird daher eine bemerkenswerte Treffsicherheit bei der Frequenzwahl erreicht.

Der Empfänger ist daher auch für den Einsatz in Funküberwachungsstellen, sowie für Meßzwecke geeignet. Ein eingebautes Instrument gestattet die Überwachung der relativen Feldstärke.

Im Rahmen der „Wachsenden Weitverkehr-Empfangsanlage“ Typ ESt 104 wird dieser Empfänger zum Aufbau von leistungsfähigen Großempfangsstationen für Telegraphie und Telephonie benützt. Gute Verdrosselung und Abschirmung gestatten den Einsatz des Empfängers auch in der Nähe von Kurzwellensendern.

II. Technische Angaben

Frequenz-(Wellen-)Bereich:

1,1 bis 30,1 MHz (9,96 bis 273 m)
unterteilt in 18 Bereiche mit Überlappung.

Frequenz-Teilbereiche:

Bereich 1	1,10 bis 2,20 MHz
Bereich 2	1,90 bis 4,10 MHz
Bereich 3	3,90 bis 6,10 MHz
Bereich 4	5,95 bis 7,05 MHz
Bereich 5	6,95 bis 8,05 MHz
Bereich 6	7,95 bis 9,05 MHz
Bereich 7	8,95 bis 10,05 MHz
Bereich 8	9,95 bis 11,05 MHz
Bereich 9	10,95 bis 12,05 MHz
Bereich 10	11,90 bis 14,10 MHz
Bereich 11	13,90 bis 16,10 MHz
Bereich 12	15,90 bis 18,10 MHz
Bereich 13	17,90 bis 20,10 MHz
Bereich 14	19,90 bis 22,10 MHz
Bereich 15	21,90 bis 24,10 MHz
Bereich 16	23,90 bis 26,10 MHz
Bereich 17	25,90 bis 28,10 MHz
Bereich 18	27,90 bis 30,10 MHz

Röhrensatz:

6 Röhren EF 85	3 Röhren EAA 91
1 Röhre ECH 81	4 Röhren ECC 81
6 Röhren EF 80	1 Stabilisator STV 150/30
2 Röhren EL 84	1 Stabilisator STV 85/10

Quarze:

15 Quarze für 15 Bereiche des 1. Oszillators
3 Quarze für die Quarzfilter im ZF2-Teil A
1 Quarz für den Eichoszillator.

HF-Eingang:

Koaxialer Eingang für 60 Ω . Eine hochohmige Antenne kann an diesen Eingang angeschlossen werden

Empfindlichkeit:

im Mittel 7 kTo (8,5 db)

Störabstand und Eingangsspannung:

A1, $\pm$ 0,5 kHz Bandbreite
1 μ V = 1 : 10
10 μ V = 1 : 100
10 mV = 1 : 1300
A3 bei 30% Modulation, $\pm$ 6 kHz Bandbreite
10 μ V = 1 : 10
100 μ V = 1 : 40
10 mV = 1 : 100
F3, $\pm$ 6 kHz Bandbreite, Hub $\pm$ 2000 Hz
10 μ V = 1 : 50
100 μ V = 1 : 200
10 mV = 1 : 500

Ablesegenauigkeit:

mit Ableselupe (Vergrößerung 1,5)
Bereich 1, 4 bis 9 2 kHz/mm
Bereich 2, 3, 10 bis 18 5 kHz/mm

Frequenzkonstanz:

Frequenzänderung bei Änderung der
Umgebungstemperatur max. 70 Hz/ $^{\circ}$ C
Frequenzänderung bei Änderung der Netzspannung
um $\pm$ 10% max. $\pm$ 50 Hz

Treffsicherheit:	Zwischen 15° und 25° C Raumtemperatur nach 60 Minuten Betrieb besser als 2000 Hz		
Zwischenfrequenzen:	1. ZF durchstimmbar im Bereich 4 bis 9 1,1 bis 2,2 MHz im Bereich 10 bis 18 1,9 bis 4,1 MHz im Bereich 1 bis 3 einfache Umsetzung 2. ZF fest 525 kHz		
ZF-Bandbreitenregelung:	regelbar in 6 Stufen, mit Hilfe von 3 dreikreisigen Quarz- bzw. Spulenfiltern ± 0,1 kHz; ± 0,25 kHz; ± 0,5 kHz; ± 1,5 kHz; ± 3 kHz; ± 6 kHz		
Selektion:	Bandbreiten- stellung	Abstand von der Bandgrenze, bei dem ein Abfall erfolgt von mindestens:	
		20 db	40 db 60 db
	± 0,1 kHz	0,35 kHz	0,8 kHz 1,2 kHz
	± 0,25 kHz	0,55 kHz	1,05 kHz 1,6 kHz
	± 0,5 kHz	0,7 kHz	1,2 kHz 1,8 kHz
	± 1,5 kHz	1,0 kHz	1,7 kHz 2,5 kHz
	± 3 kHz	1,7 kHz	2,6 kHz 3,6 kHz
	± 6 kHz	2,5 kHz	4,5 kHz 6,5 kHz
Spiegelfrequenzselektion:	≥ 80 db		
ZF-Durchschlagsfestigkeit:	≥ 100 db		
Kreuzmodulation:	Bei 20 kHz Abstand von der Bandmitte verursacht ein 50 % modulierter Störsender eine Kreuzmodulation unter 10 %. Das Nutzsignal ist dabei mit einer EMK von 100µV wirksam und das Verhältnis Störsignal zu Nutzsignal kann bis 60 db betragen		
Strahlung:	Vom 1. Oszillator am Empfängereingang (abgeschlossen mit 60 Ω) erzeugte Spannung ≤ 5 µV		
Schwundregelung:	Für Eingangsspannungen von 0,5 µV bis 100 mV ändert sich die ZF- und NF-Ausgangsspannung um weniger als ± 1,5 db. Die Regelung ist abschaltbar. Für Meßzwecke und Diversity- Betrieb ist die Regelspannung an der Rückseite des Empfän- gers herausgeführt		
Zeitkonstante:	umschaltbar 0,1–1–10 Sek.		
A1-Überlagerer:	regelbar um ± 3000 Hz TK ≤ 10 Hz/° C		
NF-Durchlaßbereich:	max. Abweichung der Verstärkung zwischen 30 und 6000 Hz in Stellung ± 6 kHz ± 3 db		
Fremdpegel:	Verhältnis der Brummspannung zur Signalspannung am Ausgang etwa 60 db		
Eichoszillator:	Frequenz 1 MHz, Genauigkeit ≤ 1 x 10 ⁻⁵ TK ≤ 1,5 x 10 ⁻⁶ /° C		
Klirrfaktor:	Lautsprecherausgang: bei 2 Watt etwa 4 % Leitungsausgang 600 Ω: bei 0 db etwa 1,5 %		
ZF-Ausgang:	525 kHz; etwa 0,1 V, R _i etwa 200 Ω		

NF-Ausgänge:	2 Kopfhörerausgänge Lautsprecher Ausgang: 5 Ω , 2 Watt Leitungsausgang: 600 Ω , 0 db
NF-Störbegrenzer:	abschaltbar, begrenzt bei A1 ständig, bei A3 ab 100% Modulation
Netzspannung:	110, 125, 150, 220, 240 V, 40 bis 60 Hz zulässige Netzspannungsschwankung $\pm 10\%$
Leistungsaufnahme:	etwa 130 W
Anschlußmöglichkeiten:	Fernschreiber-Tastgerät Tg Fs 127 zum Empfang von F1-Sendungen Einkanal-Einseitenbandgerät BP 102 zum Empfang von Einseitenbandsendungen mit und ohne Trägerverminderung Ablösegerät Abl 305 für Doppel-Diversity-Empfang Antennen-Diversity-Gerät Abl 127 für 2- bzw. 3-fach Diversity-Empfang
Bedienungsgriffe auf der Frontplatte:	Bereichsschalter Frequenzabstimmung HF-Lautstärke NF-Lautstärke Bandbreitenschalter 6 Stufen Leistungspegel Schwundregelung: Aus; 0,1; 1; 10 Sek. Abstimmung A1-Überlagerer Eichoszillator Betriebsartenschalter Röhrenkontrollschalter
Instrumente auf der Frontplatte:	Rel. Feldstärke – NF-Leitungspegel – Röhrenkontrolle Abstimmanzeige.

o Abmessungen und Gewichte:	Höhe	Breite	Tiefe	Gewicht
	mm	mm	mm	etwa kg
für Tischausführung mit Gehäuse	480	555	590	86
für Gestelleinbau ohne Gehäuse	406	520	500	70

III. Funktionsbeschreibung

III.1 HF-Teil und Quarzoszillator

Siehe Abb. 2 und Anlage 1

Vom Antenneneingang, der an eine koaxiale 60- Ω -Leitung angepaßt ist, wird die Signalspannung einem auf die Empfangsfrequenz abgestimmten Kreis zugeführt. Von dort gelangt sie auf das Gitter der ersten Verstärkerröhre V 7 (EF 85). Anschließend durchläuft das verstärkte Signal ein zweikreisiges Bandfilter.

Hinter diesem Bandfilter gelangt das verstärkte Signal auf das Gitter einer als Mischröhre arbeitenden Triode V 8 (ECC 81). Durch einen umschaltbaren Quarzoszillator V 6 (EF 80) mit 15 Quarzen wird jeweils eine ZF gebildet, die in den Bereichen 4 bis 9 zwischen 1,1 und 2,2 MHz und in den Bereichen 10 bis 18 zwischen 1,9 und 4,1 MHz liegt. Welches ZF-Intervall benutzt wird, hängt vom gewählten Empfangsbereich ab. Immer ist derjenige ZF-Bereich in Betrieb, der ausreichende Spiegelfrequenzsicherheit und ZF-Durchschlagsfestigkeit gewährleistet. Die Verwendung dieses Quarzoszillators bewirkt eine bisher unbekannte Frequenzstabilität. Der Temperaturkoeffizient der verwendeten Quarze ist $\geq 1,5 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, ihre Frequenz ist auf einen maximalen Fehler von 400 Hz toleriert.

In den Bereichen 1 bis 3 arbeitet die Mischröhre als Geradeausverstärker, d. h. der Quarzoszillator ist außer Betrieb.

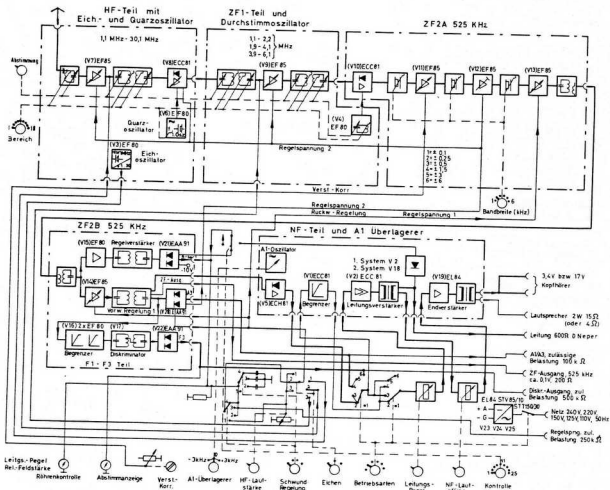


Abb. 2 Blockschaltbild des KW-Verkehrsempfängers E 104 Kw/10

III.2 ZF1-Teil und Durchstimmoszillator

Die im Quarzoszillator entstandene ZF durchläuft nun ein zweikreisiges Bandfilter und gelangt auf das Gitter der Verstärkerröhre V 9 (EF 85). Anodenseitig folgt ein weiteres zweikreisiges Bandfilter. Im Gegensatz zur üblichen Empfängertechnik ist dieser 1. ZF-Verstärker durchstimmbar, weil der 1. Oszillator auf einer festen Frequenz schwingt.

Die drei Frequenzbereiche des ZF1-Teils entsprechen den ersten drei Frequenz-Teilbereichen des Empfängers, da der Quarzoszillator in den Bereichen 1 bis 3 abgeschaltet bleibt.

Zur Erzeugung der 2. ZF von 525 kHz wird ein durchstimmbarer 2. Oszillator V 4 (EF 80) benutzt, der jeweils 525 kHz oberhalb der eingestellten 1. ZF schwingt. Seine Frequenzeinstellung erfolgt im Gleichlauf mit den oben erwähnten drei HF-Kreisen und den vier Kreisen der 1. ZF. Der 2. Oszillator ist das frequenzbestimmende Element des Empfängers, weshalb er besonders sorgfältig temperaturkompensiert ist.

III.3 ZF2-Teil A

Die Frequenzumsetzung auf die 2. ZF erfolgt in der Mischröhre V 10, am Eingang des ZF2-A-Bausteines. Zur Mischung wird eine stark gegengekoppelte Triode ECC 81 benutzt. Das ist zur Verminderung der Kreuzmodulation wichtig.

Auf die Mischröhre V 10 folgt ein dreistufiger ZF-Verstärker mit den Röhren V 11, V 12, V 13 (EF 85). Zwischen den einzelnen Röhren sind schaltbare dreikreisige Quarz- bzw. Spulenfilter sehr hoher Flankensteilheit angeordnet. Den Abschluß des Bausteines

bildet der erste Kreis eines Bandfilters mit Koppelspule. Letztere stellt über ein HF-Kabel die Verbindung mit dem zweiten Kreis im ZF2-Teil B her.

III.4 ZF2-Teil B

Die 2. ZF durchläuft eine Verstärkerstufe V 14 (EF 85) sowie ein zweikreisiges Bandfilter und gelangt an die Diode V 20 (EAA 91). Hier wird das Signal demoduliert. Die dabei entstehende NF-Spannung gelangt bei A3-Betrieb zum NF-Verstärker. Parallel zur Diode V 20 zweigt ein Kanal für frequenzmodulierte Signale ab. Sie passieren einen zweistufigen Begrenzer V16/V17 (EF 80) und gelangen in den Diskriminator, der die Umsetzung der Signale auf NF vornimmt. Die Gleichrichtung übernimmt dabei die Diode V22 (EAA 91). Dieses Signal gelangt bei der Betriebsart F3 zum NF-Verstärker.

Der Diskriminator liefert ferner einen Gleichstrom zur Kontrolle der Abstimmung, der mit dem Instrument „Abstimmmanzeige“ gemessen wird. Das Instrument ist so eingestellt, daß sich bei 3-kHz-Verstimmung Vollausschlag ergibt. Es ist zur Einstellung von Sendern bestimmt, die mit großer Bandbreite aufgenommen werden müssen. Der Diskriminator ist temperaturkompensiert. Vom Eingangs-Bandfilter wird die ZF-Spannung zur Erzeugung der Regelspannung abgezweigt. Diese wird in V15 (EF 80) verstärkt und mittels der anschließenden Diode V21 (EAA 91) in eine Regelspannung umgeformt. Hiermit wird gleichzeitig eine Vorwärts- und Rückwärtsregelung durchgeführt. Auf diese Weise ist es möglich, die Ausgangsspannung von der Eingangsspannung unabhängig zu machen, wenn das Signal eine gewisse Größe überschritten hat.

Das zweite System von V21 erzeugt einen Gleichstrom, der proportional der erzeugten Regelspannung ist. Dieser ändert sich bei eingeschalteter automatischer Regelung annähernd logarithmisch und bei abgeschalteter Regelung linear mit der Eingangsspannung. Der Gleichstrom wird einem Instrument auf der Frontplatte zugeführt, das bei entsprechender Stellung des zugehörigen Schalters die relative Feldstärke anzeigt.

III.5 NF-Teil und A1-Überlagerer

Für A1-Empfang wird dem letzten ZF-Bandfilter eine Teilspannung entnommen und dem Gitter einer Mischhexode V5 (ECH 81) zugeführt. Das Triodensystem dieser Röhre arbeitet in Verbindung mit einem temperaturkompensierten Kreis als A1-Oszillator, dessen Frequenz zwischen 522 und 528 kHz variiert. Es kann daher jeder Überlagerungston zwischen Null und ± 3000 Hz eingestellt werden. Der A1-Überlagerer ist eingeschaltet, sobald der Betriebsartenschalter in die Stellung „A1“ oder „A1 begr.“ gebracht wird. Der Ausgang des Hexedonsystems V5 ist dann mit dem Eingang des NF-Verstärkers verbunden. Ein fest eingestellter Begrenzer mit V1 (ECC 81) wird mit dem Betriebsartenschalter zusammen ein- oder ausgeschaltet. Er schneidet bei eingeschalteter automatischer Regelung im Telephonie-Betrieb Spitzen über 100% Modulation ab, bei Telegraphie-Betrieb dagegen schon die Spitzen des Signals selbst. Bei Handregelung kann durch verschiedene Stellungen des HF-Lautstärkenreglers der Einsatzpunkt der Begrenzung beliebig gewählt werden.

Anschließend folgt ein zweistufiger Leitungsverstärker V2/V18 (ECC 81), dessen Ausgang direkt zu den 600- Ω -Ausgangsklemmen „Leitung“ an der Rückseite des Empfängers führt. Der Frequenzgang dieses Verstärkers ist zwischen 30 und 6000 Hz linear.

Der Klirrfaktor ist bei 0 N stets $\leq 1,5\%$. Das Kontrollinstrument auf der Frontplatte gestattet die Überwachung der auf die Leitung gegebenen Spannung. Der normale Ausgangspegel ist 0 N. Er kann bis etwa $+1$ N erhöht werden. Dem Leitungsverstärker schließt sich ein Endverstärker V19 (EL 84) an, der den Lautsprecher ausgang speist. Dieser kann wahlweise auf 4 oder 15 Ω umgeschaltet werden. Die entnehmbare Leistung beträgt 2 W bei einem Klirrfaktor unter 4%. Am Kopfhöreranschluß wird eine Spannung von 3,4 bzw. 17 V abgegeben.

III.6 Eichoszillator

Zur Eichkontrolle ist im HF-Teil ein quarzgesteuerter Eichoszillator V3 (EF 80) vorgesehen. Er liefert zur Erzeugung von Eichmarken auf allen vollen MHz-Werten der Frequenzskala eine

Eichfrequenz von 1 MHz sowie deren Vielfache mit einer Genauigkeit von besser als $1 \cdot 10^{-5}$. Der Eichoszillator kann zur Prüfung des 2. Oszillators auf das Gitter der ZF1-Röhre geschaltet werden. Bei Röhrenwechsel erfolgt durch Einstellung eines Trimmers die Nacheichung des Durchstimmoszillators.

Der Eichoszillator kann ferner zur Prüfung der Eichung des ganzen Empfängers einschließlich des Quarzüberlagerers auf den Anodenkreis der 1. HF-Röhre geschaltet werden. Eine Nachstellung des Quarzoszillators ist überflüssig und daher nicht vorgesehen. Bei dieser Schaltung wird mit dem Einschalten des Eichoszillators die HF-Röhre außer Betrieb gesetzt. Dadurch wird das von der Antenne kommende Signal stark geschwächt. Beim Aufschalten des Eichoszillators auf das Gitter der ZF1-Röhre wird die 1. Mischröhre abgeschaltet.

III.7 Netzgerät

Das Netzgerät gestattet den Anschluß des Empfängers an Wechselstromnetze mit 110, 125, 150, 220 und 240 V. Es arbeitet mit Trockengleichrichtern und Stabilisatoren. Eine elektronische Regelschaltung mit V 23 (EL 84) sorgt dafür, daß Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$ keinen Einfluß auf die einwandfreie Funktion des Empfängers haben.

IV. Mechanischer Aufbau

Die einzelnen Bausteine des Empfängers sind in einem Rahmengestell zusammengebaut. Sie sind mechanisch und elektrisch in folgende Baugruppen gegliedert: Gestell, HF-Teil mit Eichoszillator und Quarzoszillator, ZF1-Teil und Durchstimmoszillator, ZF2-Teil A, ZF2-Teil B, NF-Teil und A1-Überlagerer, Netzteil und Frontplatte.

Das Rahmengestell ist mit vier Schrauben im Gehäuse festgehalten.

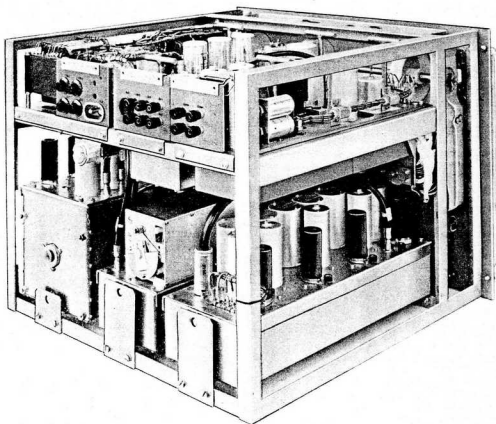


Abb. 3 Chassis-Rückansicht mit Übersicht über die Baugruppen

Die einzelnen Bausteine sind im Rahmengestell in zwei Etagen montiert. Alle in der oberen Hälfte untergebrachten Bausteine, das Netzgerät, der NF-Teil mit A1-Überlagerer und das ZF2-Teil B können mit wenigen Handgriffen ausgebaut werden. Dagegen sind die unteren Bausteine nicht ohne weiteres zugänglich. Wir raten daher vom Ausbau ab, weil sonst die Eichskala gefährdet ist. Außerdem wäre es erforderlich, das Netzgerät auszubauen, um an die unteren Bausteine heranzukommen. Das Netzgerät kann erforderlichenfalls nach Lösen von vier Zylinderschrauben aus den Messerleisten herausgehoben werden. Dadurch wird ein großer Teil der Bausteine der unteren Hälfte zugänglich. Die Verbindung der Bausteine untereinander erfolgt über Kabelbäume, die im Gestellrahmen untergebracht sind. Steckverbindungen ermöglichen das Ausbauen der oberen Bausteine. An der Innenseite der oberen Öffnungsklappe des Gehäuses sind Hilfswerkzeuge untergebracht.

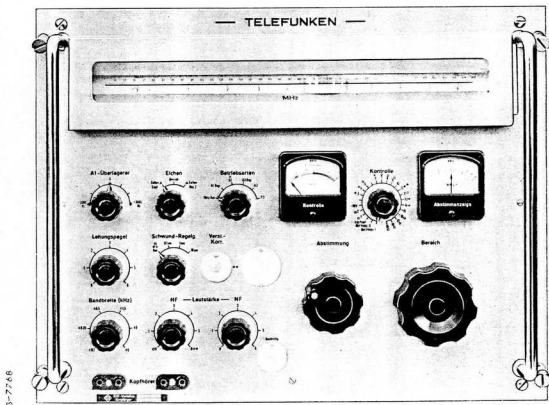


Abb. 4 Anordnung der Bedienungselemente auf der Frontplatte

IV.1 Bedienungselemente der Frontplatte

Alle Bedienungsgriffe sind so angeordnet, daß dem Benutzer des Empfängers jede denkbare Erleichterung in der Bedienung durch eine zweckmäßige Anordnung der Bedienungselemente mit entsprechender Beschriftung geboten wird.

Bereich:	Wahlschalter für die Frequenzbereiche 1 bis 18
Abstimmung:	Knopf hineingedrückt: Grob (Untersetzung 10:1) Knopf herausgezogen: Fein (Untersetzung 160:1)
NF-Lautstärke:	NF-Regler zur Regelung der Lautstärke am Kopfhörer- und am Lautsprecher-Ausgang
HF-Lautstärke:	Nur wirksam, wenn der Schalter „Schwundregelung“ ausgeschaltet ist
Bandbreite:	Regelbar in Stufen: $\pm 0,1$, $\pm 0,25$, $\pm 0,5$, $\pm 1,5$, ± 3 , ± 6 kHz

Schwundregelung:	In Stellung „Aus“ = Regelspannung von Hand einstellbar. In den übrigen Schalterstellungen 0,1—1—10 Sek. automatische Verstärkungsregelung mit den angegebenen Zeitkonstanten
Leistungspegel:	NF-Spannungsregelung am Leitungsausgang Pegelkontrolle am eingebauten Meßinstrument
Betriebsarten:	Stellung: „Aus“, der Empfänger ist abgeschaltet Stellung: „A1-Begr.“, Telegraphieempfang mit eingeschaltetem niederfrequentem Begrenzer Stellung: „A1“, Telegraphieempfang bei abgeschaltetem Begrenzer Stellung: „A3-Begr.“, Empfang von A2- oder A3-Sendungen mit eingeschaltetem Begrenzer. Bei eingeschalteter Schwundregelung werden Störspitzen über 100% Modulationsgrad abgeschnitten Stellung: „A3“, Empfang von A2- oder A3-Sendungen bei abgeschaltetem Begrenzer Stellung: „F3“, Empfang von F3-Sendungen
Eichen:	Kontrolle der Frequenzskala Normalstellung „Betrieb“, der Eichoszillator ist ausgeschaltet Stellung „Eichen Emf.“: Eichoszillator arbeitet auf 1. Mischröhre, siehe Inbetriebnahme Stellung „Eichen Osz. 2“: Kontrolle des Durchstimmoszillators, siehe Inbetriebnahme
A1-Überlagerer:	Zur Änderung der Tonhöhe zwischen 0 und etwa 3000 Hz
Verst.-Kor.:	Schraubenziehereinstellung zum Verstärkungsangleich bei Diversity-Betrieb
Nacheichung:	Frequenzkorrektur des Durchstimmoszillators (Schraubenziehereinstellung)
Kontrolle:	Meßinstrument zur Überprüfung der Röhren und des Netzgerätes, der relativen Feldstärke und des Leistungspegels in Verbindung mit dem neben dem Instrument angebrachten Umschalter
Abstimmunzeige:	Überwachung der Abstimmung bei Telephoniesendern. Vollausschlag bei einer Verstimmung von etwa ± 3 kHz
Kopfhörer:	Zwei Buchsenpaare zum Anschluß von zwei Kopfhörern

IV.2 Anschlüsse an der Rückseite

siehe Abb. 3 und 5

Auf der Rückseite des Empfänger-Gehäuses sind eine Reihe von Anschlüssen vorgesehen, die zum Betrieb des Empfängers erforderlich sind. Weitere Klemmen dienen zum Anschluß von Registriergeräten oder anderen Meß- bzw. Überwachungseinrichtungen.

Netzteil

Si1	Sicherung		bei 220 bis 240 V	2,0 A
Si2	Sicherung			
Si3	Sicherung		bei 110 bis 150 V	2,5 A
Si4	Sicherung			
			Anodenspannung	0,4 A
			–85-V-Spannung	0,1 A
Netz	Geräte-Anschlußstecker			

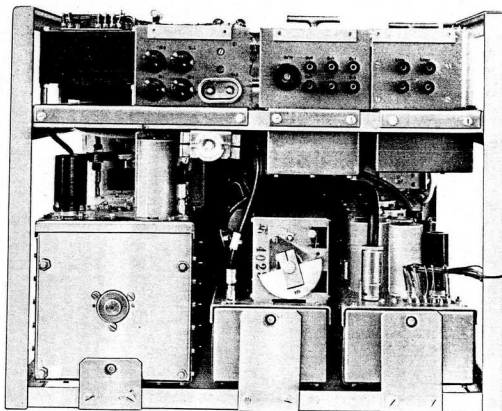


Abb. 5 Anordnung der Anschlüsse an der Rückseite

ZF2-Teil B

Bu3/Bu4 Regelspannung
 Bu5/Bu6 F1/F3
 Bu7/Bu8 A1/A3
 Bu10 ZF-Ausgang

NF-Teil und A1-Überlagerer

Bu3, Bu5, Bu7 = Massepunkte
 Bu4, Bu6, Bu8 = Meßpunkte
 Bu2/Bu3 Leitung 600 Ω
 Bu4/Bu5 Lautsprecher 15 Ω

Rahmen

Bu1 Antennenanschluß

Der Lautsprecheranschluß Bu 4/Bu 5 im NF-Teil und A1-Überlagerer (normal $R_i = 15 \Omega$) kann an 4 Ω angepaßt werden. Zu diesem Zweck ist am Ausgangsübertrager Tr2 die von Klemme 12 abgehende Leitung auf Klemme 11 umzulöten.

Der ZF-Ausgang Bu 10 des ZF2-Teils B gestattet es, dem Empfänger die 2. ZF vor der Gleichrichtung zu entnehmen. Die abgegebene Spannung beträgt etwa 0,1 V. Der Innenwiderstand der Quelle beträgt $\sim 200 \Omega$. An diesen Ausgang kann ein Fernschreiber-Tastgerät TgFs 127 zum Betrieb einer Fernschreibmaschine oder ein Einkanal-Einseiten-Bandgerät BP 102 angeschlossen werden. Die ZF-Spannung kann aber auch für Meßzwecke entnommen werden.

An Bu 3/Bu 4 im ZF2-Teil steht die Regelspannung 1. Die Ausgangsbuchsen liegen parallel zu dem im Innern des Empfängers befindlichen Ableitwiderstand von 1 M Ω , der die Entladungszeitkonstante der Regelschaltung bestimmt. Belastet man diesen Ausgang mit 1 M Ω , so bleibt die Regelspannung zwar unverändert, jedoch verkleinern sich die an der Frontplatte eingestellten Zeitkonstanten auf die Hälfte der angegebenen Werte. Der kleinste an diesen Ausgang anschließbare Widerstand ist 300 k Ω . Kleine Widerstände führen zum Zusammenbruch der Regelspannung.

Die Buchsen Bu3/Bu4 dienen auch zum Zusammenschalten zweier Empfänger für Diversity-Betrieb. Der Empfänger, der das stärkere Signal erhält, regelt den Empfänger mit dem schwächeren Signal zurück.

An den mit „A1/A3“ gezeichneten Buchsen Bu7/Bu8 des ZF2-Teils B steht die an der Demodulationsdiode V 20 auftretende Spannung. Hier können nicht nur die niederfrequenten Signalströme abgenommen werden, sondern auch die durch den Träger verursachten Gleichstromkomponente. Bu7/Bu8 kann auch zum Anschluß von Oszillographen oder Tontastgeräten dienen. Dieser Ausgang darf nicht mit einem kleineren Widerstand als 100 k Ω belastet werden.

An Bu5/Bu6 „F1/F3“ liegt der Ausgang des Diskriminators. Er kann zur Untersuchung frequenzmodulierter Signale verwendet werden. Der kleinste Widerstand, der hier angeschlossen werden darf, beträgt 500 k Ω . Kleine Widerstände führen zum Zusammenbruch der Diskriminatorspannung, wobei der Ausschlag am Instrument „Abstimmunzeige“ zurückgeht.

Es wird besonders darauf aufmerksam gemacht, daß über die Erdklemme an der Rückseite des Empfängers eine **einwandfreie** Starkstromerde angeschlossen sein muß, um kapazitive Ströme, die über Siebkondensatoren fließen, vom Bedienenden des Empfängers fernzuhalten.

V. Inbetriebnahme

V.1 Schutzerde

Vor dem Einstecken des Netzsteckers ist die Erdklemme des Empfängers mit einer zuverlässigen Erdleitung zu verbinden (Schutzerdung).

V.2 Antennenanschluß

Zum Anschluß der Antenne dient ein Defixstecker. Er ist zur Aufnahme eines koaxialen 60- Ω -Kabels bestimmt. Sollen Ersatzantennen angeschlossen werden, so kann ein Zwischenstück geliefert werden, das in einem Defixstecker auf der einen Seite und normalen Steckerbuchsen auf der anderen Seite endet. Es gestattet den Anschluß von Antenne und Erde mit Hilfe gewöhnlicher Bananenstecker. Zu bedenken ist, daß die Verwendung von Antennen mit anderen Eingangswiderständen als 60 Ω die Leistung des Gerätes herabsetzt. In vielen Fällen wird dies jedoch ohne praktische Bedeutung sein. Für stark fehlangepaßte Antennen wird die Verwendung von Anpassungsübertragern empfohlen.

Achtung! Feststellen, ob der Empfänger auf die richtige Netzspannung eingestellt ist.

V.3 Umschalten der Netzspannung

Der Empfänger wird im Werk auf 220 V eingestellt. Er darf nur an ein Wechselstromnetz angeschlossen werden. Zum Umschalten auf eine andere Netzspannung ist der Netzspannungswahlschalter in unmittelbarer Nähe des Netzsteckers an der Rückseite des Empfänger-Gehäuses mit einem Schraubenzieher zu bedienen. Die eingestellte Netzspannung wird in einem kleinen Fenster unter der Schlitzeinstellung sichtbar. Daneben befinden sich zwei Sicherungen Si1 und Si2, die für 220 V bis 240 V mit Sicherungen von 2,0 A und für 110 V bis 150 V mit Sicherungen von 2,5 A zu bestücken sind. Die Sicherung Si3 sichert die Anodenspannung mit 0,4 A und Si4 die -85-V-Spannung mit 0,1 A ab. Diese Bestückung bleibt für alle Netzspannungen dieselbe.

V.4 Einschalten des Empfängers

Der Empfänger wird durch den Schalter „Betriebsarten“ eingeschaltet, und zwar von der Stellung „Aus“ auf die gewünschte Betriebsart, die in 6 Stellungen wählbar ist.

Stellung: „Aus“
Stellung: „A1-Begr.“

Der Empfänger ist abgeschaltet
Empfang von A1-Telegraphie mit eingeschaltetem NF-Begrenzer

Stellung: „A1“
Stellung: „A3-Begr.“

Empfang von A1-Telegraphie mit abgeschaltetem NF-Begrenzer.
Empfang von A2 oder A3 mit eingeschaltetem NF-Begrenzer. Bei eingeschalteter „Schwundregelung“ werden Modulationsspitzen über 100% abgeschnitten.
Empfang von A2 oder A3 mit abgeschaltetem NF-Begrenzer.
Empfang von F3, stets mit eingeschaltetem ZF-Begrenzer. Er liegt in der 2. ZF vor dem Diskriminator.

V.5 Abstimmen des Empfängers

Auf der Frontplatte des Empfängers befindet sich eine Linearskala, die rechts den eingeschalteten Bereich erkennen läßt. Davor bewegt sich ein Zeiger mit einer Skalen-Ableselupe. Die Skalenteilung gibt die eingestellte Frequenz in MHz an.

Die Frequenzeinstellung des Empfängers erfolgt mit dem Handgriff „Abstimmung“. Zur Grobeinstellung der gewünschten Frequenz wird zuerst mit eingedrücktem Knopf, zur Feineinstellung mit herausgezogenem Abstimmknopf, eingestellt. Der Frequenzbereich wird durch Schalten des Griffes „Bereich (MHz)“ gewählt.

Das Abstimmen erfolgt unter Beobachtung des Instrumentes „Relative Feldstärke“.

V.6 Wahl der Bandbreite

Bei A1-Betrieb wird die Einstellung der Bandbreitenstellungen $\pm 0,1$ kHz oder $\pm 0,25$ kHz empfohlen. (Geringste Störungen, kleinstes Rauschen). Bei Fernschreib-Empfang unter Verwendung des Fernschreiber-Tastgerätes ist die Bandbreite $\pm 0,25$ kHz oder $\pm 0,5$ kHz anzuwenden.

Bei F6-Twinplex oder A4-Bildfunk-Empfang benutzt man mit Vorteil die Bandbreite $\pm 1,5$ kHz. Die beiden weiteren Bandbreitenstellungen ± 3 und ± 6 kHz sind für den Empfang von Telephoniesendungen vorgesehen.

V.7 Schwundregelung

Die automatische Verstärkungsregelung kann mit dem Schalter „Schwundregelung“ beeinflusst werden. In der Stellung „Aus“ ist sie abgeschaltet, das Gerät kann von Hand geregelt werden. In den übrigen drei Schaltstellungen ist die Regelung in Betrieb.

Die Ausschwingzeitkonstante der Regelung kann auf 0,1–1 oder 10 Sek. eingestellt werden. Die großen Regelzeitkonstanten sind für die Aufnahme von Telegraphiesendungen bestimmt. Sie verhindern, daß sich der Empfänger in den Tastpausen hochregelt. Telephoniesendungen sowie F1-Nachrichten im Frequenzumtastverfahren werden im allgemeinen mit den kleineren Zeitkonstanten der Schwundregelung aufgenommen. Im Gegensatz zur üblichen Technik hat der Empfänger E 104 Kw/10 zwei Regelspannungen, die verzögert nacheinander einsetzen. Die bei anwachsendem Signal zuerst einsetzende „Regelspannung 1“ (siehe Regelschema, Anlage 2) regelt im Verstärkungszug weit hinten liegende Röhren zurück. Erst bei größeren Signalstärken werden mit der „Regelspannung 2“ weiter vorn liegende Röhren geregelt, um Übersteuerungen zu vermeiden. Dadurch wird erreicht, daß die Empfindlichkeit des Empfängers erst dann herabgesetzt wird, wenn das Signal genügend stark geworden ist. Es können daher auch schwach einfallende Sender, bei denen die volle Empfindlichkeit des Empfängers ausgenutzt werden muß, mit eingeschalteter Regelung empfangen werden.

V.8 Lautstärkeregelung

Zur NF-Lautstärkeregelung sind zwei Bedienungsknöpfe mit den Bezeichnungen „Leistungspegel“ und „NF-Lautstärke“ vorgesehen. Mit beiden Reglern kann die Lautstärke am Kopfhörerausgang und auch am Lautsprecher Ausgang beeinflusst werden. Die Spannung am „Leitungsausgang“ wird dagegen ausschließlich durch den Regler „Leistungspegel“ beeinflusst, weshalb er normalerweise nicht bedient wird, sondern auf einen mittleren Wert eingestellt

bleibt. Nur wenn eine Fernleitung angeschlossen wird, ist der Pegel mit diesem Regler einzustellen, wobei der Pegelwert am Meßinstrument „Kontrolle“ in der entsprechenden Schaltstellung des Schalters „Kontrolle“ abgelesen werden kann.

Solange der Empfänger mit automatischer Regelung arbeitet, ist der Regler „HF-Lautstärke“ außer Betrieb. Erst wenn sich der Schalter „Schwundregelung“ in der Stellung „Aus“ befindet, können die in den HF- und ZF-Stufen liegenden Röhren mit dem Regler „HF-Lautstärke“ geregelt werden. Bei stark einfallenden Sendern muß man den Empfänger mit dem HF-Lautstärkeregler zurückregeln, um Übersteuerungen zu vermeiden, die u. U. einen Empfang unmöglich machen. In diesem Falle ist der NF-Lautstärkeregler zweckmäßigerweise ganz nach rechts bis zum Anschlag zu drehen und die Lautstärke nur mit dem HF-Lautstärkeregler einzustellen.

V.9 A1-Überlagerer

Nach Abstimmung mit Hilfe des Instrumentes „Relative Feldstärke“ kann bei A1-Telegraphie-Empfang mit dem Knopf „A1-Überlagerer“ der für das Abhören günstigste Ton zwischen 0 und 3000 Hz eingestellt werden.

V.10 Abstimmanzeige

Das Instrument „Abstimmanzeige“ wird vom Diskriminator gesteuert. Es zeigt an, ob der Sender bei der Abstimmung auf die Mitte der ZF-Filter eingestellt ist bzw. wie weit sich die Abstimmung von der Bandmitte entfernt hat. Das Instrument soll vorwiegend zur Abstimmkontrolle von Telephoniesendern, die mit großen Bandbreiten (3 bzw. 6 kHz) aufgenommen werden, dienen. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um A3- oder F3-Sender handelt.

Bei einer Verstimmung von etwa ± 3 kHz zeigt das Instrument vollen Ausschlag. Wird kein Sender empfangen, so steht es meist nicht auf Null, sondern zeigt einen Ausschlag nach einer Seite. Dies ist der Fall, wenn die Filter des Empfängers nicht ideal symmetrisch in ihren Durchlaßkurven sind. Solche Asymmetrien sind fertigungstechnisch nicht vermeidbar. Ein das innere Rauschen des Empfängers übersteigendes kleines Signal genügt jedoch für eine einwandfreie Anzeige.

V.11 Empfänger-Kontrolle

Das eingebaute Kontrollinstrument gestattet verschiedene Messungen, die von der Stellung des neben dem Instrument angeordneten Schalters „Kontrolle“ abhängig sind.

In der ersten Schaltstellung „Rel.Feldst.I“ und in der zweiten Schaltstellung „Rel.Feldst.II“ wird die Größe der im Empfänger erzeugten Regelspannung angezeigt. Beide Schaltstellungen unterscheiden sich nur durch die Anzeigeempfindlichkeit, wobei die erstere die empfindlichere ist.

In diesen beiden Schaltstellungen kann das Instrument dazu benutzt werden, die Eingangsspannung abzuschätzen. Dies ist dann besonders wertvoll, wenn das Instrument in gewissen Zeitabständen unter Zuhilfenahme eines Meßsenders geeicht wird, weil dann eine Aussage über die absolute Größe der Eingangsspannung möglich ist. Bei derartigen Messungen muß die Netzspannung stabilisiert sein.

Bei eingeschalteter Schwundregelung ist die Anzeige angenähert logarithmisch. Wird die Regelspannung abgeschaltet, dann ändert sich der Ausschlag linear mit der Eingangsspannung. Die Eingangsspannung, bei der das Instrument vollen Ausschlag zeigt, ist aber dann von der Stellung des HF-Lautstärkereglers abhängig.

In der dritten Schaltstellung „Ltg.Pegel“ zeigt das Instrument den am Leitungsausgang herrschenden Pegel an. Auf der in Neper geeichten Skala des Instrumentes kann der an die Leitung abgegebene Pegel direkt abgelesen werden. Null Neper bedeuten, daß 0,77 V am Leitungsausgang abgegeben werden. Der Pegel kann mit dem Regler „Leitungspegel“ verändert werden.

Die weiteren Stellungen des Kontrollschalters dienen zur Überprüfung der Röhren und des Netzgerätes. Bei der Benutzung dieser Prüfstellungen ist darauf zu achten, daß die zu prüfende Röhre eingeschaltet ist.

Die Regler sind so einzustellen, daß die Röhren im normalen Arbeitspunkt betrieben werden. Um dies zu erleichtern, sind am Kontrollumschalter neben den Nummern der Röhren symbolische Zeichen angebracht, die an den Schaltern und Reglern der Frontplatte wiederkehren. Sie besagen, daß die Schalter und Regler in die angedeutete Stellung gebracht werden müssen, damit die Röhren ihren normalen Arbeitspunkt haben und ihre Emission geprüft werden kann. Befindet sich neben einer Röhrennummer kein Zeichen, z.B. bei 10 und 15, dann sind alle Regler- und Schalterstellungen beliebig, jedoch muß der Schalter „Eichen“ auf „Betrieb“ stehen, siehe Röhrenprüftabelle Seite 31.

Im allgemeinen geben zu prüfende Röhren bei voller Emission einen Ausschlag der im rechten roten Toleranzfeld des Kontrollinstrumentes liegt. Eine Ausnahme macht die Begrenzerröhre des NF-Teiles (Schalterstellung „1“). Der Normalausschlag dieser Röhre liegt im linken roten Toleranzfeld. Um das Auffinden einer am Kontrollinstrument als defekt erkannten Röhren im Empfänger zu erleichtern, sind auf der Oberseite des Empfängerrahmens zwei Skizzen angebracht, aus denen die Lage der einzelnen Röhren ersichtlich ist.

In der Röhrenprüftabelle Seite 31 sind alle Röhren zusammengestellt, die mit dem Kontrollschalter überprüft werden können. Die Tabelle läßt außerdem erkennen, in welchem Baustein die Röhre liegt, welche Funktion sie hat und welche Schalter- bzw. Reglerstellungen einzuhalten sind, damit der Ausschlag des Instrumentes bei normaler Emission der Röhre im roten Toleranzfeld liegt.

Die im Empfänger befindlichen Dioden werden vom Kontrollschalter nicht erfaßt. Ein Ausfall ist jedoch leicht zu erkennen:

Der Ausfall der A3 - Diode V 20 (EAA 91) im ZF2-Teil B macht sich dadurch bemerkbar, daß der Empfänger bei allen Betriebsarten normal arbeitet, jedoch in der Schaltstellung „A3-Begr.“ und „A3“ des Betriebsartenschalters versagt.

Der Ausfall der Diskriminator diode V 22 (EAA 91) im ZF2-Teil B ist am nicht arbeitenden Instrument „Abstimmunzeige“ erkenntlich.

Der Ausfall der Regelspannungsdioden V 21 (EAA 91) im ZF2-Teil B macht sich durch das Fehlen eines Ausschlages des Kontrollinstrumentes bemerkbar, wenn der Kontrollschalter in einer der beiden Stellungen „Rel. Feldst. I“ oder „Rel. Feldst. II“ steht.

V.12 Kontrolle des Netzgerätes

Mit dem Kontrollinstrument wird nur eine Spannung des Netzgerätes überprüft. Es ist dies die Spannung -85 V zur Handregelung der Röhren. Sie wird durch den Stabilisator V 24 (STV 85/10) im Netzgerät stabilisiert. Die zweite im Empfänger verwendete stabilisierte Spannung von + 150 V ist nicht kontrollierbar. Es muß daher in größeren Zeitabständen auf das ordnungsgemäße Brennen des Stabilisators V 25 (StV 150/30) im Netzgerät geachtet werden.

V.13 Kontrolle der Frequenzkala

Zur Kontrolle der Frequenzkala dient der Schalter „Eichen“, der sich normalerweise in der Stellung „Betrieb“ befindet, wobei der Eichoszillator ausgeschaltet ist. Wird dieser Schalter nach links oder rechts gedreht, so wird der Eichoszillator eingeschaltet. Er liefert mit einer Genauigkeit von besser als $1 \cdot 10^{-5}$, die Frequenz von 1 MHz und deren Vielfache. Nach dem Einschalten des Eichoszillators ist in der Stellung „A1“ des Betriebsartenschalters bei gewissen Frequenzen ein Pfeifton hörbar, vorausgesetzt, daß mit dem Regler „HF-Lautstärke“ eine ausreichende Verstärkung eingestellt wurde.

Beim Einschalten des Eichoszillators wird die HF-Verstärkerröhre im HF-Teil außer Betrieb gesetzt. Dadurch wird die Empfindlichkeit des Empfängers stark herabgesetzt, so daß nur noch

sehr stark einfallende Sender aufgenommen werden können. Stören derartige Sender bei der Eichung, so ist die Antenne abzuschalten.

Wird der Eichschalter in die Stellung „Eichen Empf.“, d. h. nach links gedreht, dann arbeitet der Eichoszillator auf die 1. Mischröhre. Beim Eichvorgang erfaßt man dann beide im Empfänger befindlichen Oszillatoren. Die Abstimmung erfolgt bei der Bandbreite $\pm 0,1$ kHz auf maximalen Ausschlag des Instrumentes „Kontrolle“. Hierzu muß der Schalter „Kontrolle“ in die Stellung „Rel. Feldst. I“ oder Rel. Feldst. II“ gebracht werden. Eine Abweichung eines der beiden Oszillatoren von der Sollfrequenz macht sich dadurch bemerkbar, daß der maximale Instrumentausschlag nicht bei einem vollen MHz-Wert liegt.

In einigen Bereichen ist bei dieser Kontrolle außer dem reinen Pfeifton noch ein konstanter Überlagerungston zu hören, der immer dann auftritt, wenn ein Quarz von seiner Sollfrequenz abweicht. Aus der Tonhöhe kann direkt auf den Frequenzfehler des Quarzes (endliche Schleifengenaugigkeit oder Temperatureinfluß) geschlossen werden. Der Ton wird bei der Umschaltung des Betriebsartenschalters in die Schaltstellung „A3“ besonders rein hörbar. Dieser Interferenzton tritt nur in Bereichen oberhalb von 12 MHz auf. In tieferen Bereichen kann er nicht gebildet werden. Ist die Eichung an den beiden Enden eines Teilbereiches in Ordnung, so erübrigen sich weitere Kontrollen. Ist die Eichung nicht befriedigend, so ist der Durchstimmoszillator von seiner Sollfrequenz abgewichen.

Dies ist immer der Fall, wenn die Oszillatorröhre V 4 in diesem Baustein gewechselt wurde. Man kann eine Abweichung des Durchstimmoszillators prüfen, wenn der Eichschalter in die Schaltstellung „Eichen Osz. 2“ gedreht wird. Der Eichoszillator arbeitet dann direkt auf das Gitter der Verstärkerröhre der 1. ZF. Die Frequenz des Quarzoszillators geht nicht mehr in das Meßergebnis ein. Die 1. Mischstufe ist in dieser Schaltstellung außer Betrieb. Bei dieser Prüfung liegt die Eichmarke in den Bereichen 1, 2, 3 und 10 bis 18 bei vollen MHz-Werten. In den übrigen Bereichen findet man die Eichpunkte bei den Frequenzwerten 6,85—7,85—8,85 usw. Es genügt, die drei ersten Bereiche zu überprüfen, um sicher zu sein, daß der Durchstimmoszillator auf den Sollfrequenzen arbeitet.

Die Frequenz des Durchstimmoszillators kann von der Frontplatte des Empfängers her mittels einer Schraubenziehereinstellung korrigiert werden („Nacheichung“).

Hierzu wird der Schalter „Eichen“ in die Schaltstellung „Eichen Osz. 2“ gebracht. Der am hohen Frequenzende der Skala erscheinende Pfeifton in der Nähe des vollen MHz-Wertes wird aufgesucht. Der Trimmer „Nacheichen“ wird so verstellt, daß das Maximum der Anzeige am Kontrollinstrument genau auf dem vollen MHz-Wert erscheint. Der Schalter „Bandbreite“ steht dabei auf $\pm 0,1$ kHz und der Kontrollschalter auf „Rel. Feldst. I“. Diese Nacheichung kann in jedem Bereich der einen Frequenzumfang von 2 MHz besitzt, vorgenommen werden. Sie ist dann automatisch bei allen anderen Bereichen in Ordnung.

V.14 Verstärkungskorrektur

Das auf der Frontplatte befindliche Potentiometer „Verst. Korr.“ kann unter Zuhilfenahme eines Schraubenziehers verstellt werden. Es ändert die Gitterspannung der Regelröhre V 11 im ZF2-Teil A. Dadurch kann die Verstärkung des ZF-Teils von außen beeinflußt werden. Dies ist beim Zusammenschalten zweier Empfänger zum Diversity-Empfang wichtig, um deren Verstärkung einander anzugleichen.

Beim normalen Betrieb hat dieses Potentiometer keine Bedeutung. Es ist nur darauf zu achten, daß es in der Normalstellung steht. Diese ist gegeben, wenn sich der Strich auf der Potentiometerachse in der Verlängerung der roten Marke der Skala befindet.

VI.1 HF-Teil und Quarzoszillator

siehe Teilschaltbild 52.1027.300-00 Str. Bl 1

Der HF-Teil mit dem Quarzoszillator ist in einem stabilen Gehäuse untergebracht, das im Gestellrahmen befestigt ist. Auf der Innenseite des Gehäusedeckels ist die Verdrahtung des Bausteines angeordnet.

Im Gehäuse befindet sich eine Spulentrommel, die in drei voneinander getrennten Abschnitten die Abstimmkreise für den HF-Verstärker und, durch eine Abschirmwand getrennt, die Schaltelemente des Quarzoszillators trägt. Sie wird durch den Bereichumschalter über ein Zwischengetriebe betätigt.

Der erste Trommelabschnitt von der Frontplatte aus gesehen, nimmt die Gitterkreisspulen der HF-Verstärkerröhre V 7 (EF 85) auf, während sich in den beiden anderen Abschnitten die Abstimmungspulen für die Anodenseite der Röhren befinden. Entsprechend den 18 Empfangsbereichen des Gerätes sind in jedem Trommelabschnitt 18 Spulen untergebracht. Je zwei Spulen sitzen mit den dazugehörigen Abgleichkondensatoren auf einer gemeinsamen Kontaktplatte. Die Spulenkern und die Paralleltrimmer können durch Bohrungen im Gehäusedeckel von außen abgeglichen werden. Die Verbindung zwischen der Verdrahtung im Deckel und den jeweils eingeschalteten Spulen erfolgt über eine Kontaktfederleiste im Gehäuseoberteil und über Kontakte auf den Kontaktplatten. Diese Spulenplatten sind nach dem Abnehmen einer seitlich am Gehäuse befestigten Blechplatte zugänglich und können einzeln, nach Lösen von zwei Schrauben, aus der Trommel entfernt werden. Die Abstimmung der Schwingungskreise erfolgt mittels eines Dreifach-Drehkondensators. Jeder Drehkondensator-Abschnitt setzt sich aus zwei Teilkondensatoren zusammen. Der erste hat eine Variation von 272 pF und der zweite eine solche von 127 pF. In den Bereichen 1 bis 10 sind beide Drehkondensatorteile parallel geschaltet, in den restlichen Bereichen ist lediglich der Kondensator mit der kleineren Variation wirksam. Von der Defix-Kupplung an der Rückseite des Empfängers gelangt die Signalspannung über ein konzentrisches Kabel und über Bu 1 in den HF-Teil. Der Schutzwiderstand R 1 verhindert eine elektrostatische Aufladung der angeschlossenen Antenne, während die Überspannungs-Schutzglimmlampe Si1 beim Überschreiten einer Antennenspannung von 100 V zündet und diese Spannung nicht mehr weiter anwachsen läßt.

Die Signalspannung gelangt über die Kontaktfeder 1 an den jeweils angeschlossenen Antennenkreis. Die Ankopplung erfolgt in den Bereichen 1, 2 und 3 induktiv über eine Anzapfung der Schwingkreisspule und in den übrigen Bereichen kapazitiv über einen Drahttrimmer zum Kreishochpunkt.

Das Gitter der Verstärkerröhre V 7 (EF 85) ist über die Kontaktfeder 4 mit einer Anzapfung der jeweils angeschalteten Antennenkreisspule verbunden. Über den Widerstand R 2 wird die Regelspannung an das Steuergitter gebracht. Der Kondensator C 5 verhindert einen Kurzschluß dieser Spannung über die Antennenkreisspule. Die Regelspannung gelangt wie die Betriebsspannungen über das Siebglied Sgl 1 in den HF-Teil. Dieses Siebglied ist an der Oberseite des Gehäusedeckels montiert. Es enthält Drosselketten für die Anoden- und Heizspannung sowie für die Regelspannung. Der Vorwiderstand R 5 wird vom Anoden- und Schirmgitterstrom durchflossen. Die Zuführung der Schirmgitterspannung erfolgt über R 4, während der Anodenstromkreis über die Kontaktfeder 2 des Bandfilterkreises 1, die zugehörige Schwingkreisspule, die Kontaktfeder 3 und den UKW-Schutzwiderstand R 7 geschlossen wird. Die Kondensatoren C 8 bis C 11 verblocken die „kalten“ Punkte der Schaltung gegen Masse.

Über Bu2 und den Kondensator C 6 gelangt die Spannung des Eichoszillators (ein 1-MHz-Spektrum) in den Signalweg, wenn die Eicheinrichtung eingeschaltet ist. Die anodenseitige Schaltung der HF-Verstärkerröhre besteht in den Bereichen 1 und 2 aus einem Einzelkreis, in den restlichen Bereichen aus einem zweikreisigen induktiv gekoppelten Bandfilter. Der anodenseitige Kreis ist im Trommelabschnitt Bandfilterkreis 1 untergebracht. Die Verbindung zum Bandfilterkreis 2 erfolgt über Koppelspulen und eine Koppelleitung, die über die Kontaktfedern 6 und 7 der beiden Bandfilterkreise geführt ist. Die Koppelspule im Bandfilterkreis 1

läßt sich durch eine Gewindespindel verschieben. Hierdurch kann der richtige Kopplungsfaktor des Bandfilters eingestellt werden.

Die verstärkte HF-Spannung wird über eine Keramikdurchführung in der Abschirmwand an das Gitter der Mischröhre V 8 geführt. Die Auskopplung erfolgt über die Kontaktfeder 3 an einem Abgriff der letzten Schwingkreisspule. Für die Bereiche 1 und 2 ist auf der entsprechenden Kontaktplatte des Bandfilterkreises 2 je ein einstellbarer kapazitiver Spannungsteiler vorgesehen. Da in diesen Bereichen die Gesamtverstärkung des Empfängers größer als in den übrigen Bereichen ist, wird durch die Spannungsteiler ein Verstärkungsangleich durchgeführt.

Der Eichoszillator ist in einem Blechgehäuse untergebracht, das am HF-Teil befestigt ist. Die Zuführung der Speisespannung erfolgt über ein Siebglied Sgl 2, das auf der Oberseite des HF-Teiles montiert ist.

Der Eichoszillator erzeugt ein 1-MHz-Spektrum, das zur Kontrolle der Eichung des Empfängers benutzt wird.

Die Schwingröhre V 3 (EF 80) arbeitet mit dem Schwingquarz Q1, der Spule L 1 und den Kondensatoren C 5 und C 6 in einer kapazitiven Dreipunktschaltung zwischen Schirmgitter, Gitter und Kathode. Durch Verstimmen der Spule mittels eines HF-Eisenkernes wird der Quarzoszillator genau auf seine Sollfrequenz eingestellt. Die Genauigkeit der Quarzfrequenz ist besser als 1×10^{-5} . Die an der Anode der Schwingröhre erscheinende Wechselspannung wird durch die Germaniumdiode Gr1 so kräftig verzerrt, daß die Oberwellen der Quarzfrequenz auch noch im höchsten Empfangsbereich mit ausreichender Amplitude zur Verfügung stehen. Das Einschalten des Eichoszillators erfolgt durch Anlegen der Anoden- und Schirmgitterspannung an die Oszillatorröhre. Dies geschieht in den Schaltstellungen „Eichen Empf.“ und „Eichen Osz. 2“ des Schalters „Eichen“ auf der Frontplatte.

Den Anodenkreis der Mischstufe bildet der Primärkreis eines Zweikreis-Bandfilters, das im ZF1-Teil untergebracht ist. Die hierzu notwendigen Verbindungen laufen über Bu2 und Bu3 im Quarzoszillator sowie über die Verbindungen Bu1 und Bu2 im ZF1-Teil.

Die Oszillatorspannung gelangt an das Steuergitter des 2. Systems von V 8. Diese Röhre arbeitet als Kathodenverstärker. Die Einkopplung der Oszillatorspannung in das 1. System von V 8 erfolgt über den gemeinsamen Kathodenwiderstand R 7 bzw. R 2/R 3. Der Kondensator C 6 verhindert eine gleichstrommäßige Beeinflussung der beiden Röhrensysteme. Die Mischröhre ist über den Kathodenwiderstand verhältnismäßig stark gegengekoppelt. Das ist aus Gründen der Kreuzmodulationsfestigkeit wünschenswert. Die zweite Röhre V 6 (EF 80) arbeitet als Oszillatorröhre. Sie schwingt in Pierce-Schaltung mit dem zwischen Gitter und Masse liegenden Quarz und einem Schwingkreis auf der Anodenseite. Diese Schaltelemente sind auf den Grundplatten untergebracht und werden bereichsweise umgeschaltet. Mit dem parallel zum Quarz angeordneten Trimmer erfolgt die genaue Einstellung der Quarzfrequenz auf den Sollwert. Die Quarze sind äußerst genau geschliffen. Der maximal mögliche Frequenzfehler beträgt 400 Hz. Auch der Temperaturkoeffizient von $\leq 1,5 \cdot 10^{-6}/^\circ \text{C}$ ist außerordentlich klein. Auf den Kontaktplatten sind außer den Quarzen und Schwingkreisen auch die zum Einstellen der richtigen Schwingspannung dienenden Schirmgitterwiderstände für die Röhre V 6 untergebracht. Die Oszillatorspannung gelangt über den Kondensator C 10 an das Gitter des erwähnten Kathodenverstärkers.

In den Empfängern bis zur Fabrikations-Nummer 204 148 ist ein Quarzoszillator eingebaut, der in aperiodischer Schwingschaltung arbeitet. Auf den Keramikplatten sind in diesem Falle die kapazitiven Spannungsteiler der Schwingschaltung und die Schirmgitterwände für die Röhre V 6 untergebracht.

In den ersten drei Empfangsbereichen, in denen der Empfänger bis zur 2. Mischstufe im Geradeausbetrieb arbeitet, bleibt die Oszillatorröhre V 6 abgeschaltet. Die Mischröhre V 8 arbeitet dann als normale Verstärkerröhre. In diesen Bereichen sind die Keramikplatten für den Quarzoszillator nicht bestückt.

Die Betriebsspannungen für diese zwei Röhren und die Regelspannung für das Verstärkersystem von V 8 durchlaufen hochwirksame Verdrosselungen, Sgl 1—Sgl 2, die ein Übertreten der Schwingspannung des Quarzoszillators in die anderen Bauteile des Empfängers verhindern.

Achtung! Soll der Deckel des HF-Teiles abgenommen werden, so muß zunächst das seitliche Abdeckblech entfernt werden. Dann sind die Anschlußdrähte der Keramikdurchführung durch die Abschirmwand zwischen HF-Verstärker und Quarzoszillator abzulöten. Nach dem Lösen der vier Schrauben M 4 und der sieben Schrauben M 3, die die Abschirmwand festhalten, kann dann der Deckel des Gehäuses abgenommen werden.

VI.2 ZF1-Teil und Durchstimmoszillator

siehe Teilschaltbild 52.1027.400-00 Str

Der Baustein „ZF1-Teil und Durchstimmoszillator“ ist auf ein Stahlblechchassis montiert, das im Rahmengestell des Empfängers eingebaut ist. Die an der Unterseite des Chassis angeordnete Verdrahtung ist durch eine Blechwanne abgedeckt. Im ZF1-Teil wird die im Quarzoszillator aus der Empfangsfrequenz gebildete durchstimbare 1. ZF weiter verstärkt. Der Durchstimmoszillator liefert die Hilfsspannung zur Umsetzung dieser variablen 1. ZF in die feste 2. ZF von 525 kHz. Die hierzu dienende Mischröhre befindet sich im ZF2-Teil A. Der ZF1-Teil und der Durchstimmoszillator arbeiten je auf drei Frequenzbereichen. Die Frequenzunterteilung des ZF1-Teiles entspricht den drei ersten HF-Bereichen, da der Empfänger in diesen Bereichen bis zur 2. Mischstufe als Geradeausempfänger arbeitet und der Quarzoszillator abgeschaltet bleibt. Der Durchstimmoszillator schwingt auf einer Frequenz, die jeweils 525 kHz über der Zwischenfrequenz liegt. Der 5 fach Drehkondensator, C 1—C 5, der mit dem Drehkondensator im HF-Teil gekuppelt ist, übernimmt die Abstimmung aller Schwingkreise im ZF1-Teil und im Durchstimmoszillator. Die Verbindung mit dem Antrieb erfolgt über zwei Doppelkardankupplungen, die einen Winkelfehler ausschließen. Die Bereichumschaltung wird in beiden Bauteilen über zwei Mayr-Schalter, die auf einer gemeinsamen Achse sitzen (S 1 und S 2) vorgenommen. Die Schalter werden vom Bereichschalter über eine Kurvenscheibe und eine Schubstange betätigt. Der ZF1-Teil enthält zwei zweikreisige abstimbare Bandfilter, die durch die Verstärkerröhre V 9 voneinander getrennt sind. Über Bu 1 und den Schalter S 1 ist der Primärkreis-Hochpunkt des jeweils angeschalteten Bandfilters mit der Anode der Quarzoszillator-Mischröhre verbunden. Die Anodenspannung für diese Röhre gelangt über Bu 2 an den Fußpunkt des Primärkreises. Die Spulen für die Bandfilter sind einzeln in Abschirmtöpfen montiert. Jeder einzelne Kreis kann mit Hilfe eines Trimmers und durch einen HF-Eisenkern abgeglichen werden. Die Verbindung der Einzelkreise erfolgt über zwei Koppelspulen und eine niederohmige Koppelleitung. Im Bereich 3 (3,9 bis 6,1 MHz) ist zusätzlich eine Kopplung über den gemeinsamen Fußpunkt-kondensator C 20 vorgesehen. Das Segment der Schalterplatine S 1 schaltet einen kapazitiven Spannungsteiler, dessen Ausgang über den UKW-Schutzwiderstand R 23 mit dem Gitter der Verstärkerröhre V 9 verbunden ist. Die beiden getrennt gezeichneten Schalter S 1 am Eingang und Ausgang des ersten Bandfilters bilden eine einzige Schalterplatine und die Kontaktsegmente des Rotors eine zusammenhängende Kontaktbahn. Ebenso gehören die beiden Schalter S 2 des zweiten Bandfilters zusammen. Die Zuführung der Betriebs- und Regelspannung für V 9 erfolgt über das Siebglied Sgl 1. Während des Eichvorganges wird die Ausgangsspannung des Eichoszillators über Bu 4 und den Spannungsteiler C 24, C 25, R 5 an das Gitter der Verstärkerröhre gelegt. Die Siebung der positiven Betriebsspannungen für die Verstärkerröhre erfolgt über die Widerstände R 1 und R 3 und die Kondensatoren C 27, C 28 und C 47. Der Kathodenwiderstand R 2 ist für die HF nicht überbrückt. Die dadurch bewirkte starke Gegenkopplung verbessert die Kreuzmodulationsfestigkeit des Empfängers. An der Kathode, Meßpunkt Bu 5, soll normalerweise eine Gleichspannung von 1,3 V stehen. Das auf der Anodenseite der Verstärkerröhre V 9 (EF 85) angeordnete Bandfilter ist mit jenem der Gitterseite identisch. Der Sekundärkreis ist auch hier mit einem vom Bereichschalter betätigten kapazitiven Spannungsteiler verbunden. Der Ausgang dieses Spannungsteilers liegt über den UKW-Schutzwiderstand R 22 an Bu 3. Der Durchstimmoszillator enthält eine in Meißner-Schaltung schwingende Pentode V 4 (EF 80). Dieser Baustein beeinflusst maßgebend die elektrische Konstanz des Empfängers. Er ist daher besonders sorgfältig aufgebaut und temperaturkompensiert. Die Schwingkreisspulen L 13, L 14, L 15 sind auf Keramikkörper

gewickelt und in versilberten Abschirmtöpfen untergebracht. Der Feinabgleich erfolgt über versilberte Kupferkerne, die mittels einer Gewindespindel im Innern der Spule bewegt werden. Jeder Spule ist ein Abgleichtrimmer zugeordnet, C 59, C 60, C 62. Mit Hilfe der parallel zu den Spulen liegenden Kondensator-Kombinationen C 58, C 68, C 61 und mit den Seriendensatoren C 63, C 64 und C 65 wird der Variationsbereich des Drehkondensators C 5 den einzelnen Bereichen entsprechend eingengt. Außerdem dienen diese Kondensatoren der Temperaturkompensation der einzelnen Bereiche. Der Schalter S 3 schaltet die Spulenan-schlüsse und die zugehörigen Seriendensatoren C 63, C 64, C 65 um. Bu 6 ermöglicht eine Kontrolle der Oszillator-Schwingspannung. Die an dieser Buchse zu messende Gleichspannung muß $\geq 0,07$ V sein (Innenwiderstand des Instrumentes ≥ 50 k Ω /V). Die Widerstände R 14 und R 15 sowie die Kondensatoren C 52, C 53 und C 55 dienen der Siebung der Betriebsspannungen, die über das Siebglied Sgl 2 zugeführt werden. Zum Ausgleich der Schwingungsspannungsamplitude wird im Bereich 3 (3,9 bis 6,1 MHz) der Schirmgittervorwiderstand R 15 (500 k Ω) durch Parallelschalten von R 19 (100 k Ω) verkleinert. Die Schwingspannung des Durchstimmoszillators wird von der Anode der Röhre V 4 abgenommen und über einen einstellbaren kapazitiven Spannungsteiler C 49—C 48 der Ausgangsbuchse Bu 7 zugeführt.

Der Trimmer C 50 kann von der Frontplatte aus verstellt werden. Damit werden beim Röhrenwechsel evtl. auftretende Frequenzabweichungen des Durchstimmoszillators korrigiert.

VL.3 ZF2-Teil A

siehe Teilschaltbild 52–1027.500–00 Str

Dieser Baustein ist auf einem Stahlblechchassis montiert und im Rahmengestell befestigt. Eine Abdeckhaube schützt die an der Unterseite des Chassis liegende Verdrahtung.

In der Eingangsröhre V10 (ECC81) wird die vom ZF1-Teil kommende verstärkte Signalspannung und die Ausgangsspannung des Durchstimmoszillators zur festen 2. ZF von 525 kHz gemischt. Die Zuführung der Signalspannung erfolgt über ein koaxiales Kabel sowie über Bu3 im ZF1-Teil-Durchstimmoszillator und Bu 1 im ZF2-Teil A, während die Schwingspannung des Durchstimmoszillators über eine stabile Metallrohrleitung von Bu7 im Durchstimmoszillator nach Bu2 im ZF2-Teil A gelangt.

Die Schaltung der Mischröhre V10 ist dieselbe wie die der Mischröhre V 8 im Quarzoszillator. Ein System dieser Doppeltriode arbeitet als Kathodenverstärker und bringt die Oszillatorspannung über den Kondensator C1 und die gemeinsamen Kathodenwiderstände in das andere System, das als Mischröhre fungiert.

Im Anodenkreis dieses Röhrensystems befindet sich ein in der Bandbreite veränderliches, umschaltbares Spulen- bzw. Quarzfilter. Der Bandbreitenschalter S1 wird von der Frontplatte aus bedient. Er schaltet entweder das ± 6 kHz breite dreikreisige Spulenfilter oder eine der fünf Bandbreiten ± 3 kHz, $\pm 1,5$ kHz, $\pm 0,5$ kHz, $\pm 0,25$ kHz, $\pm 0,1$ kHz des ebenfalls dreikreisigen Quarzfilters ein.

Eine gleiche zweite und dritte Filterstufe schließt sich zwischen den Röhren V11/V12 und V12/V13 an. In diesen Filterstufen erfolgt die Hauptselektion des Empfängers. Die Ausgänge werden durch Kontakte des Schalters S1 so umgeschaltet, daß die Gesamtverstärkung aller drei Stufen bei Wechsel der Bandbreite einen Gang von 4 db nicht übersteigt. Durch zugeschaltete Ausgleichstrimmer wird bei jeder Bandbreite eine exakte Resonanzabstimmung der Kreise eingestellt. Auch die Neutralisation der Quarzfilter erfolgt bei jeder Bandbreitenstellung durch zugeordnete Ausgleichstrimmer. Da die Eigenschaften der einzelnen Quarze in diese Abstimmung eingehen, sollen die steckbaren Filterquarze nicht untereinander vertauscht werden. Zur Unterdrückung von Nebenfrequenzen ist jeder Filtereingang mit 1000 pF überbrückt. Diese Kondensatoren bilden einen Teil der Abstimmkapazität des Filterkreises. Wegen der verhältnismäßig hohen Filterkreiskapazitäten ist die Änderung der Selektionskurven bei Röhrenwechsel vernachlässigbar klein.

Den Ausgang des ZF2-Teils A bildet der erste Kreis des zweikreisigen Bandfilters BF 10 mit einer Koppelspule. Über diese und die zweipolige Steckverbindung Bu3 ist der im ZF2-Teil B angeordnete zweite Kreis dieses Bandfilters angekoppelt.

Die Betriebs- und Regelspannungen für die ZF-Verstärkerröhren gelangen über eine Lötleiste in den Baustein. Die Anoden- und Heizspannungen durchlaufen hochwirksame Serienverdröselungen. Dadurch wird eine Selbsterregung des ZF2-Teils A unmöglich gemacht. Die ZF-Verstärkerröhre V12 erhält die stark verzögerte Regelspannung 2, während V13 an die sofort einsetzende Regelspannung 1 angeschlossen ist, siehe Regelschema des E 104 Kw/10.

Die Gittervorspannung und damit die Verstärkung der ZF-Verstärkerröhre V11 wird durch den Regler R 10 „Verst.Korr.“ auf der Frontplatte bestimmt. Er beeinflusst die Gesamtverstärkung des Empfängers, was vor allem beim Diversity-Betrieb in einer „Wachsenden Weitverkehr-Empfangsanlage“ ESt 104 von Bedeutung ist.

VI.4 ZF2-Teil B

siehe Teilschaltbild 52.1027.700-00 Str

Der ZF2-Teil B ist in der oberen Etage des Rahmengestells im Verkehrsempfänger untergebracht. Der mechanische Aufbau – Stahlblechchassis mit Abdeckhaube – entspricht dem bereits besprochenen ZF2-Teil A. Die Befestigung im Rahmengestell erfolgt über vier Zylinderschrauben.

Im ZF2-Teil B ist die letzte ZF-Verstärkerstufe, ein FM-Demodulator für Schmalband-Frequenzmodulation und der Regelverstärker untergebracht.

Die Zwischenfrequenz gelangt über die zweipolige Steckverbindung St 2 in den ZF2-Teil B. Vor dem Gitter der ZF-Verstärkerröhre V14 (EF 85) liegt ein Einzelkreis (Bf 1), dessen Koppelspule mit dem erwähnten zweipoligen Stecker verbunden ist. Die beiden Einzelkreise im ZF2-Teil A und B bilden gemeinsam ein zweikreisiges induktiv gekoppeltes Bandfilter. Die ZF-Verstärkerröhre ist über einen kapazitiven Spannungsteiler C3/C4 an dieses Bandfilter angeschlossen, während der Regelverstärker (V15 und V21) seine Eingangsspannung von der Spule L2 im Bandfilter BF 1 bezieht.

Den Außenwiderstand der Verstärkerröhre V14 bildet wiederum ein zweikreisiges Bandfilter Bf 2. Über die Koppelspule L3 wird eine ZF-Spannung von etwa 0,1 V an die ZF-Ausgangsbuchse Bu 10 geführt. Hier werden Zusatzgeräte, wie z. B. ein Fernschreiber-Tastgerät TgFs 127 oder ein Einkanal-Einseitenbandgerät BP 102 angeschlossen.

Eine zweite Koppelspule L4 bringt einen Teil der ZF-Spannung an die Steckbuchse Bu 9. Dort ist der A1-Oszillator angeschlossen. Der Sekundärkreis des Bandfilters Bf 2 bildet zusammen mit dem einen System der Doppeldiode V20 (EAA 91) und mit den Widerständen R1 und R10 sowie mit dem Kondensator C10 die Demodulatorstufe für den A3-Empfang. Die am Widerstand R 10 auftretende NF-Spannung gelangt über die HF-Siebketten Dr 1, C9 und Dr 7, C30 an Bu 8 (A1/A3). Hier steht die Niederfrequenz für Meßzwecke zur Verfügung. Der Schutzwiderstand R 42 verhindert eine Beschädigung des Empfängers, wenn von außen Spannung an die Buchse Bu 8 gelegt wird.

An Bu 8 werden auch die Ausgänge einiger Zusatzgeräte angeschlossen, z. B. ein Einkanal-Einseitenbandgerät BP 102 oder ein Fernschreiber-Tastgerät TgFs 127 bei F3-Empfang. Es handelt sich um Betriebsarten, bei denen die Nachricht außerhalb des Empfängers demoduliert wird und anschließend wieder durch den NF-Teil des Empfängers laufen soll. In einem solchen Fall wird an Bu 8 das weiter zu verstärkende NF-Signal und eine zusätzliche Spannung von etwa -70 V gelegt.

Die Niederfrequenz steuert über die A3-Leitung, wie bei normalem Betrieb, den NF-Teil des Empfängers, während die Gleichspannung die Gleichrichterdiode V 20 sperrt und so die Demodulationsstufe des Empfängers außer Betrieb setzt.

Die A3-Spannung verläßt den Baustein über den Anschlußpunkt b 5 der zwanzigpoligen Steckverbindung St 1, über die auch alle Betriebsspannungen zugeführt werden. An den Sekundärkreis des Bandfilters BF 2 ist außer der A3-Gleichrichterdiode auch ein zweistufiger Begrenzer V16/V17 (2 EF 80) angeschlossen. Dieser bildet in Verbindung mit einem Rieggkreis (BF 4) die FM-Demodulatorstufe. Die Doppeldiode V22 (EAA 91) erzeugt in bekannter Weise an den

beiden Widerständen R 24 und R 25 eine Gleichspannung, die der augenblicklichen Abweichung des Senders von der ZF-Mittenfrequenz proportional ist. Diese Spannung wird über die RC-Tiefpässe R 44/C 48 und R 28/C 29 dem Potentiometer R 50 zugeführt, an dessen Schleifer die Buchsen Bu 6/Bu 5 (F1/F3) und die über den Anschlußpunkt St 1 b 3 laufende F3-Leitung angeschlossen sind. Mit dem Regler R 50 wird die Ausgangsspannung des F3-Demodulators der Ausgangsspannung des A3-Gleichrichters angepaßt. Die vom Diskriminator gelieferte Spannung gelangt über das RC-Siebglied R 26/C 25 und über die Serienverdrösselung Dr 5 und Dr 6 zum Anschlußpunkt St 1 a 3. Über die Rahmenverdrahtung ist hier das an der Frontplatte montierte Instrument J 2 „Abstimmanzeige“ angeschlossen. Der Ausschlag dieses Instruments gibt die Abweichung eines Senders von der Durchlaß-Mittenfrequenz des Empfängers an.

Alle Betriebsspannungen sind im ZF2-Teil B über hochwirksame Serienverdrösselungen Dr 5, Dr 6, Dr 8 und Dr 10 geführt, die eine Rückwirkung bzw. Selbsterregung der ZF-Verstärkerstufen mit Sicherheit verhindern. Im ZF2-Teil B ist auch der Regelverstärker untergebracht. Die Wirkungsweise der Regelung des Empfängers wird an Hand des Regelschemas und des Gesamtschaltbildes erläutert.

Die Verstärkerröhre des Regelverstärkers V 15 (EF 80) erhält ihre Gitterwechselspannung von der Bandfilterspule L 2 im Bandfilter BF 1. Da die Spannung für den Regelverstärker vor der letzten ZF-Verstärkerröhre V 14 abgenommen wird, ist es möglich, diese Röhre „vorwärts“ zu regeln. Dadurch bleibt der Ausgangspegel des Empfängers im praktisch interessierenden Bereich der Eingangsspannungen konstant. Auf der Anodenseite der Röhre V 15 befindet sich ein zweikreisiges Bandfilter BF 3, an dessen Sekundärkreis die Doppeldiode V 21 (EAA 91) mit beiden Systemen angeschlossen ist. Das 1. System arbeitet in Verbindung mit dem Widerstand R 33 und dem Kondensator C 44 in Serienschaltung. Das 2. System ist über den Kondensator C 46 angekoppelt und wirkt auf die Widerstände R 19, R 36, R 29 als Parallelgleichrichter. Vom Widerstand R 29 wird ein Teil der erzeugten Gleichspannung abgegriffen und über den Anschluß St 1 a 5 im ZF2-Teil B dem Schalter S 1 a zugeführt (Kontakte 1 und 2).

In den ersten zwei Stellungen dieses Kontrollschalters wird das Instrument J 1 über die Widerstände R 1 bzw. R 2 zwischen die Schalterpunkte 1 und Masse geschaltet. Es arbeitet dann als Anzeigeelement für die relative Feldstärke mit zwei verschiedenen Anzeigebereichen.

Die von der ersten Gleichrichterdiode im Widerstand R 33 erzeugte Spannung wird mit einer vom Drehregler R 38 abgegriffenen positiven Verzögerungsspannung zusammen an den Sperrgleichrichter Gr 1 gelegt. Die am Potentiometer abgegriffene Hilfsspannung dient als Schwellenspannung für die automatische Schwundregelung. Erst wenn die an R 33 auftretende negative Regelspannung größer als diese Schwellenspannung geworden ist, wird der Gleichrichter Gr 1 leitend und läßt die Regelspannung über den Anschlußpunkt St 1 b zum Schwundregelschalter S 3 an der Frontplatte gelangen. Die Größe der eingestellten Schwellenspannung kann an Bu 1 im ZF2-Teil B gemessen werden. Sie beträgt normalerweise etwa 9 V.

Der Widerstand R 37 bildet zusammen mit dem Kondensator C 43 einen Tiefpaß, der eine im Regelzweig eventuell vorhandene Amplitudenmodulation des Signals unterdrückt. Die Kondensatoren C 31 und C 38 sowie der Widerstand R 35 dienen der HF-Siebung.

Wenn sich der Schwundregelschalter S 3 auf der Frontplatte in einer der drei Stellungen „0,1 – 1 oder 10 Sek.“ befindet und damit die automatische Schwundregelung des Empfängers einschaltet ist, gelangt die im ZF 2-Teil B erzeugte Regelspannung weiter zum Eichschalter S 2, der in der Stellung „Betrieb“ die Regelspannung wieder zum ZF 2-Teil B zurückführt.

Die drei Kondensatoren C 1, C 2 und C 3 bestimmen zusammen mit dem Widerstand R 55 die Ausschwingzeitkonstante der automatischen Schwundregelung. Diese Schaltelemente sind auf der Frontplatte untergebracht.

In der Stellung „Hand“ des Schalters S 3 tritt an die Stelle der vom ZF 2-Teil B gelieferten Regelspannung eine vom Regler R 9 „HF-Lautstärke“ abgegriffene negative Gleichspannung. Das erfolgt auch, wenn der Schalter S 2 in die Stellung „Eichen Osz. 2“ oder „Eichen Empfänger“

gebracht wird. Durch den Regler R9 wird dann die Verstärkung aller geregelten HF- und ZF-Röhren beeinflusst.

Von St 1/3a der Frontplatte gelangt die Regelspannung 1 über Bu3/1a des ZF 2-Teils B zur Regelung der Röhre V 13 in den ZF 2-Teil A. Im ZF 2-Teil B liegt die Regelspannung 1 über den Spannungsteiler R2/R3 am Gitter von V 14. Außerdem wird sie über den Widerstand R 46 an die Anode des zweiten Systems der Diode V 20 geführt. Die zugehörige Kathode liegt auf Massepotential. Gleichzeitig wird auf die Anode über den Widerstand R 13 eine vom Regler R 11 abgegriffene positive Hilfsspannung gegeben. Bei kleinen Regelspannungen ist die Diode V 20 leitend und verhindert das Auftreten der Regelspannung 2 am Anschlußpunkt S 1 a 4. Erst wenn die über R 46 an die Diodenanode gelangende Regelspannung größer wird als die dort erscheinende Hilfsspannung, sperrt die Diode V 20, und die geregelten Röhren V 7, V 8, V 9 und V 12 erhalten dann die Regelspannung 2.

Die Größe der Hilfsspannung für V 20, die normalerweise 40 V beträgt, kann an Bu 2 im ZF2-Teil B gemessen werden. Diese Art der Regelspannungserzeugung bewirkt, daß einerseits die durch V 20 stark verzögerte Regelspannung 2 erst an die HF- und ZF-Verstärkerröhren gelangt, wenn ein genügend großer Störabstand erreicht ist und daß andererseits die verhältnismäßig schnell einsetzende Regelspannung 1 ein Übersteuern der „vorwärts“ geregelten Röhre V 14 verhindert.

VI.5 NF-Teil/A1-Überlagerer

siehe Teilschaltbild 52.1027.600-00 Str

In diesem Baustein des Kurzwellen-Verkehrsempfängers erfolgt die Aufbereitung und Verstärkung der Niederfrequenz bis auf den Endpegel von 0 N an 600 Ω . Ein zusätzlicher Leistungsverstärker ermöglicht den Anschluß eines Kopfhörers und Lautsprechers.

Der NF-Teil/A1-Überlagerer ist in der oberen Etage des Rahmengestells angeordnet. Seine Befestigung erfolgt mit Hilfe von vier Zylinder-Schrauben. Alle Einzelteile sind auf einem Stahlblechchassis montiert, dessen Unterseite von einer Abschirmhaube abgedeckt wird. Der A1-Überlagerer ist besonders sorgfältig abgeschirmt und verdrösselt, um ein Ausstrahlen der 525-kHz-Hilfsspannung zu verhindern. Dieser Bauteil wird auf einem separaten Chassis montiert, das isoliert im NF-Teil befestigt ist.

Über Bu 1 gelangt die Ausgangsspannung des ZF 2-Teils B an das eine Steuergitter der Mischhexode V 5 (ECH 81). Das Triodensystem dieser Röhre schwingt in einer kapazitiven Dreipunktschaltung (L 2, C 5, C 6, C 7, C 12, C 13) auf einer Frequenz von 525 kHz $\pm$ 3 kHz. Die Feinverstellung des A1-Überlagerers erfolgt durch Veränderung des Drehkondensators C 12. Die gesamte Überlagereranordnung ist besonders sorgfältig temperaturkompensiert. Der Temperaturkoeffizient des A1-Überlagerers beträgt etwa 10 Hz/ $^{\circ}$ C.

Am Anodenarbeitswiderstand R 7 des Hexodensystems entsteht bei A1-Betrieb ein Schwebeton, dessen Frequenz dem Unterschied zwischen der jeweiligen Zwischenfrequenz und der Frequenz des A1-Überlagerers entspricht.

Diese NF-Spannung gelangt über den Koppelkondensator C 9, den Spannungsteilerwiderstand R 13 und dem RC-Tiefpaß R6/C 15 an das Siebglied Sgl 2. Mit dem Ausgang dieses Siebgliebes ist die Anschlußklemme St 1 b 8 verbunden.

Die Heizspannung für die Röhre des A1-Überlagerers läuft über das Siebglied Sgl 1. Die Anodenspannung für das Hexodensystem und die stabilisierte Gleichspannung für das Überlagersystem werden über das Siebglied Sgl 2 geführt. Der Eingang des eigentlichen NF-Verstärkers, das Steuergitter des 1. Triodensystems von V 2 (ECC 81), liegt am Verbindungspunkt St 1 b 2. Von hier führt eine Leitung über den Regler „Leistungspegel“ zum Betriebsartenschalter S 4 an der Frontplatte. Bei A3-Betrieb verbindet dieser Schalter die Demodulatorschaltung im ZF2-Teil B mit dem NF-Verstärkereingang. Bei den Betriebsarten A1 und F3 wird die NF-Ausgangsspannung des A1-Überlagerers bzw. der Ausgang des Diskriminators im ZF 2-Teil B mit dem NF-Verstärkereingang verbunden.

In den Schaltstellungen „A1 Begr.“ und „A3 Begr.“ wird vor den NF-Verstärker ein Amplitudenbegrenzer mit der Röhre V 1 (ECC 81) eingeschaltet.

Die beiden Systeme dieser Röhre arbeiten als vorgespannte Dioden im Signalweg. Die an beiden Anoden liegende Vorspannung wird über die Widerstände R 12 und R 34 durch Spannungsteilung aus der Anodenspannung gewonnen.

Wenn die an den Eingang der Begrenzerschaltung (Gitter V1 a) gelangende NF-Spannung den Wert der Vorspannung in positiver Richtung übersteigt, dann sperrt die Diode V 1 a. Das Gleiche gilt für negative Amplituden und die zweite Diode V1 b. Die Vorspannung ist so gewählt, daß bei automatischer Regelung des Empfängers der Begrenzer bei A1-Sendungen immer wirksam ist, während er im A3-Betrieb bei Amplituden einsetzt, die einem Modulationsgrad von etwa 100% entsprechen.

Die Verstärkerröhre V 2 (ECC 81) bildet mit ihren beiden Triodensystemen einen zweistufigen Verstärker. Die erste Stufe arbeitet als RC-Verstärker und die zweite Triode benützt den Transformator Tr1 als Arbeitswiderstand. Die Anodenspannungen für die beiden Verstärkersysteme werden über mehrgliedrige RC-Tiefpässe geglättet, C 16, C 17, R 19, R 20 sowie C 20, C 21, R 24, R 25.

Zwischen der Anode des 2. Systems und der Kathode des 1. Systems ist ein Gegenkopplungsnetzwerk angeordnet. Von der Sekundärseite des Transformators Tr 1 wird die Spannung für den 600 Ω -Leitungsausgang abgegriffen. Diese Niederfrequenz durchläuft das Siebglied Sgl 3 und steht mit einem Pegel von 0 N an 600 Ω an den Klemmen 2 und 3 „Leitung“ auf der Empfänger-Rückseite zur Verfügung. Der Gleichrichter Gr 1 richtet die am Leitungsausgang stehende Spannung gleich und liefert sie in der Schaltstellung „Ltg. Pegel“ des Kontrollschalters S 1 an das Instrument J 1. Dort kann dann die NF-Spannung an einer in Neper geeichten Skala abgelesen werden.

Von der Primärseite des Übertragers Tr 1 gelangt das NF-Signal über den Koppelkondensator C 22 zum Steckerpunkt St 1 a6. Dort ist der Regler „NF-Lautstärke“ (Frontplatte) angeschlossen. Von seinem Schleifer wird ein Teil der NF-Spannung abgenommen und über den Steckerpunkt St 1 6a wieder in den NF-Teil an die Endverstärkerröhre V 19 (EL 84) zurückgegeben. Der Ausgangsübertrager Tr2 speist einen Lautsprecheranschluß (Bu 4 und Bu 5) sowie die Kopfhörerbuchse an der Frontplatte. Beide Ausgänge sind verdrosselt (Sgl 3 NF-Teil bzw. Sgl 1 Frontplatte). Außer den NF-Ein- und Ausgängen werden auch die Betriebsspannungen für den NF-Teil/A1-Überlagerer über die zwanzigpolige Steckverbindung St 1 geführt.

VI.6 Netzteil

siehe Teilschaltbild 52.1027.800-00 Str.

Das Netzteil ist in der oberen Etage des Empfänger-Rahmengestells untergebracht. Die Befestigung im Rahmen erfolgt mit vier Zylinderschrauben. Die elektrische Verbindung des Netzteils mit den anderen Teilen des Empfängers geschieht über die Steckverbindung St 1 und St 2.

Die Zuführung der Netzspannung erfolgt von der Rückseite des Empfängers über eine Schuko-Steckverbindung. Die Sicherungen Si1 und Si2 sind direkt hinter dieser Steckverbindung eingeschaltet. Die Netzleitung durchläuft anschließend das Siebglied Sgl 1. Durch diese Siebschaltung wird das Eindringen von HF-Störungen über die Netzzuleitungen unmöglich gemacht. Von den Ausgangsklemmen des Siebgliedes gelangt die Netzleitung zuerst zum Stecker St 2 und von hier über die Kontakte a0 und b0 zum Netzschalter auf der Frontplatte. Wenn sich der Betriebsartenschalter in einer Arbeitsstellung befindet, gelangt die Netzspannung über die Kontakte St 2 a9/b9 an den Spannungswahlschalter S 1 des Netzteils. Je nach der hier eingestellten Netzspannung werden die Primärwicklungen der Transformatoren Tr1 und Tr2 umgeschaltet. Der Transformator Tr1 dient zur Erzeugung der Anodenspannungen und Tr2 liefert die Heizspannungen für die einzelnen Heizstromkreise. Die Heizleitungen laufen alle über die Steckverbindung St 1.

An die Sekundärseite von Tr1 sind über die Sicherungen Si3 und Si4 zwei Gleichrichter in Graetz-Schaltung angeschlossen (Gr1/Gr2). Am Ladekondensator C 5 entsteht eine Spannung

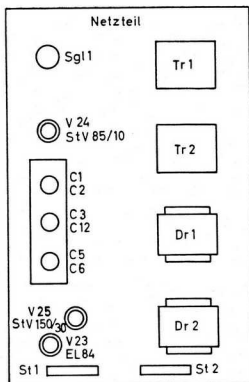


Abb. 6 Netzteil, von oben gesehen

von etwa -200 V gegen Masse. Sie wird mittels der Siebkette C 5, R 1, C 6 geglättet und anschließend über den Vorwiderstand R 2 an den Stabilisator V 24 (StV 85/10) gelegt.

Der Glimmspannungsteiler hält die Spannung an C 7 konstant auf -85 V . Sie liegt an St 2 a 6 und wird im Empfänger für die Handregelung und Verstärkungskorrektur über V 11 benötigt. Der Gleichrichter Gr 1 liefert am Ladekondensator C 1 eine Gleichspannung von etwa 300 V . Diese Gleichspannung wird über eine doppelte Siebkette, C 1—Dr 1—C 2—Dr 2—C 3, an den Anschlußpunkt St 2 b 3 geführt. Hier sind alle Verbraucher angeschlossen, die eine unstabilisierte Anodenspannung von etwa 250 V benötigen. Nach der ersten Drossel Dr 1 wird ein Teil des Stromes abgenommen und über das RC-Siebglied R 7/C 12 an die Ausgangsklemme St 2 b 2 geführt. Über die Gestellverdrahtung bezieht die Endröhre im NF-Teil von hier die Anoden- und Schirmgitterspannung. Einige Stufen des Verkehrsempfängers, der Durchstimmoszillator, der Quarzoszillator und der A1-Überlagerer, benötigen eine gut stabilisierte positive Spannung von 150 V . Diese Spannung wird aus der $+250\text{-V}$ -Quelle über eine Regelröhre V 23 (EL 84) erzeugt. Die Gitterspannung für diese Röhre stabilisiert der Glimmspannungsteiler V 25 (StV 150/30). Die geregelte Spannung liegt am Steckerpunkt St 2 a 4.

VI.7 Frontplatte

siehe Teilschaltbild 52.1027.900-00 Str.

Auf der Frontplatte des Empfängers sind zwei Instrumente, die Röhren-Kontrolleinrichtung und verschiedene Schalter angebracht.

Das Instrument „Abstimmanzeige“ ist über den Anschlußpunkt St 2 a 0 mit dem Diskriminator im ZF2-Teil B verbunden. Sein Ausschlag ist — nach Größe und Richtung — der Frequenzabweichung zwischen Sender und Empfänger proportional.

Das zweite Instrument „Kontrolle“ kann durch den Schalter S 1 „Kontrolle“ an verschiedene Meßpunkte angeschaltet werden. In den beiden ersten Stellungen „Rel. Feldst. I“ bzw. „Rel. Feldst. II“ wird der vom 2. System der Gleichrichterdioden V 21 gelieferte Richtstrom gemessen. Die Vorwiderstände R 1 bzw. R 2 zum Instrument sind in den beiden Stellungen verschieden. Hierdurch ergeben sich zwei Meßbereiche.

In der dritten Schaltstellung „Ltg. Pegel“ zeigt das Instrument die Größe der am Leitungsausgang stehenden NF-Spannung an. Das Instrument besitzt dazu eine in Neper geeichte Skala. Die Gleichrichtung der Niederfrequenz erfolgt durch den Gleichrichter Gr 1 im NF-Teil/A1-Überlagerer.

In den weiteren Schaltstellungen von S 1 werden die Röhrenströme und die Betriebsspannungen kontrolliert. Für die Emissionskontrolle der Röhren sind einstellbare Widerstände vorgesehen, die von den entsprechenden Röhrenströmen durchflossen werden (R 18—R 33). Das Instrument mißt in den jeweiligen Schaltstellungen von S 1 den Spannungsabfall an diesen Widerständen. Der Schalter S 3 „Schwundregelung“ beeinflusst die Verstärkungsregelung des Empfängers. In der Schaltstellung „Aus“ liegt die Regelleitung am Abgriff des Reglers R 9 „HF-Lautstärke“. Die hier eingestellte negative Spannung, max. -50 V, bestimmt die Verstärkungen der einzelnen Röhren. In den drei anderen Stellungen „0,1—1—10 Sek.“ ist die im ZF2-Teil B erzeugte Regelspannung auf die Regelleitung durchgeschaltet.

Die Ausschwingzeitkonstante der Regelspannung wird durch den Widerstand R 55 und durch den jeweils eingeschalteten Kondensator C 1—C 2—C 3 bestimmt.

Der Schalter „Eichen“ ermöglicht das Inbetriebsetzen der Eichereinrichtung. In der Schaltstellung „Eichen Empfänger“ gelangt die Ausgangsspannung des Eichoszillators an die Anode der HF-Verstärkerröhre V 7. Die Eichpunkte entstehen auf allen vollen MHz-Werten der Skala. In der zweiten Eichstellung „Eichen 2. Oszill.“ wird das 1 MHz-Spektrum an das Gitter der Röhre V 9 im ZF1-Teil gelegt. Die Eichpunkte erscheinen bei allen 2 MHz breiten Bereichen auf vollen MHz-Werten und bei den 1 MHz breiten Bereichen auf den Frequenzen 6,85, 7,85 usw. In dieser zweiten Eichstellung wird nur der Durchstimmoszillator geeicht, da der Quarzoszillator über den Schalter S 2 abgeschaltet ist. Der Betriebsartenschalter S 4 verbindet den Eingang des NF-Verstärkers mit den entsprechenden Ausgängen der Demodulatoren. Er ist mit dem Netzschalter gekuppelt.

Der Regler „Leitungspegel“ bestimmt den Pegel der am Leitungsausgang 600 Ω abgegebenen NF-Spannung. Der Regler „NF-Lautstärke“ regelt die an den Kopfhörerbuchsen und am Lautsprecherausgang stehende Spannung. Der Kopfhörerausgang ist über das Siebglied Sgl 1 wirksam verdrosselt.

VII. Prüfdaten

VII.1 Spannungs- und Widerstandswerte an den Röhren

Die Spannungs- und Widerstandswerte an den einzelnen Röhrenanschlüssen sind in drei Skizzen dargestellt. Die Röhrenanschlußbilder entsprechen der Ansicht von unten, siehe Bildbeilagen 1 bis 3.

Die angegebenen Meßwerte sind mit einem Voltmeter für $R_i \geq 50\,000 \Omega/V$ z. B. μA -Multizet der Firma S. u. H. gemessen.

Die Meßwerte gelten unter folgenden Voraussetzungen:

- Schwundregler in Stellung „Aus“
- Alle übrigen Regler an den Rechtsanschlag gedreht
- Alle Widerstandsmessungen bei abgeschaltetem Empfänger.

Widerstandsmessungen erfolgen z. B. mit dem Instrument „Uri“ BN 1050 der Firma Rhode u. Schwarz, München. Zu beachten sind dabei die in den Skizzen gegebenen Hinweise.

Röhrenprüftabelle

Röhre	Zeichen	Type	Baustein und Funktion	Vorschriften über Schalter und Reglerstellung beim Messen	Bemerkungen
V 1	□	ECC 81	NF-Teil Begrenzer	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF minimal	Normaler Ausschlag entspricht linkem Toleranzfeld
V 2	□	ECC 81	NF-Teil NF-Vorverstärker	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF minimal	—
V 3	△	EF 80	Eichoszillator	Schalter „Eichen“ in Stellung „Eichen Empf.“ oder Stellung „Eichen Osz. 2“	—
V 4	●	EF 80	Durchstimmoszillator	keine	
V 5	x	ECH 81	A1-Überlagerer	Schalter „Netz-Betriebsarten“ auf „A1“	Bei dieser Röhre wird nur das Triodensystem geprüft
V 6	●	EF 80	Quarzoszillator Osz. Rohr	Bereich 28 bis 30 MHz einschalten	—
V 7	○	EF 85	HF-Teil HF-Verstärker	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF maximal	—
V 8	○	ECC 81	Quarzoszillator Mischröhre	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF maximal	Nicht auf Bereich 1, 2 oder 3 prüfen
V 9	○	EF 85	ZF1-Teil ZF-Verstärker	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF maximal	—
V 10		ECC 81	ZF2-Teil A Mischröhre	keine	—
V 11	• •	EF 85	ZF2-Teil A 1. Verstärkerröhre der 2. ZF	Verstärkungskorrektur maximal	Regler nach Prüfung in Normalstellung zurückdrehen
V 12	○	EF 85	ZF2-Teil A 2. Verstärkerröhre der 2. ZF	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF maximal	—
V 13	●	EF 85	ZF2-Teil A 3. Verstärkerröhre der 2. ZF	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF maximal	—
V 14	●	EF 85	ZF2-Teil A 4. Verstärkerröhre der 2. ZF	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF maximal	—
V 15		EF 80	ZF2-Teil B Regelverstärker	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF maximal	—
V 16	□	EF 80	ZF2-Teil B FM-Begrenzer	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF minimal	—
V 17	□	EF 80	ZF2-Teil B FM-Begrenzer	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF minimal	—
V 18	□	ECC 81	NF-Teil Zwischenverstärker	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF minimal	1. System dieser Röhre wird unter V 2 geprüft
V 19	□	EL 84	NF-Teil Endröhre	Schwundregelung „Aus“ Lautstärke HF minimal	—

Achtung!

Wenn nicht anders vermerkt, steht der Schalter „Eichen“ auf „Betrieb“ (Normalstellung).

Wie aus der Röhrenprüftabelle hervorgeht, wird das Hexodensystem der Mischröhre (ECH 81), die sich im A1-Überlagerer befindet, nicht geprüft. Das Versagen dieses Systems macht sich durch den Ausfall des Empfängers in den beiden Schaltstellungen „A1-Begr.“ und „A1“ des Betriebsartenschalters bemerkbar. In allen anderen Betriebsstellungen arbeitet dann der Empfänger normal.

VII.2 Meßpunkte

• ZF1-Teil

V 9 = Bu5	1,3 V $\pm$ 20% Kathodenspannung
V 4 = Bu6	Gitterströme im ZF1-Bereich:
	1 = 10 bis etwa 22 μ A
	2 = 12 bis etwa 30 μ A
	3 = 18 bis etwa 36 μ A

• ZF2-Teil A (Kathodenspannungen)

V 10 = Bu4	2,7 V $\pm$ 20%
Bu5	3,9 V $\pm$ 20%
V 11 = Bu6	1,2 V $\pm$ 20%
V 12 = Bu7	1,2 V $\pm$ 20%
V 13 = Bu8	1,2 V $\pm$ 20%

VII.3 Anweisung zum Einstellen des Gleichlaufes

siehe Anlage 3

- Beide Drehkondensatoren gegen den rechten Anschlag drehen (von der Frontseite aus gesehen im Uhrzeigersinn). Dabei ist zu beachten, daß die Anschlagselemente an den Rundungen der Anschläge und nicht an den angefrästen Flächen anliegen.
- Alle Spannschrauben der Kupplungen lösen. Die Spannschrauben der Kupplung A sollen von oben, jene der Kupplung D von rechts und diejenigen der Kupplungen C und F von links zugänglich sein. Der Steckschlüssel zur Betätigung der Spannschrauben befindet sich im Werkzeugfach über der Skala.
- In dieser Stellung werden ohne Berücksichtigung des Gleichlaufes bereits die Spannschrauben aller Kupplungen, mit Ausnahme jener von B und F, angezogen.
- Der Fünffach-Drehkondensator des Durchstimmoszillators und des ZF1-Teiles vorsichtig gegen den rechten Anschlag drücken. Den Antrieb ebenfalls an den rechten Anschlag drehen, festhalten und die Spannschraube B anziehen. In der gleichen Stellung den Dreifach-Drehkondensator des HF-Teiles gegen den rechten Anschlag drehen, festhalten und die Spannschraube E anziehen.
- Anschlag etwas nach links zurückdrehen und mittels dünner Papierstreifen zwischen Anschlagrolle und Segment bei beiden Drehkondensator-Anschlägen gleichzeitig in der Anschlagstellung des Antriebes prüfen, ob die Drehkondensatoren einwandfrei im mechanischen Gleichlauf sind.
- In der rechten Anschlagstellung Zeigerschlitten auf den rechten Endstrich der Skala stellen und Seilklemme mit dem Skalenseil verbinden. Das genaue Justieren auf diese Marke erfolgt mit Hilfe der Gewindespindel des Zeigerschlittens durch die Öffnung im Gußrahmen.
- Antrieb etwas zurückdrehen und Anschlagrollen der beiden Drehkondensatoren um 90° drehen, so daß die Anschläge unwirksam werden. In dieser Stellung die Anschlagrollen mit Lack sichern.

VIII. Abgleichvorschrift

Der Abgleich des Empfängers erfordert geeignete Meßgeräte und sollte nur von Personen mit entsprechenden Fachkenntnissen vorgenommen werden. Der Empfänger wird abgeglichen geliefert, so daß ein Nachabgleich normalerweise nicht mehr notwendig ist.

Im folgenden ist die Kenntnis des Abgleichvorganges vorausgesetzt. Zum Abgleichen der Spulen und Kondensatoren kann der mitgelieferte Abgleichsschlüssel benutzt werden (Werkzeugbehälter hinter der Frontplatte). Es ist vorausgesetzt, daß der Gleichlauf der Abstimmaggregate entsprechend der Gleichlaufeinstellvorschrift Anlage 3 sichergestellt ist.

VIII.1 Einstellung der Endfrequenzen des Durchstimmoszillators

Der Durchstimmoszillator ist der frequenzbestimmende Teil des Empfängers. Er ist so stabil aufgebaut, daß sich normalerweise ein Abgleich erübrigt. Tritt beim Wechsel der Oszillatordröhre V4 (EF80) eine Abweichung von der Sollfrequenz auf, so ist zunächst der im Abschnitt „Kontrolle der Frequenzskala“ angegebene Abgleichvorgang durchzuführen. Ein Abgleich des gesamten Durchstimmoszillators wird nur notwendig, wenn der Baustein aus dem Empfängergeräthausgebaut wurde oder im Anschluß an größere Reparaturarbeiten.

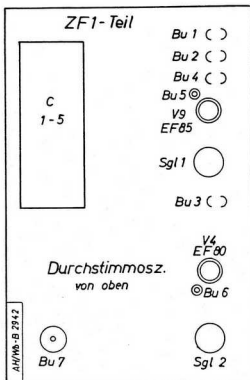


Abb. 7 ZF1-Teil mit Durchstimmoszillator, von oben gesehen

Nach Abnahme des seitlichen Abdeckbleches des HF-Teiles muß die Verbindungsleitung zur Keramikdurchführung durch die Abschirmwand zwischen HF-Verstärker und Quarzoszillator abgelötet werden. Die Schwingspannung des Durchstimmoszillators wird an der Kathode der 1. Mischröhre im ZF2-Teil A mit einem Röhrenvoltmeter gemessen. Mit C 48, an der Unterseite des Bausteines, wird diese Spannung so eingestellt, daß sie über alle drei Bereiche des Durchstimmoszillators zwischen 1,2 und 2,7 V liegt. Die höhere Spannung tritt bei herausgedrehtem Drehkondensator auf. Nachdem kontrolliert bzw. durch Verstellen der Anschläge auf der großen Frictionsscheibe oder auch gegebenenfalls durch Verschieben der Skalenstreifen dafür Sorge getragen ist, daß die Ablesemarke des Skalenschlittens in den Bereichen 1, 2 und 3

zwischen den Endmarken der Frequenzskalen läuft, kann mit der Frequenzeinstellung begonnen werden. Man hebe die Vorderseite des Empfängers mit Hilfe von schrägen Holzklötzen soweit an, daß die Spulen L 13, L 14 und L 15 sowie die Trimmer C 59, C 60 und C 62 an der Unterseite des Durchstimmoszillators mit einem kurzen Schraubenzieher einstellbar sind.

Der Schalter „Schwundregelung“ befindet sich in der Stellung „Aus“, der Bandbreitenschalter in der Stellung „ $\pm 0,1$ kHz“. Der Empfänger muß zur Eichung etwa drei Stunden einlaufen. Die Eichspannung, die aus einem 100-kHz-Verzerrer, einem quarzgeeichten Meßsender oder einem speziellen Quarzoszillator entnommen werden kann, wird der Mischstufe im Quarzoszillator über den Anschluß an der Keramikdurchführung eingeführt. Die Ausgangsspannung 525 kHz wird mit einem HF-Voltmeter an der Buchse „ZF“ (Empfänger-Rückseite) gemessen und mit dem Regler „HF-Lautstärke“ auf etwa 0,1 V eingestellt. Gegebenenfalls kann der Abgleich auch mit Hilfe des Instrumentes „Kontrolle“ in der Schaltstellung „Rel. Feldstärke I“ oder „II“ des zugehörigen Umschalters vorgenommen werden.

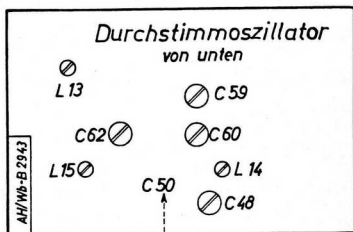


Abb. 8 Abgleichplan des Durchstimmoszillators, von unten gesehen

Der Abgleich des Durchstimmoszillators wird in den Empfangsbereichen 1 bis 3 vorgenommen, und zwar bei den unten angegebenen Eichfrequenzen, die jeweils 1 mm von den Skalenden entfernt liegen. Der Abgleich ist, mit herausgedrehtem Drehkondensator beginnend, so lange wechselweise zu wiederholen, bis das HF-Voltmeter am ZF-Ausgang bei den angegebenen Frequenzen maximalen Ausschlag zeigt. Die folgende Tabelle zeigt, welche Trimmer bzw. Spulen in den jeweiligen Bereichen abgeglichen werden müssen.

Bereich	Eichfr. (MHz)	Abgleich mit:
1	1,1	L 15
1	2,2	C 62
2	1,9	L 14
2	4,1	C 60
3	3,9	L 13
3	6,1	C 59

Nach diesem Abgleich ist die Schwingspannung des Durchstimmoszillators wie oben angegeben nochmals zu kontrollieren. Muß die Spannung durch C 48 korrigiert werden, so ist ein abermaliger Abgleich des Durchstimmoszillators erforderlich. Nach diesem Abgleichvorgang sind alle Trimmer und Spulenkerne (Gewindespindeln) vorsichtig mit Lack festzulegen.

VIII.2 Abgleich des ZF1-Teils

Hierzu kann ein normaler Meßsender an den Anschluß der Keramikdurchführung zum Quarz-
oszillator angeschlossen werden. Die einzelnen Kreise der Bandfilter sind nach dem folgenden
Schema auf maximale ZF-Spannung abzugleichen. Die Handregelung und die Bandbreite
 $\pm 0,1$ kHz bleiben eingeschaltet.

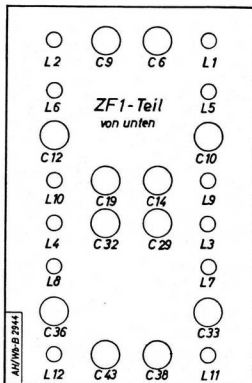


Abb. 9 Abgleichplan des ZF1-Teiles, von unten gesehen

Bereich	Abglfr. (MHz)	Abgleich mit:
1	1,14	L 1, L 2, L 3 und L 4
1	2,09	C 6, C 9, C 29 und C 32
2	1,97	L 5, L 6, L 7 und L 8
2	8,88	C 10, C 12, C 33 und C 36
3	3,973	L 9, L 10, L 11 und L 12
3	5,878	C 14, C 19, C 38, und C 43

VIII.3 Abgleich des HF-Teils

Die Verbindung vom HF-Verstärker zum Quarzoszillator wird wieder hergestellt und ein Meß-
sender ($R_i = 60 \Omega$) an die Buchse „Antenne“ angeschlossen.

Für den Abgleich gilt sinngemäß das gleiche wie für den ZF1-Teil.

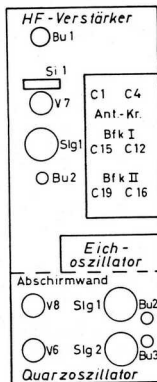


Abb. 10 HF-Teil, von oben gesehen

Der Abgleich erfolgt an den Spulen und Trimmern der Keramikplatten in der HF-Trommel und zwar am Antennenkreis, Bandfilterkreis 1 und Bandfilterkreis 2. Es ist darauf zu achten, daß beim Abgleich nicht irrtümlicherweise an den Serientrimmern gedreht wird.

Die Lage der Abstimmeelemente ist aus der nachstehenden Skizze erkenntlich, die auch am Drehkondensator im HF-Teil angebracht ist.

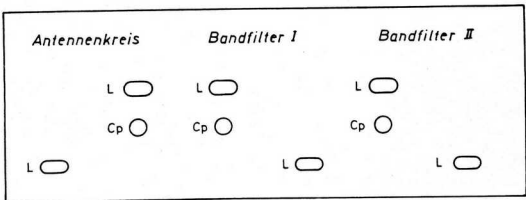


Abb. 11 Lage der Abstimmeelemente im HF-Teil

Die in den einzelnen Bereichen zu benutzenden Abgleichfrequenzen sind nachstehend aufgeführt:

Bereich	L-Seite	C-Seite
1	1,140 MHz	2,090 MHz
2	1,970 MHz	3,880 MHz
3	3,973 MHz	5,878 MHz
4	6,015 MHz	6,976 MHz
5	7,016 MHz	7,969 MHz
6	7,987 MHz	8,939 MHz
7	8,987 MHz	9,939 MHz
8	9,987 MHz	10,939 MHz
9	10,987 MHz	11,939 MHz
10	12,030 MHz	13,939 MHz
11	14,033 MHz	15,938 MHz
12	16,034 MHz	17,940 MHz
13	18,035 MHz	19,942 MHz
14	20,036 MHz	21,942 MHz
15	22,037 MHz	23,944 MHz
16	24,038 MHz	25,945 MHz
17	26,040 MHz	27,945 MHz
18	28,041 MHz	29,946 MHz

Die Praxis hat gezeigt, daß der Abgleich auch mit einem Rauschgenerator durchgeführt werden kann. Die Abgleichpunkte liegen dann etwa 30 mm von den Skalenenden entfernt. Hierbei fällt das zeitraubende Einstellen des Meßsenders fort. Zu beachten ist, daß der Empfänger-eingang mit 60 Ω abgeschlossen sein muß.

Vorsicht beim Abgleichen der Spulen!

Beim Herausziehen des Abgleichschlüssels können die Kontaktfedern im Innern des HF-Teiles leicht verbogen werden.

VIII.4 Schwingspannung des Quarzoszillators

In den Bereichen 3 bis 18 ist die Schwingspannung mit einem Röhrenvoltmeter zu kontrollieren. Der Meßpunkt liegt an der Kathode der Röhre V8 (Verbindungspunkt (R7/C6). Die Spannung soll mindestens 2,0 V betragen. Die Durchschnittswerte liegen zwischen 2,5 V (Bereich 17) und 5 V (Bereich 3).

VIII.5 Abgleich des ZF2-Teiles A

Der ZF2-Teil A ist der selektionsbestimmende Baustein des Empfängers und ist deshalb mit größter Sorgfalt abzugleichen. Um den Abgleichvorgang zu erleichtern, wird der ZF2-Teil B ausgebaut und über das Verbindungskabel ZF2-Teil B St 1 und Gestell Bu 3 5416.16 (3) angeschlossen.

Nach Möglichkeit aber vermeide man, den Abgleich des ZF2-Teiles A selbst vorzunehmen, da hierzu ein ziemlicher Aufwand an Hilfsmitteln und Instrumenten und vor allen Dingen eine genaue Sachkenntnis erforderlich ist.

Zum Abgleich des ZF2-Teiles A ist eine nicht mitgelieferte mit entsprechenden Abgleichsöffnungen versehene Abschirmhaube notwendig. Ferner wird ein abgestufter Satz Kondensatoren von 14,0–14,1–14,2 bis 15 pF als Ersatz für die Halterungskapazität der Quarze gebraucht. Diese Kondensatoren werden zweckmäßigerweise in Quarzfassungen eingelötet.

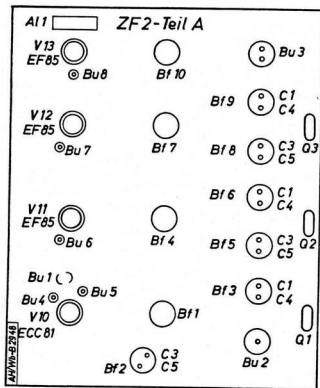


Abb. 12 ZF2-Teil A von oben gesehen

Zum Abgleich benötigt man weiterhin einen sehr konstanten Meßsender, der an das Gitter der Röhre V10 (Bu1) angeschlossen wird.

Der Abgleich erfolgt unter Zuhilfenahme des Abgleichplanes (Beilage 5).

VIII.6 Abgleich der Quarzfilterstufen zwischen V10 und V11

Die Lage der Abgleichpunkte ist aus dem Abgleichplan ersichtlich. Der Schalter „Bandbreite“ ist in Stellung „ $\pm 3,0$ kHz“ und der Schalter „Schwundregelung“ in Stellung „Aus“ zu bringen. Sender auf maximale ZF-Spannung abstimmen. Hierzu kann gegebenenfalls das Instrument „Kontrolle“ in der Schaltstellung „Rel. Feldst. I“ oder „II“ des Schalters „Kontrolle“ verwendet werden.

Filterquarz gegen seine Ersatzkapazität austauschen. Der genaue Wert ist auf den Quarzfassungen angegeben.

Die beiden Kreistrimmer C1 und C3 in den Bechern Bf2 und Bf3 auf maximale ZF-Ausgangsspannung abgleichen, dann den Neutralisationstrimmer C13 auf ein Minimum einstellen und die Kreistrimmer wieder nachdrehen.

Diesen Vorgang so lange wiederholen, bis sich keine Veränderung mehr zeigt.

Derselbe Abgleichvorgang hat in den Bandbreitenstellungen $\pm 1,5$ kHz, $\pm 0,5$ kHz, $\pm 0,25$ kHz und $\pm 0,1$ kHz zu erfolgen.

Achtung!

In den Spulenbechern befinden sich lediglich die von oben verstellbaren Abgleichtrimmer für die Bandbreitenstellungen ± 3 kHz und ± 6 kHz. Die Kreistrimmer für die restlichen Bandbreitenstellungen sind von der Unterseite des Chassis aus zugänglich, siehe auch Abgleichplan, Anlage 5.

Auf die gleiche Weise werden die Quarzfilter der 2. Filterstufe zwischen den Röhren V11 und V12 und die der 3. Filterstufe zwischen den Röhren V12 und V13 abgeglichen.

Anschließend Filterquarze wieder einsetzen.

Ist das Quarzfilter in Ordnung, dann wird anschließend das Spulenfilter in der Bandbreitenstellung ± 6 kHz abgeglichen. Dazu wird zunächst der Anschluß 4 von Bf1 mit Masse verbunden und damit der Mittelkreis Bf1 aus dem Abgleichvorgang ausgeschaltet. Bf2 und Bf3 bilden jetzt ein stark unterkritisch gekoppeltes zweikreisiges Bandfilter, wobei die in Bf1 enthaltenen Koppelkondensatoren in die Kreisabstimmung eingehen. Die Spannung des Meßsenders muß soweit erhöht werden, bis eine ZF-Ausgangsspannung meßbar ist. Die Kreise Bf2 und Bf3 werden nunmehr mit Hilfe der in Abschirmbechern befindlichen Trimmer C4 und C5 – siehe Abgleichplan – exakt auf Maximum der ZF-Ausgangsspannung gebracht. Nun wird der Masse-schluß von Bf1 Punkt 4 wieder aufgehoben und auch der Abgleichkern von Bf1 auf maximale ZF-Ausgangsspannung eingestellt.

Der Abgleich der zweiten und dritten Filterstufe zwischen V 11 und V 12 sowie V 12 und V 13 erfolgt in der gleichen Weise.

Der Auskoppelkreis Bf 10 wird zusammen mit dem ZF2-Teil B abgeglichen, siehe Abgleichvorschrift für das ZF2-Teil B.

Nach dem Abgleich sind die Selektionskurven in den einzelnen Stellungen des Schalters „Bandbreite“ zu kontrollieren (siehe „Technische Angaben“, Daten für „Selektion“). Die Symmetrie kann in den Bandbreitenstellungen ± 3 kHz, $\pm 1,5$ kHz, $\pm 0,5$ kHz, $\pm 0,25$ kHz und $\pm 0,1$ kHz durch vorsichtiges Verdrehen der Neutralisationskondensatoren beeinflußt werden. In der Bandbreitenstellung ± 6 kHz erfolgt dieser Angleich durch vorsichtiges Ver-drehen der Abgleichkerne Bf 1, Bf 4 oder Bf 7.

VIII.7 Abgleich des ZF2-Teiles B

Dabei wird vorausgesetzt, daß das ZF2-Teil A richtig abgeglichen ist.

- Das aus Bf 10 im ZF2-Teil A und Bf 1 im ZF2-Teil B gebildete Bandfilter ist überkritisch gekoppelt. Es ist nach wechselseitigem Bedämpfen bzw. Verstimmen abzugleichen.
- Abgleich von Bf 2. An die Buchsen „A1/A3“ an der Rückseite des Empfängers, ist ein hoch-ohmiges Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter anzuschließen. Anschließend kann Bf2 nach der Verstimmungsmethode abgeglichen werden. Das Kabel, das von Bu9 zum A1-Überlagerer führt, soll im ZF2-Teil B stecken bleiben, damit er eingestimmt wird.
- Abgleich von Bf3 (Regelverstärker). Schalter „Kontrolle“ in Stellung „Rel. Feldstärke I“ oder „II“ bringen. Regler „HF-Lautstärke“ entsprechend aufdrehen und beide Kreise des Bandfilters auf maximalen Ausschlag des Instrumentes abgleichen.
- Abgleich von Bf 4 (Diskriminator). Empfänger in Bandbreitenstellung $\pm 0,1$ kHz genau auf einen Sender abstimmen. Bandbreitenschalter in Stellung ± 6 kHz bringen. Trimmer C53 im ZF2-Teil B so einregeln, daß das Instrument „Abstimmunzeige“ auf die Nullmarke zeigt. Meßsender um ± 2 kHz verstimmen. Trimmer „C2“ so einstellen, daß die Ausschläge am Anzeigedisplay symmetrisch zur Nullmarke liegen.

VIII.8 Abgleich des A1-Überlagerers

Schalter „Netz-Betriebsarten“ in Stellung „A1“ bringen.

Drehknopf „A1-Überlagerer“ in Nullstellung bringen.

Oszillatorspule L1 auf Schwebungsnul (Kopfhörerausgang) abgleichen. Der Empfänger muß dabei genau auf einen Sender oder einen Eichoszillator abgestimmt sein.

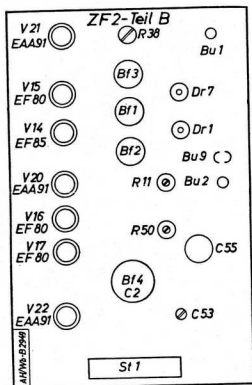


Abb. 13 ZF2-Teil B, von oben gesehen

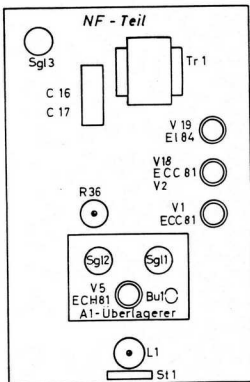


Abb. 14 NF-Teil und A1-Überlagerer, von oben gesehen

IX. Montage- und Demontage-Hinweise

Die einzelnen Bausteine des Empfängers sind leicht auszubauen. Im allgemeinen wird dies aber nicht notwendig sein, da viele Teile so zugänglich sind, daß sie leicht im zusammengebauten Empfänger auswechselbar sind.

IX.1 Röhren- und Skalenlampenwechsel

Zum Austausch der Skalenlampen wird die Skalenblende abgenommen. Sie läßt sich durch leichten Zug aus den Rasten herausziehen und kann danach vollständig entfernt werden. Dann sind alle steckbaren Skalenbeleuchtungslampen zugänglich.

Nach dem Wechsel der Lampen wird die Blende wieder mit ihren Führungsstiften in die Frontplatte eingesteckt. Durch Druck auf die Vorderseite springt die Skalenblende in Rasten ein.

Der Röhrenwechsel in den oberen Bausteinen (Netzteil, ZF2-Teil B, NF-Teil) erfolgt durch eine leicht zu öffnende Klappe an den Seitenwänden und am Deckel des Gehäuses. Zum Wechsel weiterer Röhren muß das Gerät aus dem Gehäuse gezogen werden. Dazu sind die 4 Schrauben der Frontplatte zu lösen.

Soll im Durchstimmoszillator oder im ZF1-Teil eine Röhre ausgetauscht werden, so muß das Netzteil entfernt werden. Es werden die 4 Zylinderschrauben gelöst, die das Netzteil im Rahmengestell befestigen. Dann wird das Netzteil nach oben aus dem Rahmengestell herausgehoben. Da die Röhren tief im Gerät liegen, wird beim Röhrenwechsel die Anwendung des mitgelieferten Röhrenziehers empfohlen. Er arbeitet nach dem Prinzip des Luftventils. Der Röhrenglas- kolben wird von einer Gummimanschette gefaßt, die Abschirmhaube der Röhre von einem metallischen Zwischenstück, das zuvor in die Gummimanschette gesteckt wird.

Die im Empfänger E 104 Kw/10 verwendeten Pico-Röhren haben keine Führung, mit deren Hilfe die Röhre zwangsläufig mit ihren Stiften in die richtige Stellung zu der Fassung gebracht wird. Um das Einsetzen der Röhren zu erleichtern, ist die Stellung des Blindstiftes an allen Röh-

renfassungen markiert. Beim Einsetzen ist die Röhre so zu drehen, daß der große Zwischenraum zwischen den Röhrenstiften sich an der markierten Stelle befindet. Wird der Röhrenzieher benutzt, ist beim Einsetzen der neuen Röhre in das Werkzeug darauf zu achten, daß der große Stiftabstand mit der Markierung auf dem Röhrenzieher zusammenfällt. Beim Einsetzen der Röhre wird die Markierung des Röhrenziehers mit der Markierung auf der Röhrenfassung in Übereinstimmung gebracht. Erst dann kann die Röhre eingesetzt werden.

Achtung! Beim Einsetzen von Röhren ist darauf zu achten, daß die Stifte nicht verbogen sind. Zweckmäßigerweise wird vor dem Einsetzen der Röhre die Stiftricht-Vorrichtung verwendet, die sich an dem mitgelieferten Röhrenzieher befindet. Wenn Röhren mit verbogenen Stiften eingesetzt werden, besteht die Gefahr eines Glasbruches. Außerdem können dabei die Kontaktfedern der Röhrenfassungen verbogen werden.

IX.2 Abnehmen der Frontplatte

Die Frontplatte kann nach Lösen der vier Befestigungsschrauben abgenommen werden. Man markiere sich vorher die Stellung der Bedienungsknöpfe „A1-Überlagerer“ und „Bandbreite“. Die Verbindungen zur Frontplatte werden über Messerleisten hergestellt. Wird die Frontplatte aus diesen Steckern herausgezogen, sind die Schaltelemente leicht zugänglich. Die Knöpfe „Bereich (MHz)“ und „Abstimmung“ müssen dazu entfernt werden. Beim Wiedereinbau der Frontplatte achte man auf den sauberen Eingriff der Messer- und Federleisten zur elektrischen Verbindung der Frontplatte mit dem Empfänger. Die Bedienungsknöpfe „A1-Überlagerer“ und „Bandbreite“ sind in der vorgemerkten Stellung anzudrücken und einzurasten.

IX.3 Ausbau der oberen Bausteine

Zur oberen Bausteinhälfte gehören das Netzteil, der NF-Teil mit A1-Überlagerer und das ZF2-Teil B.

Das **Netzteil** kann nach Lösen von vier Zylinderschrauben ohne Schwierigkeiten aus den Messerleisten herausgehoben werden. Über die Messerleisten werden im Betrieb die Verbindungen zum Empfänger hergestellt.

Das **NF-Teil** mit A1-Überlagerer kann in gleicher Form nach Lösen von 4 Zylinderschrauben aus dem Empfänger entfernt werden. Zu beachten ist, daß von diesem Baustein eine Antriebsachse zur Frontplatte führt. Die Achse ist daher so weit wie möglich nach vorn herausziehen. Ist ein Baustein der oberen Hälfte ausgebaut, so kann die Abschirmhaube durch Lösen von je vier Schrauben abgenommen werden. Dadurch wird die Schaltung unterhalb der Chassisplatte zugänglich.

Das **ZF2-Teil B** kann nach Lösen von vier Zylinderschrauben ausgebaut werden. Zuvor sind zwei Kabelsteckverbindungen zu lösen. Die erste verbindet auf der Oberseite den ZF2-Teil B mit dem A1-Überlagerer und die zweite Kabelsteckverbindung verbindet auf der Unterseite den Baustein mit dem ZF2-Teil A. Sind beide Kabel gelöst, dann kann der Baustein aus den Messerleisten herausgehoben werden.

Die aus der oberen Etage ausgebauten Bausteine können über, auf besondere Bestellung lieferbare, Verbindungskabel wieder mit dem Empfänger verbunden werden. Das ist bei der Durchführung von Reparaturarbeiten ein großer Vorteil.

Auf Wunsch gegen Mehrpreis lieferbare Verbindungskabel:

		Zeich.-Nr.
NF-Teil/A1-Überlagerer	St1 — Gestell Bu2	5416.15 (3)
ZF2-Teil B	St1 — Gestell Bu3	5416.16 (3)
Netzteil	St1 — Gestell Bu5	5416.17 (3)
Netzteil	St2 — Gestell Bu4	5416.18 (3)
Frontplatte	St1 — Gestell Bu1	5416.19 (3)
Frontplatte	St2 — Gestell Bu6	5416.20 (3)
HF-Teil	Bu 1 — Defix	5416.21 (3)

IX.4 Ausbau der unteren Bausteine

In der unteren Etage sind folgende Bausteine angeordnet: ZF2-Teil A, ZF1-Teil und Durchstimmoszillator und HF-Teil mit Eichoszillator und Quarzoszillator.

Die Bausteine der unteren Empfängerhälfte sollen nicht ohne zwingenden Grund aus dem Rahmen ausgebaut werden. Die Schaltelemente sind zugänglich, wenn die Abschirmhauben, die durch M3-Schrauben gehalten werden, von der Unterseite des Empfängers aus entfernt werden.

X. Wartung

Um eine einwandfreie Funktion des Gerätes über einen langen Zeitraum sicherzustellen, sind die nachstehend beschriebenen Arbeiten in regelmäßigen Abständen durchzuführen.

Bei Empfängern, die unter normalen Betriebsbedingungen arbeiten, soll die Wartung alle drei Monate erfolgen.

Empfänger, die in Gegenden mit Seeklima (Salzluft) oder chemischer Großindustrie (aggressive Atmosphäre) betrieben werden, müssen in kürzeren Abständen gewartet werden.

Die Wartung umfaßt die Säuberung des Empfängers, die Schmierung von Lagerstellen und die Pflege der Kontakte an Steckverbindungen und Schaltern.

Die Säuberung erfolgt mit einem trockenen, fusselfreien Lappen oder mit einem trockenen Pinsel, der in Tetrachlorkohlenstoff oder Trichloräthylen ausgewaschen ist. An unzugänglichen Stellen kann trockene, ölfreie Preßluft (max. 1 atü) oder ein Staubsauger zu Hilfe genommen werden.

Zur Schmierung dürfen nur die im folgenden genannten Mittel benutzt werden, eine Übersmierung ist zu vermeiden.

Kontakte sind frei von Öl und Fett zu halten, sie sind nur mit besonderen Kontaktpflegemitteln zu behandeln. Diese sind nur hauchdünn aufzutragen, da eine zu reichliche Anwendung die Verschmutzung fördert und Kontaktschwierigkeiten zur Folge hat.

Kugellager sind dauergeschmiert und bedürfen keiner Wartung.

Achtung!

Die nachstehend beschriebenen Arbeiten sind mit größter Vorsicht und Sorgfalt auszuführen. Sie sind zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit mechanischer Bauelemente notwendig. Sie dürfen die elektrische Funktion des Empfängers nicht beeinträchtigen!

X.1 Säuberung des Empfängers

Netzverbindung trennen. Empfänger aus dem Gehäuse oder Schrank herausziehen.

Bei Schrankeinbau die Anschlüsse und Verriegelungsklammern auf der Rückseite lösen. Vorsicht! Der Einschub wiegt 70 kg!

Der Staub wird mit einem Lappen oder Pinsel entfernt, an unzugänglichen Stellen wird ausgeblasen. Vorsicht! Zu starken Luftstrom vermeiden, nicht in Öffnungen am Drehkondensator oder in die Spulentöpfe hineinblasen! Lötösenbretter und Schalterplatinen, falls erforderlich, besonders sorgfältig und vorsichtig mit trockenem, gut gereinigtem Pinsel säubern. Röhrenfassungen bei Röhrenwechsel mit Pinsel reinigen.

X.2 Schmierung

Abdeckhauben von geschlossenen Stufen abnehmen. Alle Lagerstellen von Schaltern, Potentiometern und Antrieben sowie die Rastschlösser der Schalter von sichtbaren Ölresten befreien und mit Teresso 65 der Fa. Esso schmieren.

Blanke Teile, wie Achsen, Kupplungen und Getriebeteile leicht mit Andok B der Fa. Esso einfetten. Fett nicht mit dem Finger, sondern mit einem Lappchen auftragen. Alle Schalterkontakte und Steckverbindungen leicht mit S-u.-H.-Wählerfett oder Cramolin der Fa. R. Schäfer & Co. behandeln.

Nach Abschluß der Wartung werden evtl. ausgebaute Bausteine in umgekehrter Reihenfolge wieder eingebaut. Man beachte die Montage-Demontage-Hinweise.

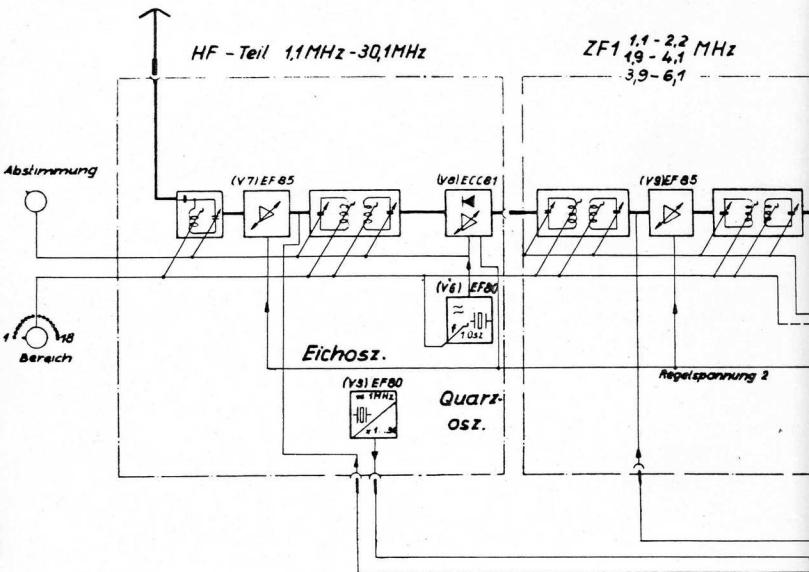
X.3 Anweisung zum Auswechseln des Zeigerseiles

siehe Anlage 4

- Die Befestigungsschrauben auf der Frontplatte lösen und den Empfänger etwa 50 mm aus dem Gehäuse herausziehen. Abstimmknopf des Antriebs und Bereichsschalterknopf durch Lösen der Sechskantschraube unter der Abdeckklappe in der Mitte des Knopfes entfernen. Frontplatte durch Lösen der vier Schrauben oberhalb und unterhalb der Griffbügel entfernen.
- Seilklemme am Zeigerschlitten lösen und den Antrieb bis kurz vor den linken Anschlag drehen. Spannfeder des Seiles hinter dem nunmehr zugänglichen Ausschnitt in der Seilscheibe aufhängen.
Halsschraube rechts vom Ausschnitt abschrauben und Seilschlaufe abziehen. Altes Seil entfernen.
- Seilschlaufe des neuen Seiles über die Halsschraube streifen und diese wieder an der Seilscheibe befestigen. Das Seil über die Seilscheibe und Umlenkrollen legen, wobei die Bildung von Schlaufen und Knickstellen sorgfältig zu vermeiden ist. Spannfeder in die zweite Schlaufe einhaken, von unten hinter die Seilscheibe schieben und den Ausschnitt im Rillenbolzen einhaken.
- Um eine gleichmäßige Seilspannung zu erzielen, ist es notwendig, den Antrieb mehrmals bis zu den Anschlägen hin und her zu drehen.
- Antrieb auf rechte Anschlagstellung drehen und den Zeiger ungefähr auf 380° der linearen Skala stellen, den Zeigerschlitten mit dem Seil verklemmen. Das genaue Justieren auf 380° erfolgt durch die Öffnung im Gußrahmen mit Hilfe der Gewindespindel des Zeigerschlittens.
- Frontplatte befestigen, wobei die Stellung der Kupplung des Bandbreitenschalters zu beachten ist. Knopf des A1-Überlagerers durch Drehung unter gleichzeitigem achsialen Druck in die Führungsnut einführen und einkuppeln. Drehknöpfe wie oben beschrieben, wieder montieren. Empfänger in das Gehäuse schieben und die vier Befestigungsschrauben anziehen.

XI. Anlagenverzeichnis

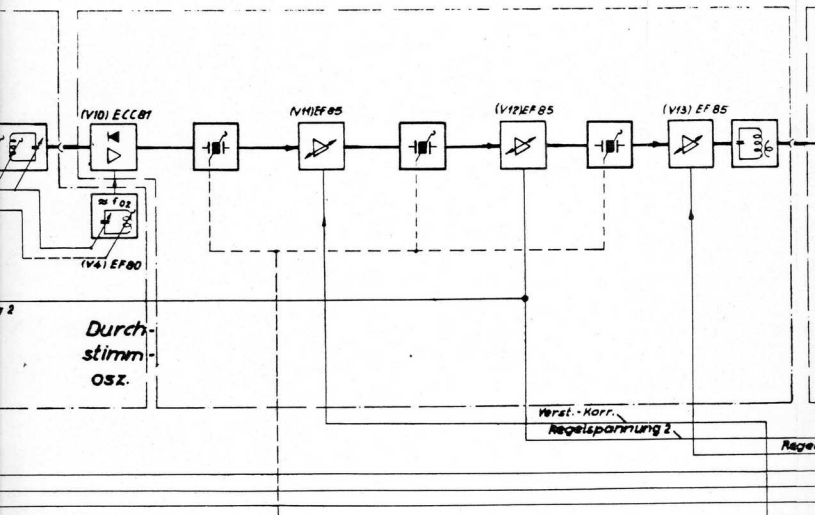
Bildbeilage 1	Spannungs- und Widerstandswerte an den Röhren	
Bildbeilage 2	Spannungs- und Widerstandswerte an den Röhren	
Bildbeilage 3	Spannungs- und Widerstandswerte an den Röhren	
Anlage 1	Blockschaltbild	52-1027.000-00 Str. BI 1
Anlage 2	Regelschema	52-1027.000-00 Str. BI 3
Anlage 3	Gleichlaufstellvorschrift	52-1027.000-00 BI 2 Ev
Anlage 4	Anweisung zum Auswechseln des Zeigerseiles	52-1027.000-00 BI 1 Ev
Anlage 5	Abgleichplan ZF2-Teil A	52-1027.500-00 BI 1 Ev
Anlage 6	Gesamtschaltbild	52-1027.000-00 Str. BI 2



Bereich				
Nr.	HF-Bereich (MHz)	1ZF (MHz) Variation	Quarz- osz. (MHz)	Durchstimm- osz. (MHz)
1	1,1 - 2,2	1,1 - 2,2		1,425 - 2,725
2	1,9 - 4,1	1,9 - 4,1		2,425 - 4,625
3	3,9 - 6,1	3,9 - 6,1		4,425 - 6,625
4	5,95 - 7,05		4,85	
5	6,95 - 8,05		5,85	
6	7,95 - 9,05	1,1 - 2,2	6,85	1,625 - 2,725
7	8,95 - 10,05		7,85	
8	9,95 - 11,05		8,85	
9	10,95 - 12,5		9,85	
10	11,9 - 14,1		10,0	
11	13,9 - 16,1		12,0	
12	15,9 - 18,1		14,0	
13	17,9 - 20,1		16,0	2,425 - 4,625
14	18,9 - 22,1	1,9 - 4,1	18,0	
15	20,9 - 24,1		20,0	
16	23,9 - 26,1		22,0	
17	25,9 - 28,1		24,0	
18	27,9 - 30,1		26,0	

Bandbreite KHz	
Nr.	Bandbreite Stellung
1	± 0,1
2	± 0,25
3	± 0,5
4	± 1,5
5	± 3
6	± 6

ZF 2A 525 KHz



Bandbreite

Schwundregelung

Nr.	Stellung	Bemerk.
1	Aus	Handreglg.
2	0.1 sec	Automatisch $T_A = 0.1 \text{ sec}$
3	1 sec	$T_A = 1 \text{ sec}$
4	10 sec	$T_A = 10 \text{ sec}$

Eichen

Nr.	Stellung	Bemerkung
1	Eichen Empf.	für $Q_1 + Q_2$
2	Betrieb	Eichensimulator abgesch.
3	Eichen Osz 2	nur O2

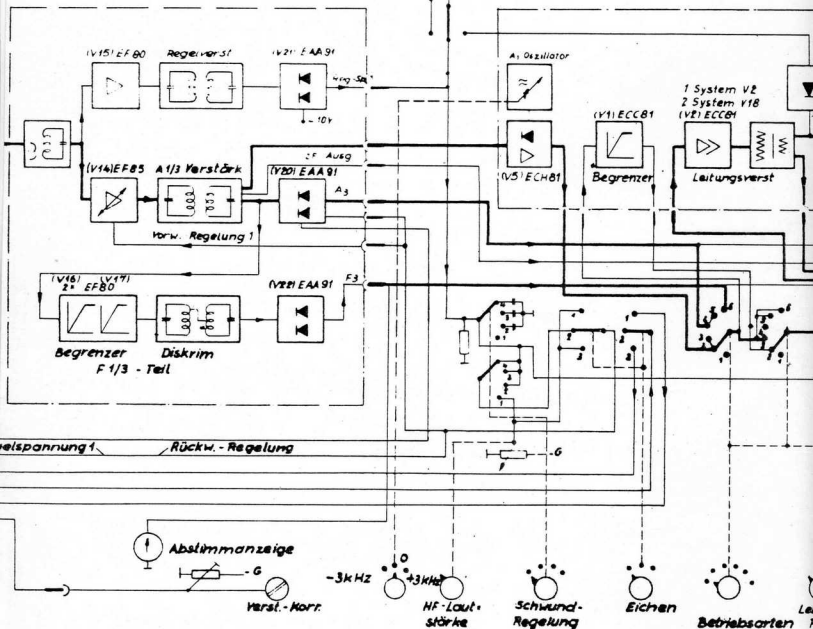
Netz-Betriebsarten

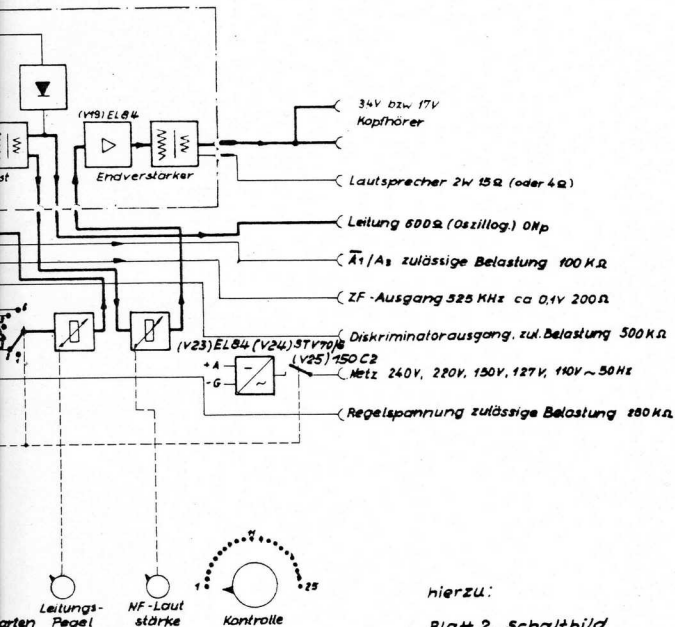
Nr.	Stellung	Netz	NF-Begr.	A ₁ -Osz
1	Aus	Aus	Aus	Aus
2	A ₁ Begr.	Ein	Ein	Ein
3	A ₁	Ein	Aus	Ein
4	A ₃ Begr.	Ein	Ein	Aus
5	A ₃	Ein	Aus	Aus
6	F ₃	Ein	Aus	Aus

ZF 2 B 525 KHz

Leitungs-Pegel
rel Feldstärke
Rohrenkontrolle

NF-Teil u. A₁-Überl



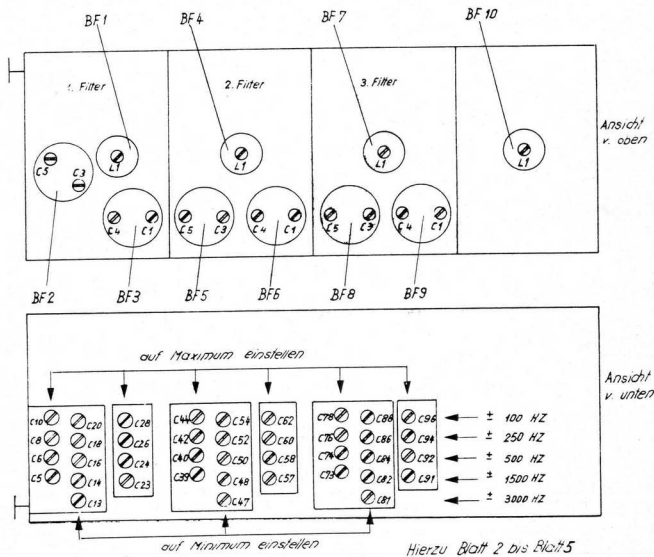


hierzu:

Blatt 2, Schaltbild
Blatt 3, Regelschema

				Nichtteil/Matte		Blockschaltbild ohne Schalttafeliste			
				Fertiggewicht Werkstoff, Maßzung:		Oberfläche:			
				Polanzahl 57		Abmaß 28.11.		Name Fischer	
a -12 Ae 30.4.58 ⁷ Teile				Bauz. 28.11.		Fabr.		Maßstab:	
Teil. Bau. Bau-Nr. - Tag Name				Bauz.		Fabr.		F.F. Folgebild	
Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Jede Vervielfältigung, Vervielfachung oder Mitteilung an dritte Personen ist strafbar und wird gesetzlich verfolgt. Urhebervermerkmale, Druck- und Verlagsangaben sind zu beachten.						Zchg. Nr. 52.1027.000-00 Str BL1			
(B.S.A.)				Ersatz für:					

Frequency	Maximum	Maximum	Minimum	Maximum
Bandwidth	BF 2-3	BF 3-6-9	Neutro-Trimmer	BF 1-4-7
± 3 KHz	C3 (im Becher)	C1 (im Becher)	C13 - 47-81	—
± 15 KHz	C5 - 39-73	C23 - 57-91	C14 - 46-82	—
± 50 KHz	C6 - 40-74	C24 - 58-92	C16 - 50-84	—
± 100 KHz	C8 - 42-76	C26 - 60-94	C16 - 52-86	—
± 150 KHz	C10 - 44-78	C28 - 62-96	C20 - 54-88	—
± 6 KHz	C5 (im Becher)	C4 (im Becher)	—	L1 (im Becher)



					Nichtfol Maße —		Diese Abgleichvorschrift wurde aus 50-2600.00-00.8 Jnd. "a" erstellt.	
					Fertigtgewicht —		Werkstoff, Halbzeug: —	
					Paßmaß Abmaß —		Oberfläche: —	
		Gr.		Tag		Name		Maßstab:
		Bewb.		MS. 40.		+ 1/2		
		Gepr.						
		Norm-gepr.						
nd	Anz.	Änd.-Nr.	Tag	Name		Abgleichplan 		
Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Jede Vervielfältigung, Verwertung od. Mitteilung an dritte Personen ist strafbar und wird rechtlich verfolgt. Urheberrechtsgesetz, Gesetz gegen unzulässige Wettbewerbs (B. G. B.)								
Telefonken						Zchg. Nr. 52 1027 500-00Ev 5/6/7 1		
						Ersatz für:		
						F-Freigabe		

1

2

3

4

A

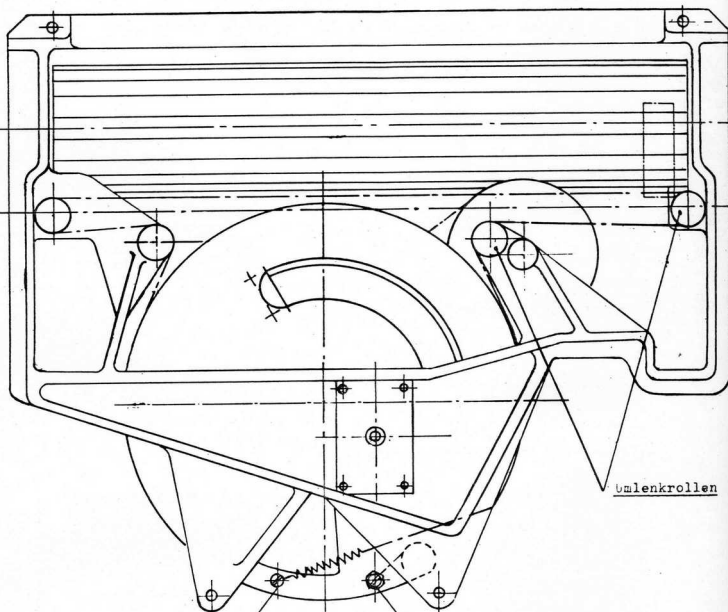
B

C

D

E

F

UmlenkrollenRillenbolzenBalleschraube

1

2

3

4

- 1) Rändelschrauben auf der Frontplatte lösen u. Gerät ca. 50 mm herausziehen. Drehkröpfe von Abstimmung und Bereich durch Lösen der Sechskantschrauben unter den Abdeckkappen der Knöpfe abnehmen. Drehknopf A1-Überlagerer zum linken Anschlag drehen und nach vorne ziehen. Die vier Linsenschrauben oberhalb u. unterhalb der Griffbügel entfernen und Frontplatte nach vorne abnehmen.
- 2) Seilklemme am Zeigerschlitten bei ungefähr 380mm lösen. Antrieb bis kurz vor den linken Anschlag drehen. Spannfeder des Seiles am Rillenbolzen auf der Rückseite der großen Seilscheibe und an der 2. Seilschleife aushängen. Halsschraube abschrauben und Seilschleife abziehen. Altes Seil entfernen.
- 3) Seilschleife des neuen Seiles über Halsschraube schieben und diese wieder in Seilscheibe einschrauben. Seil über Seilscheibe und Umlenkrollen legen.

Schlaufen und Knickstellen vermeiden!

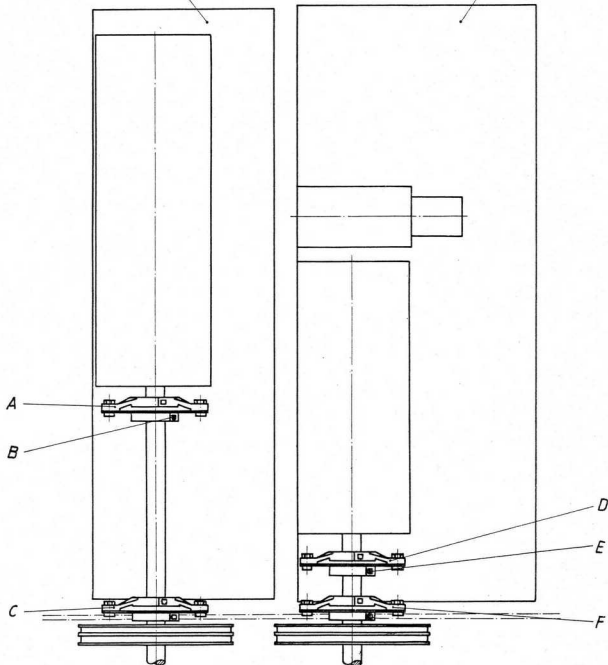
Spannfeder in 2.Seilschlaufe und Rillenbolzen wieder einhängen.

- 4) Antrieb mehrmals von Anschlag zu Anschlag durchdrehen.
- 5) Antrieb auf rechte Anschlagstellung drehen und den Zeigerschlitten bei ungefähr 380° der linearen Skala mit dem Seil verklemmen. Feinjustage des Zeigers erfolgt mit Gewindespindel durch die Öffnung im Gußrahmen.
- 6) Frontplatte aufsetzen und dabei auf Stellung der Kupplung am Bandbreitenschalter achten. Drehknopf A1-Überlagerer an linke Endstellung drehen und in die Frontplatte drücken. Weitere Montage wie bei 1).

[illegible]

Durchstimmoszillator u. ZF I-Teil

HF-Teil



				Freimaßtoleranzen						
				1958	Tag	Name		Verkehrsempfänger E 104 Kw/10		Maßstab 1:2,5
				Bearb.	28. 4.	F.				
				Gespr.						
				Norm.						
				Telefunken				52. 1027.000-00 Ev Bl. 2		Vorrief. Power
Ausgabe	Änderung	Tag	Name	Ersetzt für		Ersetzt durch		Arbeitspausen für		



ZF 2-Teil B

vom Regelverstärker

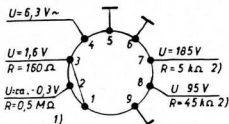
Regelspg. 2
Regelspg. 1

Hierzu: Blatt 2, Schaltbild
Blatt 1, Blockschaltbild

				Nichtfol Maße			
				Fertigpawickel		Werkstoff, Holzzeug.	
				Oberfläche:			
		Podarall		Abmach			
		57		Tag		Name	
		Ansch.		6.12.		Fischel	
		Gep.					
0		-		-		-	
Ind		Ans		Ans -No		Tag	
						Name	
						Hau- ggr	
Obere Zeichnung ist einer Ergänzung. Jede Veränderung, Veränderung und Änderung an dieser Bauweise ist straffes und wird geschieden verfahren! (Veränderungsrecht) Ganz: genau nachbauen! (Veränderung) (R. 0. 0.)						Telefunken	
				Zchg. Nr. 52.1027.000-00 Str. Bl.3		F-F. 0. 0. 0. 0.	
				Erweit für			

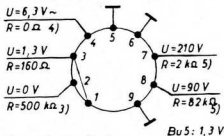
HF-Teil

V7
EF85



Messen in Stellung: Betrieb
gegen Sgl.1: 1) 1/7, 2) 1/3

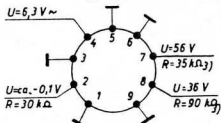
V9
EF85



Messen in Bereich 4
gegen 1) Sgl. 2/9, 2) Sgl. 2/4, 3) Sgl. 1/7, 4) Sgl. 2/9, 5) Sgl. 2/3

ZF1-Teil

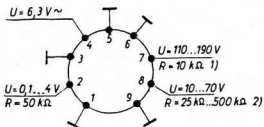
V3
EF80



in Stellung: Eichen
gegen 3) Sgl. 2/4

Eichoszillator

V6
EF80



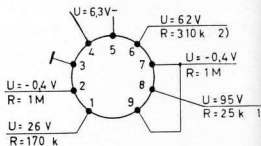
Messen in Stellung Betrieb: Bereich 4...18
gegen 1) Sgl 2/4 2) Sgl 1/5 3) Sgl 2/9
4) Bu 3 5) Sgl 1/2

Quarzoszillator

Spannungs- und Widerstandswerte an den Röhren V3 bis V9

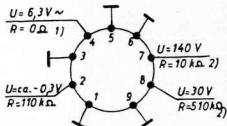
A1 - Oszillator

V5
ECH81



Messen in Stellung A1
gegen 1) St 1/9a, 2) St 1/8a

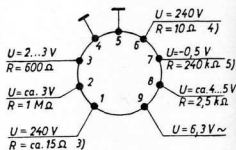
V4
EF80



Bu 6: I ca 17 μA

Durchstimmoszillator

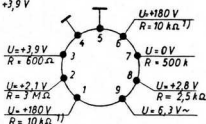
V8
ECC 81



ZF 2-Teil A

Bu 4: +2,8 V
Bu 5: +3,9 V

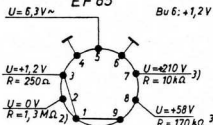
V 10
ECC 81



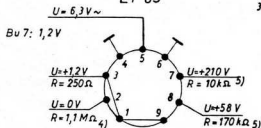
Messen gegen :

- | | |
|-----------|------------|
| 1) AI 1/9 | 4) AI 1/5 |
| 2) AI 1/6 | 5) AI 1/10 |
| 3) AI 1/3 | 6) AI 1/11 |
| | 7) AI 1/4 |

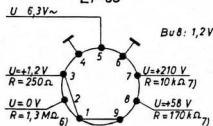
V 11
EF 85



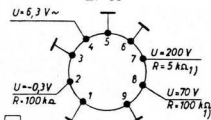
V 12
EF 85



V 13
EF 85

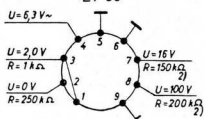


V 17
EF 80

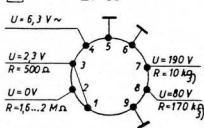


ZF 2-Teil B

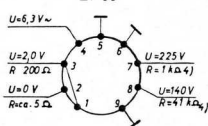
V 16
EF 80



V 14
EF 85



V 15
EF 80

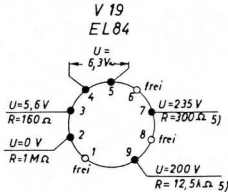
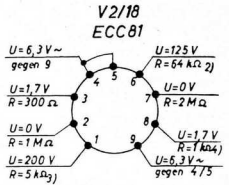
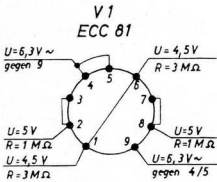


Messen in Stellung: Schwundreg. aus
gegen: 1) St 1/8b, 2) St 1/7a, 3) St 1/7b, 4) St 1/9a

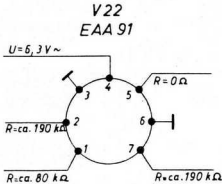
Spannungs- und Widerstandswerte an den Röhren V10 bis V17



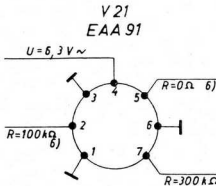
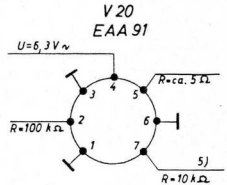
NF - Teil



Messen in Stellung A1 Begr. gegen: 2) St1/8a, 3) St1/7b, 4) St1/7a, 5) St1/4b



ZF 2-Teil B



Messen in Stellung: Schwundreg. aus gegen: 5) St 1/4a, 6) Bu1

AH/Wb-B 2941

Spannungen am <u>Netzteil</u> : St 2/3b: 250 V St 2/2b: 260 V	St 2/4a: ca. 150 V St 2/6a: ca. -70 V	St 1/2a...2b bis St 1/9a...9b sämtlich 6,3 V
--	--	---

Spannungs- und Widerstandswerte an den Röhren V1, V2, V18 bis V22