

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Daten	Seite 1
Stromlaufbeschreibung des Empfängers:	
a. HF-Verstärker, Modulator-Mischung und Oscillator	Seite 2
b. ZF-Verstärker und Begrenzer	Seite 2
c. Der Diskriminator	Seite 3
d. Der NF.-Verstärker	Seite 6
e. Die verzögerte automatische Lautstärkeregelung	Seite 6
f. Der Squelchkreis oder die Krachtöterschaltung	Seite 7
g. Der ZF.-Oscillator	Seite 8
h. Der Heizkreis (Originalbeschreibung Seite 57)	
Stromlaufbeschreibung des Senders:	
a. Kristall-Oscillator und 1. HF-Verstärkerstufe	Seite 8
b. Modulator und Gleichrichter	Seite 8
c. Verdreifacher, Verdoppler, Leistungsstufe & Antennenkreis	Seite 9
d. Das Messinstrument	Seite 9
e. Der Mikrophonverstärker	Seite 10
f. Schalter und Relaisfunktionen	Seite 10
Abstimmen des Senders	Seite 11
Abstimmen des Empfängers	Seite 13
Einstellen der Squelch-Einrichtung (Krachtöter)	Seite 14
Prüfvorschrift des Empfängers I. Teil :	Seite 14
1. Allgemeine mechanische Prüfung	Seite 15
2. Prüfen der Schalter	Seite 15
3. Messen der Empfindlichkeit und Prüfen der Stabilität	Seite 15
4. Prüfen der Empfängereichung	Seite 16
5. Prüfen der Squelch-Einrichtung	Seite 17
6. Messen der Ausgangsleistung & Prüfen des Begrenzers	Seite 17
Prüfvorschrift des Senders I. Teil :	Seite 18
1. Allgemeine mechanische Prüfung	Seite 18
2. Prüfen der Schalter	Seite 18
3. Prüfen der Mithörvorrichtung	Seite 18
4. Messen der Ausgangsleistung	Seite 19
Prüfung der Abstimmereinrichtung für Empfänger	Seite 19
Messen des Frequenzhubes	Seite 19
Prüfen des Empfängers II. Teil, Abstimmen & Prüfen der einzelnen Stufen	Seite 20
1. Abstimmen des Diskriminators & des ZF-Ueberlagerers	Seite 20
2. Abstimmen des ZF-Verstärkers	Seite 21
3. Abstimmen des HF-Oscillators & der HF-Kreise	Seite 21
4. Verstärkung der einzelnen Stufen (Tabelle)	Seite 23
5. Spannung an den Röhren & Filtern	Seite 24
Prüfvorschrift des Senders II. Teil, Abstimmen der einzelnen Stufen	Seite 25
6. Abstimmen der 1. HF-Verstärkerstufe	Seite 25
7. Abstimmen der HF-Gleichrichterstufe	Seite 25
8. Abstimmen des Verdreifachers	Seite 26
9. Abstimmen des Verdopplers	Seite 26
10. Abstimmen der Endstufe	Seite 27
11. Spannungen an den Röhren und Steckerstiften (Tabellen)	Seite 28

F I X - Station (Funkstation S C R - 608)

Allgemeine Daten

Die gesamte Station setzt sich zusammen aus:

- 1 Sender BC-684-A ; 684-B oder 684 BM
- 2 Empfänger BC-683-B oder BC-683-BM
- 1 Grundplatte FT-237
- 1 Fernsteuerkästchen RM-29-A
- 1 Gehäuse CH-74-A
- 1 Antennenständer MP-52
- 1 Mastfuss MP-37
- 3 Antennenstäbe MS-51 ; MS-52 und MS-53
- 1 Kopfhörer HS-30
- 1 Mikrophon T-17

Betriebsart: Telefonie - frequenzmoduliert

Frequenzbereich	27 - 38,9	MHz
Kanalabstand	100	kHz
Anzahl der Kanäle	120	
Numerierung der Kanäle	270 - 389	
Anzahl der voreinstellbaren Kanäle	10	
Reichweite	8 - 24	Km.
Speisung	12 oder 24	Volt
Stromaufnahme bei 12 Volt	28	Amp.
Stromaufnahme bei 24 Volt	16	Amp.

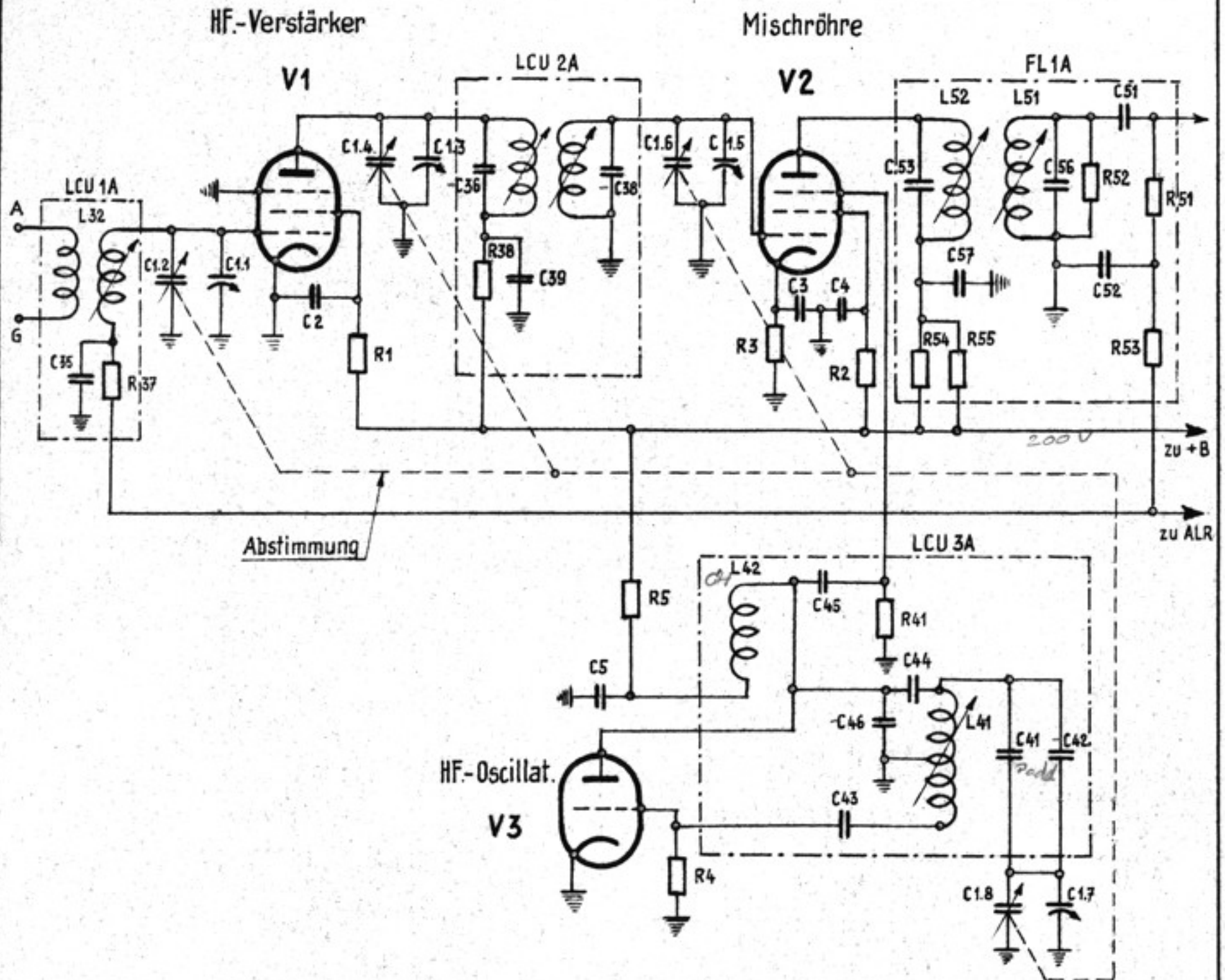
<u>Empfänger:</u>	Empfindlichkeit	1	uV
	Zwischenfrequenz	2,65	MHz
	Bandbreite	80	kHz
	Sprechleistung am Lautsprecher	2	Watt
	Sprechleistung am Kopfhörer	0,2	Watt
	Rufsignal	Lampe	
	Geräuschunterdrückung	Squelch	
	Stromaufnahme bei 12 Volt	4	Amp.
	Stromaufnahme bei 24 Volt	2	Amp.

<u>Sender:</u>	HF-Nennleistung	20	Watt
	Normaler Frequenzhub	± 40	kHz
	Bereich der Quarzfrequenzen	375 - 540,277	kHz
	Frequenzvervielfachung	72	
	Stromaufnahme bei 12 Volt	20	Amp.
	Stromaufnahme bei 24 Volt	12	Amp.

<u>Röhrenbestückung</u>	a. Empfänger:	V1 = HF-Verstärker	VT-112 = 6 A C 7
		V2 = Modulator	VT-112 = 6 A C 7
		V3 = HF-Oscillator	VT-94 = 6 J 5
		V4 = ZF-Verstärker	VT-209 = 12 S G 7
		V5 = ZF-Verstärker	VT-209 = 12 S G 7
		V6 = Begrenzer	VT-112 = 6 A C 7
		V7 = Diskriminator	VT-90 = 6 H 6
		V8 = 2. NF-Verstärker	VT-107-A = 6 V 6 - GT
		V9 = Fadingausgleich & Squelch	VT-229 = 6 S L 7 - GT
		V10 = 1. NF-Verstärker & ZF-Osc.	VT-229 = 6 S L 7 - GT

HF- Verstärker, Mischröhre u. Oscillator

Fig. 25



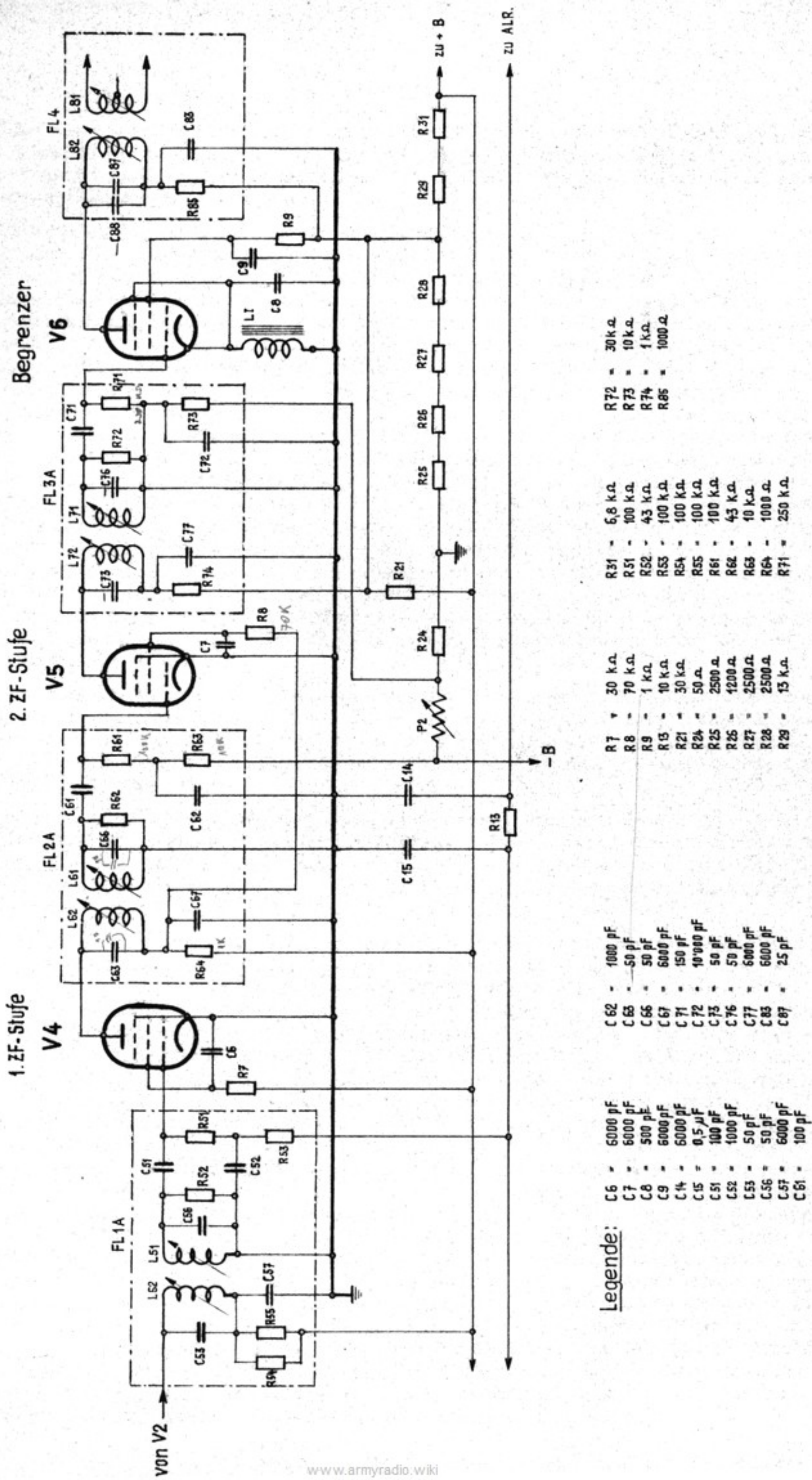
Legende:

C 2 = 6000 pF	C 43 = 100 pF	R 1 = 20 kΩ	R 51 = 100 kΩ
C 3 = 6000 pF	C 44 = 30 pF	R 2 = 250 kΩ	R 52 = 43 kΩ
C 4 = 6000 pF	C 45 = 100 pF	R 3 = 500 Ω	R 53 = 100 kΩ
C 5 = 6000 pF	C 46 = 20 pF	R 4 = 50 kΩ	R 54 = 100 kΩ
C 35 = 6000 pF	C 51 = 100 pF	R 5 = 5000 Ω	R 55 = 100 kΩ
C 36 = 10 pF	C 52 = 10'000 pF	R 37 = 250 kΩ	
C 38 = 5 pF	C 53 = 50 pF	R 38 = 1000 Ω	
C 39 = 6000 pF	C 56 = 50 pF	R 41 = 100 kΩ	
C 41 = 700 pF			
C 42 = 200 pF			

Stalman
Bern, 19.4.50

ZF-Verstärker und Begrenzer

Fig. 26



A. Galimov

Die Folge dieser niederen Anodenspannung ist eine relativ geringe Amplitude im Anodenkreis dieser Röhre, auch wenn die Eingangsamplitude am Gitter gross ist. Positive Spitzen werden begrenzt durch Anodensättigung, negative Spitzen werden abgeschnitten durch Sperrung des Anodenstromes.

Das Schirmgitter der Röhre V5 ist mit der Anodenspannung (nach Widerstand R64) von Röhre V4 verbunden. Ohne Signal beträgt die Schirmgitterspannung der Röhre V5 ca. 90 Volt. Es ergibt sich so eine ziemlich hohe Verstärkung für schwache Signale trotz der niederen Anodenspannung. Bei starken Signalen verursacht der höhere Schirmgitterstrom einen grossen Spannungsabfall im Widerstand R8 von 70 Kiloohm. Die Schirmgitterspannung wird kleiner und damit auch die Verstärkung. Das Schirmgitter dient also in dieser Schaltung als eine Art automatische Verstärkungsregulierung. Bei starken Signalen fliesst infolge Gittergleichrichtung Gitterstrom in den Widerständen R61 und R63, der Kondensator C61 ladet sich negativ auf. Die Werte von R61, R63, C61 und C62 sind so, dass ihre Zeitkonstante gegenüber der ZF. hoch ist. Bei jeder positiven Halbperiode fliesst Gitterstrom durch R61 der den Kondensator C61 auflädt. Infolge der hohen Zeitkonstante bleibt die Ladung während der negativen Halbperiode erhalten. Die negative Vorspannung, verursacht durch den Gitterstrom in den Widerständen R61 und R63, begrenzt die Aussteuerung der Röhre V5 bis zur Sättigung. Die negativen Halbwellen werden begrenzt durch Sperrung der Röhre infolge der niederen Anodenspannung. Der Empfänger muss oft Signale verarbeiten, die in einem grossen Bereiche schwanken. Ein Spitzenbegrenzer der für mittlere Signale wirksam ist hat die Tendenz, sich bei sehr starken Signalen zu überlasten, so dass der Ausgang abfällt. Um diese Möglichkeit zu vermeiden, ist die oben erwähnte Spitzenbegrenzung in die 2. ZF-Stufe geschaltet, um den Bereich zu begrenzen, der sonst vom Begrenzer Röhre V6 verarbeitet werden müsste.

Die Begrenzerstufe V6 erfüllt 2 getrennte Arten der Begrenzung. 1. Die Spitzenbegrenzung wie vorgehend beschrieben, und 2. die Rückkopplungsbegrenzung. Die feste Gittervorspannung die durch den Spannungsabfall im Widerstand R24 erhalten wird, ist genügend gross, um Anodengleichrichtung zu erhalten bevor die Röhre gesättigt ist. Dies ist wichtig für die Rückkopplungsbegrenzung.

Bei der Sättigungsmethode bleibt der Ausgang am Begrenzer konstant, sobald die Sättigung erreicht ist. Ist die Eingangsspannung gross genug um diese Sättigung zu erreichen, werden alle Störungen die die Tendenz haben den Ausgang unregelmässig zu steigern (Amplitudenmodulation), abgeschnitten. Eingangssignale die zu klein sind um die Sättigungsgrenze zu erreichen, werden nicht abgeschwächt oder begrenzt.

Die Rückkopplungsmethode beruht auf dem Gedanken, Störungen im Gebiete der Niederfrequenzen durch gleiche, aber entgegengesetzt gerichtete Spannungsimpulse auszugleichen. Diese Methode ist sehr wirksam für Störungen (Spannungsschwankungen) im Gebiete der Audiofrequenzen, die nicht stark genug sind um die Röhre zu sättigen und so durch die Sättigungsmethode ausgeglichen zu werden. Die Rückkopplungsmethode ist weniger effektiv, aber dennoch nützlich im Bereich zwischen Signalen die stark genug sind, um die Röhre teilweise zu sättigen und solchen die die Röhre gänzlich sättigen. Die negative Rückkopplungsmethode wirkt durch die Drossel L1 und den kleinen, parallel geschalteten Kondensator C8. Die Kombination bildet einen sehr hohen Widerstand für Audiofrequenzen und einen kleinen Widerstand für Radiofrequenzen. Die NF-Drossel L1 liegt in Serie mit der Kathode von V6. Niederfrequenz-Spannungsschwankungen erzeugen an der Drossel ebenfalls Spannungsschwankungen, die zwischen Kathode und Masse liegen. Diese sind den auf das Gitter gelangenden Spannungsschwankungen in der Richtung entgegengesetzt. Steigen die ankommenden Spannungsschwankungen am Gitter der Röhre V6, so steigen auch die entgegengesetzt gerichteten Spannungsschwankungen an L1 und die Einrichtung hat die Tendenz, Spannungsschwankungen im Gebiete der NF zu glätten. Amplitudenvariationen des Trägers fliessen durch den Kondensator C8 und verursachen nur unbedeutende Rückkopplung. Für Frequenzen die unterhalb dem hörbaren Bereich liegen, bildet die Drossel L1 wieder einen kleinen Widerstand, so dass die Rückkopplung wieder unwirksam ist. Um diese letzteren langsamen Spannungsschwankungen zu glätten, wirkt dann die verzögerte automatische Fadingkontrolle. Aus obigen Erläuterungen geht hervor, dass um die Trägeramplitude am Diskriminator möglichst konstant zu halten, eine dreifach wirkende Methode angewendet wird und zwar:

1. Spitzenbegrenzung durch die Sättigungsmethode in der 2. ZF-Stufe Röhre V5 und im Begrenzer Röhre V6.
2. Glättung der Schwankungen im Niederfrequenzbereich durch die Gegenkopplung in der Begrenzerstufe.
3. Glättung der sehr langsamen Amplitudenschwankungen durch die verzögerte Fadingkontrolle Röhre V9.

c. Der Diskriminator. (siehe Schemabeilage 27a)

Zweck des Diskriminators ist der, die frequenzmodulierte ZF in Niederfrequenzamplituden umzuwandeln. Der Diskriminator beruht auf dem Prinzip der Phasenverschiebung zwischen Primär- & Sekundärwicklung des ZF-Trafos FL4 am Eingang der Diskriminatorröhre V7. Die Spannung über der Primärwicklung von L82 ist dargestellt durch Ep. Die angezapfte Sekundärwicklung L81 ist dargestellt als zwei in Serie geschaltete Wicklungen. Die induzierte Spannung in diesen 2 Wicklungen ist dargestellt durch Es. Die Sekundärspannung Es liegt auch an den beiden in Serie geschalteten Kondensatoren C85 und C86. Da nun C85 und C86 genau gleich gross sind, liegt der Verbindungspunkt der beiden Kondensatoren genau an der gleichen Spannung wie der Mittelabgriff der Sekundärwicklung von FL4. Die Spannung über C85 liegt an einer Diode (Pot.5 und 8 von V7). Der Stromkreis schliesst sich über Kondensator C20.3 (dieser liegt parallel zu C82), Masse, C83, C87 (letzterer ist parallel zu C88) und zurück zum Abgriff zwischen C85 und C86. Die andere Hälfte der Sekundärspannung, die an C86 liegt, liegt ebenfalls an der Diode (Pot.3 und 4 von V7). Der Stromkreis schliesst sich über C81, C20.3, Masse, C83, C87 und zurück zum Abgriff zwischen den C85 und C86.

Ausser den Sekundärspannungen wird den 2 Dioden gleichzeitig auch die Primärspannung aufgedrückt. Die Verbindung zwischen C85 und C86 ist direkt mit der Anode der Röhre V6 verbunden. Die Primärspannung liegt zwischen der Anode dieser Röhre und der Masse. Die Primärspannung liegt also über Kondensator C85, an der Diode, Pot.5 von V7, der Stromkreis schliesst sich über die Kathode Pot.8 von V7, dann C20.3 und Masse. Der Stromkreis durch die andere Diode von V7 schliesst sich über C86, Pot.3 und 4 von V7, C81 und C20.3 zur Masse. Dieses sind nur Wechselstromkreise. Da nun eine Diode Wechselströme nur in einer Richtung durchlässt, sie also gleichrichtet, fliessen diese gleichgerichteten Ströme durch R81 respektive R83 und zurück zum Mittelabgriff von L81.

Primär und Sekundärkreis vom FL4 sind genau auf Resonanz abgestimmt. Die Kondensatoren C88 und C84 haben negativen Temperaturkoeffizient.

Aus der Beschreibung geht hervor, dass an jeder Diode die Primärspannung Ep in Serie mit der halben Sekundärspannung EA respektive EB liegt..

Die Funktion des Diskriminators beruht auf der Phasenverschiebung zwischen diesen beiden Spannungen. Bei Resonanz, (siehe Fig. 27b) sind EA und EB fast um 90° phasenverschoben gegenüber Ep. Die Totalspannung WB an Widerstand R83 und YB an Widerstand R81 sind folglich in ihrer Grösse einander gleich.. Die an den beiden Widerständen erscheinenden gleichgerichteten Spannungen sind entgegengesetzt gerichtet und die resultierende Gleichspannung ist Null. Wenn das ankommende Signal höher oder tiefer als die Resonanzfrequenz liegt (siehe Fig. 27c und 27d) besteht die Phasenverschiebung von 90° nicht mehr und die Gleichspannungen über R83 und R81 heben sich nicht mehr auf. Es folgt daraus, dass der Diskriminatorausgang den Frequenzvariationen des ankommenden Signales folgt. Die ursprüngliche Frequenzmodulation wird im Diskriminator in Niederfrequenz umgewandelt und der Diskriminatorausgang ist auf das Gitter der 1. NF-Stufe geführt.

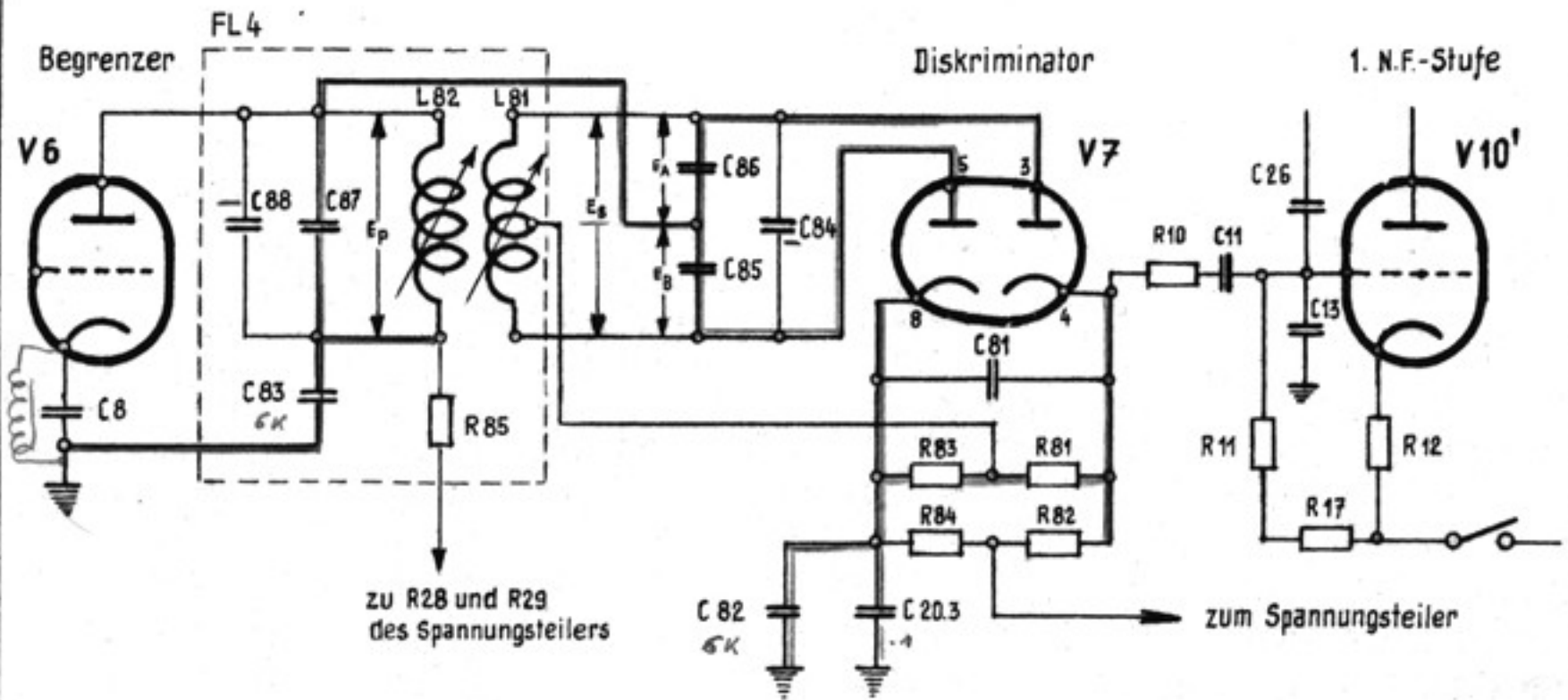
Eine etwas eingehendere Erläuterung über den Diskriminator und die Phasenbeziehungen ist die nachfolgende:

Betrachte zuerst den Fall für die Resonanzfrequenz (2,65 MHz) auf die der ZF-Verstärker, der Begrenzer sowie die Primär und Sekundärseite von FL4 abgestimmt sind.

./.

Diskriminator

Fig. 27a



Legende:

C8 = 500 pF
C11 = 6000 pF
C13 = 500 pF
C26 = 500 pF
C81 = 250 pF
C82 = 6000 pF
C83 = 6000 pF

C84 = 5 pF
C85 = 50 pF
C86 = 50 pF
C87 = 25 pF
C88 = 10 pF
C20.3 = 0,1 MF

R10 = 0,25 MΩ
R11 = 1 MΩ
R12 = 2000 Ω
R17 = 250 kΩ
R81 = 70 kΩ
R82 = 0,25 MΩ

R83 = 70 kΩ
R84 = 0,25 MΩ
R85 = 1000 Ω

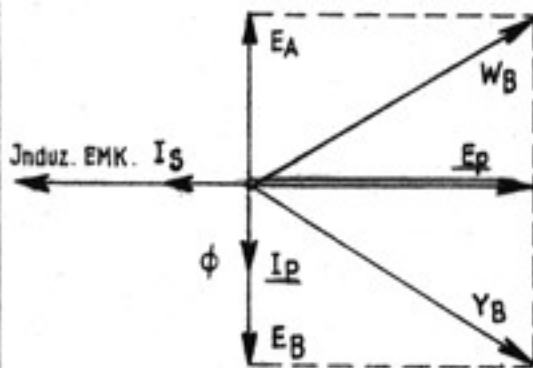


Fig. 27b
Resonanz

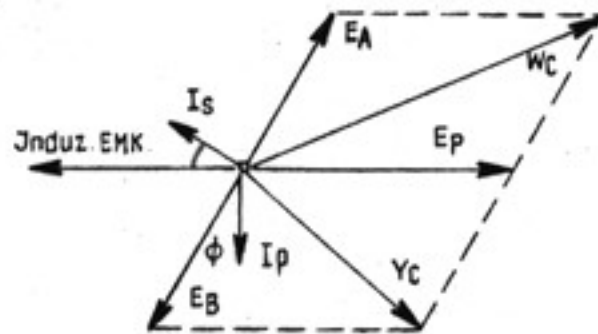


Fig. 27c
Oberh. Resonanz
+ f

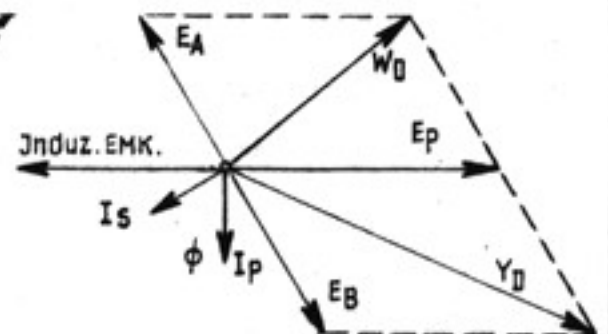


Fig. 27d
Unterh. Resonanz
- f

Bern, 17.4.50
Galunau

Dies ist der Fall, wenn das ankommende Signal genau die mittlere Trägerfrequenz hat, d.h. wenn keine Modulation vorhanden ist. An der Primärwicklung L82 herrscht die Primärspannung E_p (siehe Fig. 27b). Der Primärstrom I_p eilt der Primärspannung fast um 90° nach. Der resultierende magnetische Fluss ϕ , der die Sekundärwicklung durchfließt, ist genau in Phase mit dem Strom I_p , er eilt also der Spannung E_p um 90° nach. Dieser magnetische Kraftfluss induziert nun in der Sekundärwicklung L81 eine elektromotorische Kraft EMK, die ihrerseits einen Sekundärstrom I_s durch die Sekundärwicklung hervorruft. (Beachte, dass diese EMK od. induzierte Spannung nicht die Sekundärspannung E_s ist, die mit einem Voltmeter über der Sekundärwicklung L81 gemessen würde.) Die induzierte EMK eilt dem magnetischen Fluss um 90° nach, der Primärspannung eilt sie demnach um 180° nach, wie aus Fig. 27b ersichtlich ist.

Wie schon erwähnt, ist der Sekundärkreis L81 genau auf die ZF abgestimmt. Die Impedanz, die der induzierten EMK entgegengesetzt wird, ist bei Resonanz ein rein ohmscher Widerstand und der res. Strom I_s ist in Phase mit der EMK wie aus Fig. 27b ersichtlich ist. Betrachte nun die Spannungen E_s , E_A und E_B . Da die sekundäre Wicklung L81 eine beinahe reine Induktanz ist, ist die an ihr auftretende Spannung E_s um ca. 90° phasenverschoben gegenüber dem Strom. Die beiden Komponenten von E_s , nämlich E_A und E_B sind gegeneinander um 180° verschoben (jede dieser Teilspannungen ist gegenüber dem Mittelpunkt der beiden Kondensatoren C85 und C86 gemessen, oder zwischen dem Mittelpunkt der Sekundärwicklung, was dasselbe ist.) Es folgt daraus, dass eine der beiden Teilspannungen I_s um 90° nacheilen, die andere um 90° voreilen muss, wie aus Fig. 27b ersichtlich ist.

Wie vorgehend erklärt, setzt sich die an der rechten Diode von V7 liegende Gesamtspannung aus der Primärspannung E_p in Serie mit E_A zusammen. Die Gesamtspannung die an der linken Diode von V7 liegt, setzt sich zusammen aus E_p in Serie mit E_B . Diese Gesamtspannungen sind in Fig. 27 dargestellt durch W_B und Y_B . Merke, dass unter der angenommenen Bedingung (der abgestimmte Kreis sei in Resonanz mit dem ankommenden Signal) die absoluten Grössen oder Längen von W_B und Y_B gleich sind.

Nimm nun an, dass die Frequenz des ankommenden Signals höher sei als die Resonanzfrequenz. Die hauptsächlichsten Phasenbeziehungen im Diskriminator sind dargestellt in Fig. 27c. Die Beziehungen zwischen E_p , I_p , ϕ und der induzierten EMK in der Sekundärwicklung sind dieselben wie bei Resonanz. Jetzt ist aber die der EMK entgegengesetzte Impedanz nicht mehr ein reiner ohmscher Widerstand; er hat vielmehr eine induktive Komponente. Der sekundäre Strom eilt jetzt der EMK nach. Die Spannungen E_A und E_B sind von E_p verschoben wie in Fig. 27c dargestellt. Die Spannungen an den Widerständen R83 und R81 (W_c und Y_c) sind nicht mehr gleich gross und heben einander nicht auf.

Wenn die Frequenz des ankommenden Signals unterhalb der Resonanzfrequenz liegt, so ergeben sich die Phasenbeziehungen nach Fig. 27d. Die Serieimpedanz des Sekundärkreises ist kapazitiv und der Sekundärstrom I_s eilt der EMK vor. Beachte, dass während für Frequenzen über der Resonanzfrequenz W_c grösser war als Y_c , für Frequenzen unterhalb der Resonanzfrequenz jedoch Y_D grösser als W_D ist.

Die Funktionen der verschiedenen Teile sind die folgenden:

Mit der Induktanz L82, den Kondensatoren C87 und C88 wird der Anodenkreis der Begrenzerstufe V6 auf die ZF von 2,65 MHz abgestimmt. Die Kondensatoren C83 und C8 in Serie, schliessen den ZF-Stromkreis zwischen Anode und Kathode. C88 hat negativen Temperaturkoeffizient und gleicht die positiven Temperaturkoeffizienten von C87 und L82 aus. Mit dem Eisenkern in der Spule L82 wird der Primärkreis genau auf Resonanz (2,65 MHz) abgestimmt. Die Anodenspannung wird über den Entkopplungswiderstand R85 zugeführt. Die sekundäre Wicklung L81 mit Mittelanzapfung ist mit der Primärwicklung gekoppelt und mit den Kondensatoren C85, C86 und C84 abgestimmt. C84 ist klein und hat negativen Temperaturkoeffizienten. Der abgestimmte Sekundärkreis speist durch die Diode V7 die Widerstände R81 und R83 des Diskriminators. Der Kondensator C81, der parallel zu den Widerständen R81 und R83 liegt, dient dem Durchlass der ZF und in geringem Grade der Korrigierung der NF-Kurve. R82 und R84 gehören zum automatischen Fadingausgleich und werden dort erläutert. Für den Diskriminator spielen sie keine Rolle.

d. Der NF-Verstärker. (siehe Schema 28, Seite 51)

Die Niederfrequenz baut sich an den Diskriminatorwiderständen R81 und R83 auf und gelangt über den Widerstand R10 und den Kondensator C11 auf das Gitter der 1. NF-Stufe, Röhre V10'. Die andere Seite ist über den ZF-Kondensator C82 mit dem parallelen Audiokondensator C20.3 mit der Masse verbunden. Widerstand R10 und Kondensator C13 bilden zusammen einen ZF-Filter, um zu verhindern dass ZF am Gitter der 1. NF-Stufe erscheint. C26 koppelt den Ueberlagerungston vom ZF-Ueberlagerer auf das Gitter der 1. NF-Stufe. Die Gitterspannung für V10' wird am Kathodenwiderstand R12 erzeugt. Da kein by-Pass-Kondensator parallel zum Kathodenwiderstand geschaltet ist, ist die Röhre, zwecks Verminderung der Verstärkung, etwas gegengekoppelt. Das Gitter erhält seine negative Vorspannung über die Widerstände R11 und R17. R17 gehört zur Krachtöterschaltung und wird dort erläutert. Die Anode von V10' erhält ihre Spannung über die Widerstände R18 und R19. Parallel zum 2 Megohm-Widerstand R19 liegt die Ruflampe E1, eine Neonlampe deren Impedanz 200 Kiloohm beträgt, wenn der normale Leuchtstrom durch sie fließt. Wenn ein Signal empfangen wird fließt Anodenstrom und es entsteht an R19 ein Spannungsabfall und die Ruflampe leuchtet auf, sobald die Zündspannung erreicht ist. Sobald die Ruflampe zündet, reduziert sich die Anodenimpedanz der Röhre V10' sehr stark. Bei normaler Signalstärke vermag die Anodenstromänderung die Lampe nicht zum Löschen zu bringen. Bei sehr starken Signalen die normalerweise den Empfänger übersteuern kann es vorkommen, dass die Lampe während eines Teiles dieser Uebersteuerung auslöscht.

Die Anode von V10' ist über den Kondensator C21 und den Lautstärkereglern mit dem Gitter der 2. NF-Stufe, Röhre V8, verbunden. Die Kondensatoren C21 und C11 sind so bemessen, dass Frequenzen unter 400 Hz weniger verstärkt werden.

Der Ausgangstrafo besitzt 2 Sekundärwicklungen. An der einen Wicklung liegt der Lautsprecher über Kippschalter D3. Wird der Lautsprecher abgeschaltet, so wird seine Belastung durch den Widerstand R30 aufgenommen, damit die Lautstärke im Kopfhörer gleich bleibt. Die 2. Sekundärwicklung ist über die 3 parallel geschalteten Widerstände R22, R32 und R33, sowie über den Kopfhörerschalter mit den Kopfhöreranschlüssen verbunden. Die 3 parallelgeschalteten Widerstände liegen in Serie mit den Kopfhörern. Sie haben den Zweck zu verhindern, dass während dem Senden, wenn der Empfängerausgang kurzgeschlossen ist, auch der Mithörton kurzgeschlossen wird. Während dem Senden wird durch das Antennenrelais der Kopfhörer-Ausgang des Empfängers kurzgeschlossen, gleichzeitig wird auch die Antenne vom Empfänger auf den Sender geschaltet. Der Empfänger kann mit 12 oder 24 Volt betrieben werden. Die Umschaltung von 12 auf 24 Volt erfolgt durch das Einsetzen des entsprechenden Umformers.

e. Die verzögerte automatische Lautstärkeregelung. (siehe Schema 29, Seite 52)

Es ist bereits erwähnt worden, dass es sehr wichtig ist, dass die an den Diskriminator gelangenden Signale von gleichförmiger Amplitude sind. Die verzögerte automatische Lautstärkeregelung hat den Zweck, sehr langsame Spannungsschwankungen, die unter Audiofrequenz liegen, auszugleichen.

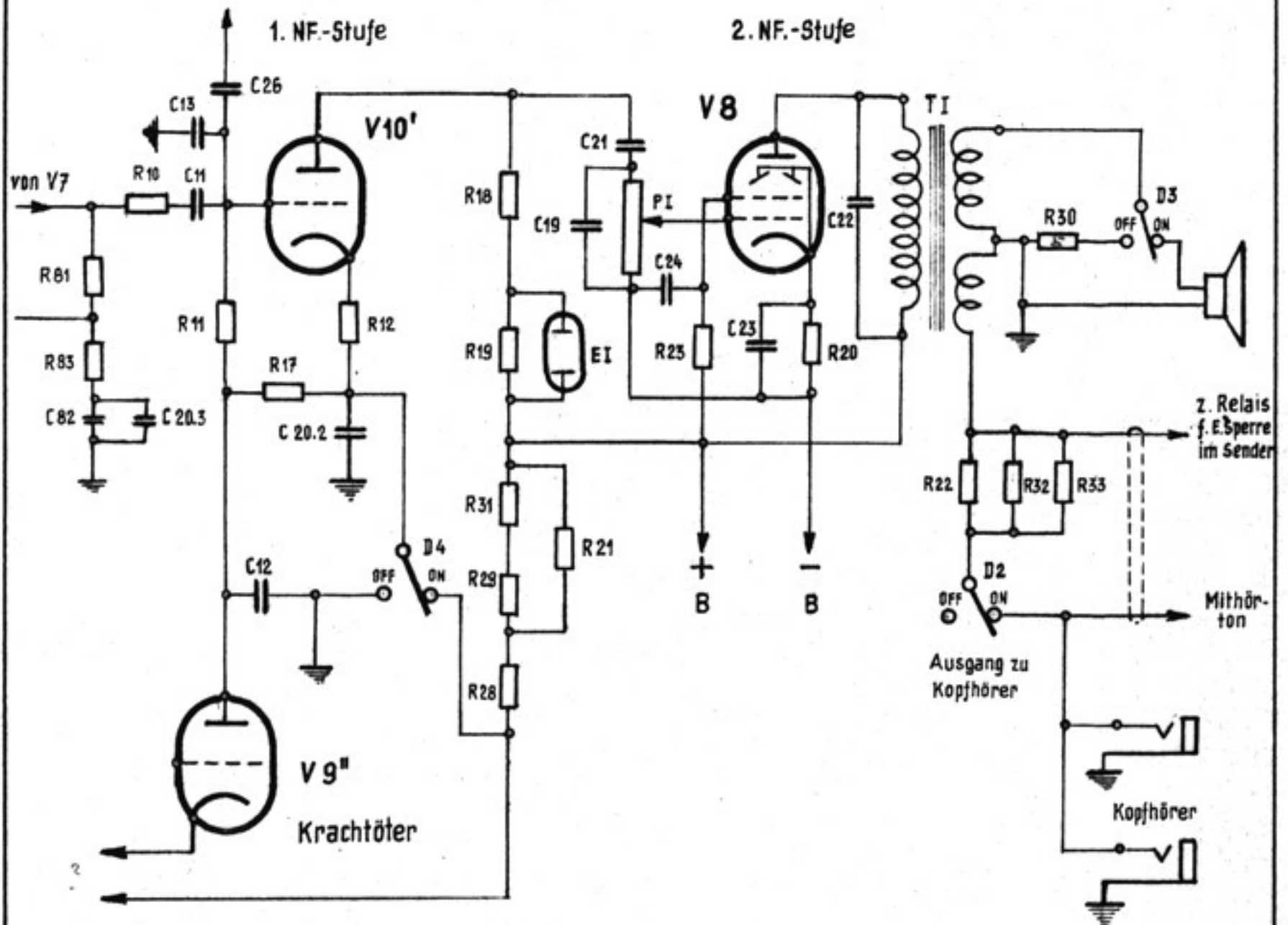
Die Kathode von V9' ist über die Widerstände R81 und R82 in parallel mit R83 und R84, mit der Zwischenabnahme der Widerstände R26 und R27 des Spannungsteilers, dann über die Widerstände R25 und R26 mit der Masse verbunden. Die Anode und das Gitter der Röhre V9' sind beide über den Widerstand R14 mit dem negativen Pol der Anodenspannung verbunden. Sie sind also negativ gegenüber der Kathode, solange kein Signal empfangen wird. Dieser Gleichrichterstromkreis ist über R14 (Potentiometer P2 wenn der Squelch-Schalter auf ein steht) und R24, so wie die Masse geschlossen. Diese Widerstände liegen im Stromkreis für die negative Vorspannung der 1. HF und der 1. ZF-Stufe, Röhren V1 und V4.

Die ZF-Spannung die am Diskriminatortrafo FL4 entsteht, liegt zwischen Anode von V6 und Masse. Die Anode von V6 ist direkt mit dem Mittelpunkt der beiden Kondensatoren C85 und C86 verbunden. In Bezug auf Masse liegt dieser Punkt am gleichen Potential wie die Mittelanzapfung von L81, die ihrerseits direkt mit der Kathode von V9' verbunden ist. Die Kathode von V9" (Squelch-Röhre) ist also effektiv mit der Anode von V6 verbunden. Der Stromkreis der Röhre V9' schliesst sich von der Anode über Kondensator C14 zur Masse.

./.

N.F. - Verstärker

Fig. 28



Legende :

R10 = 0,25 MΩ	R23 = 5 kΩ	C11 = 6000 pF	C20.2 = 0,1 μF
R11 = 1 MΩ	R28 = 2,5 kΩ	C12 = 10'000 pF	C20.3 = 0,1 μF
R12 = 2000 Ω	R29 = 13 kΩ	C13 = 500 pF	C82 = 6000 pF
R17 = 250 kΩ	R30 = 5 Ω	C19 = 2000 pF	
R18 = 0,1 MΩ	R31 = 6800 Ω	C21 = 10'000 pF	PI = 100 kΩ
R19 = 2 MΩ	R32 = 30 kΩ	C22 = 5000 pF	
R20 = 300 Ω	R33 = 30 kΩ	C23 = 40 μF	
R21 = 30 kΩ	R81 = 70 kΩ	C24 = 1 μF	
R22 = 30 kΩ	R83 = 70 kΩ	C26 = 10'000 pF	

Bahmann
18. 4. 50

Die ZF-Spannung liegt also an der Gleichrichterröhre V9'. Wenn die ZF-Amplitude gross genug ist, richtet die Röhre die positiven Halbperioden gleich und es fliesst Anodenstrom durch R14. Je grösser die ZF-Amplitude wird, desto mehr Strom fliesst in der Röhre V9' und desto negativer wird die Anode der Röhre V9' gegenüber Masse. Da das Potential an der Anode von V9' gleich der negativen Vorspannung der Röhren V1 und V4 (HF und 1. ZF-Stufe) ist, wird die Verstärkung dieser Röhren mit dem Steigen der negativen Vorspannung reduziert. Die Spannung am Gitter des Begrenzers bleibt so ziemlich konstant.

Die ZF-Spannungen die den Diskriminator V7 erreichen, erzeugen an den Widerständen R81 und R83 eine Gleichspannung. Der Verbindungspunkt der beiden Widerstände R81 und R83 ist das negative Potential eines jeden. R82 und R84 sind so verbunden, dass sie effektiv parallel zu R81-R83 liegen. Das negative Ende der Widerstände R81, R83 ist mit der Kathode von V9' verbunden. Die an den Widerständen R81 und R83 entwickelte Spannung ist nicht gross genug um die feste negative Vorspannung von V9' zu überwinden, letztere wird jedoch um den Betrag der Spannung an den Widerständen R81 und R83 reduziert. R82 und R84 erfüllen den Zweck, die negative feste Vorspannung von V9' über den Diskriminator der Röhre V9' zuzuführen, ohne dass die Funktion des Diskriminators dadurch beeinflusst wird, d.h. ohne dass die am Diskriminator aufgebaute NF-Spannung kurzgeschlossen wird.

Die negative Gittervorspannung für die Röhren V1 und V4 wird letzteren über das RF-Filter, bestehend aus R13, C14 und C15 zugeführt.

f. Der Squelch-Kreis oder die Krachtöterschaltung. (siehe Schema 30, Seite 54)

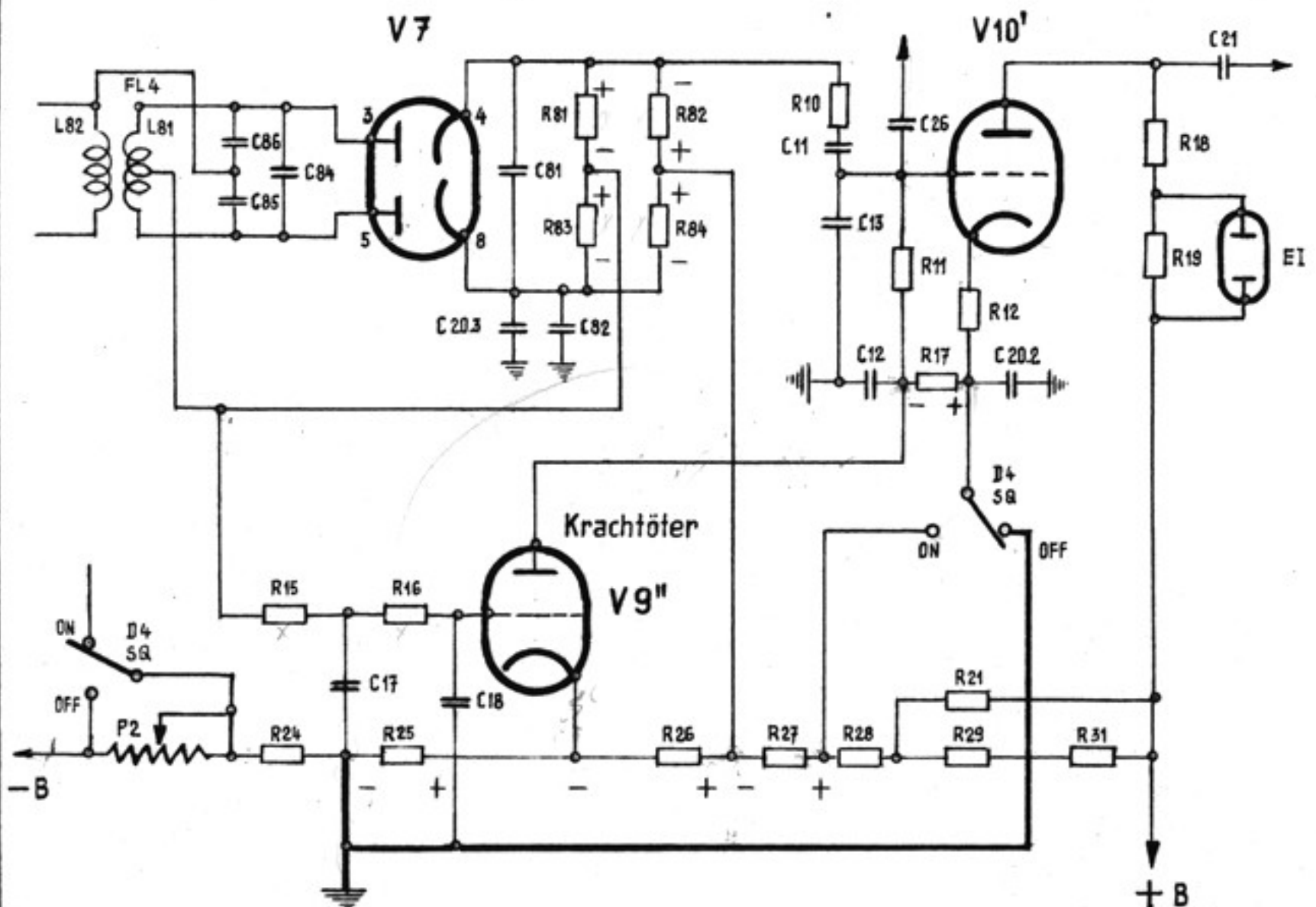
Die Krachtöterschaltung erfüllt den Zweck, die lästigen Geräusche und das Krachen im Empfängeranfang zu unterdrücken, solange kein Empfangssignal oder Träger ankommt. Solange kein Signal an den Diskriminator gelangt, baut sich an den Widerständen R81 und R83 keine NF-Spannung auf. Ohne Signal baut sich an den Widerständen R81 und R83 nur die Rauschspannung auf. Wenn der Squelch-Schalter auf Stellung "ON" steht, ist der Betrag dieser Rauschspannung mit dem Potentiometer P2 einstellbar, und die 1. NF-Stufe V10' ist dann so vorgespannt, dass die Röhre gesperrt ist. Durch den Widerstand R17 von 250 Kiloohm fliesst der Anodenstrom der Squelch-Röhre V9". Am Widerstand R17 entsteht ein Spannungsabfall, der als zusätzliche negative Vorspannung für die Röhre V10' verwendet wird und die Röhre sperrt. In diesem Zustand brennt die Ruflampe E1 nicht. Das Gitter der Squelch-Röhre V9" ist gegenüber der Kathode positiv vorgespannt. Es fliesst Gitterstrom, der durch die Widerstände R15 und R16 begrenzt wird. Die Kathode von V9" liegt zwischen den Widerständen R25 und R26 des Spannungsteilers, während das Gitter über die Widerstände R16, R15, R83 und R81, R82 und R84 an den Widerständen R27 und R28 liegt. (höheres Pot. als Kathode) Die Anode liegt über Widerstand R17, den Squelch-Schalter zwischen den Widerständen R27 und R28 des Spannungsteilers. Dieser Punkt hat ein höheres positives Potential als das Gitter und die Kathode. Es fliesst daher Anodenstrom durch R17 und die Squelch-Röhre. Der Widerstand R16 mit den Kondensatoren C17 & C18 bilden zusammen ein Filter, zur Verhinderung des Eindringens der ZF und der NF auf das Gitter der Squelch-Röhre. Dieses Gitter soll eine Steuerspannung nur von der Gleichstromkomponente des durch den Diskriminator gleichgerichteten ZF-Signals erhalten. Kondensator C12 dient zur Glättung des Anodenstromes, während sich der Stromkreis für NF der 1. NF-Stufe V10', über Kondensator C20.2 zur Masse schliesst.

Sobald ein ZF-Signal an die Diskriminatorröhre V7 gelangt, bauen sich an den Widerständen R81 und R83 Spannungen auf. Der gemeinsame negative Pol dieser Spannungen liegt an der Verbindung dieser 2 Widerstände. Für Gittervorspannungszwecke sind diese beiden Spannungen in Wirklichkeit durch die beiden hochohmigen Widerstände R82 und R84 am positiven Potential von R81 und R83 parallel geschaltet. Das andere Ende von R82 und R84 ist mit dem Zwischenpunkt der Widerstände R26 und R27 des Spannungsteilers verbunden.

Das gemeinsame negative Spannungspotential der Spannungen die an den Widerständen R81 & R83 entwickelt werden, ist über die Widerstände R15 und R16 an das Gitter der Squelch-Röhre gelegt. Beachte, dass diese Spannung der festen positiven Gittervorspannung, die über den Widerständen R26 und R27 liegt, entgegengesetzt gerichtet ist, wenn immer der Squelch-Schalter auf "ON" steht. Solange kein ZF-Signal an den Diskriminator gelangt fliesst Anodenstrom in der Squelch-Röhre, da ihr Gitter positiv ist.

Krachtlöterschaltung

Fig.30



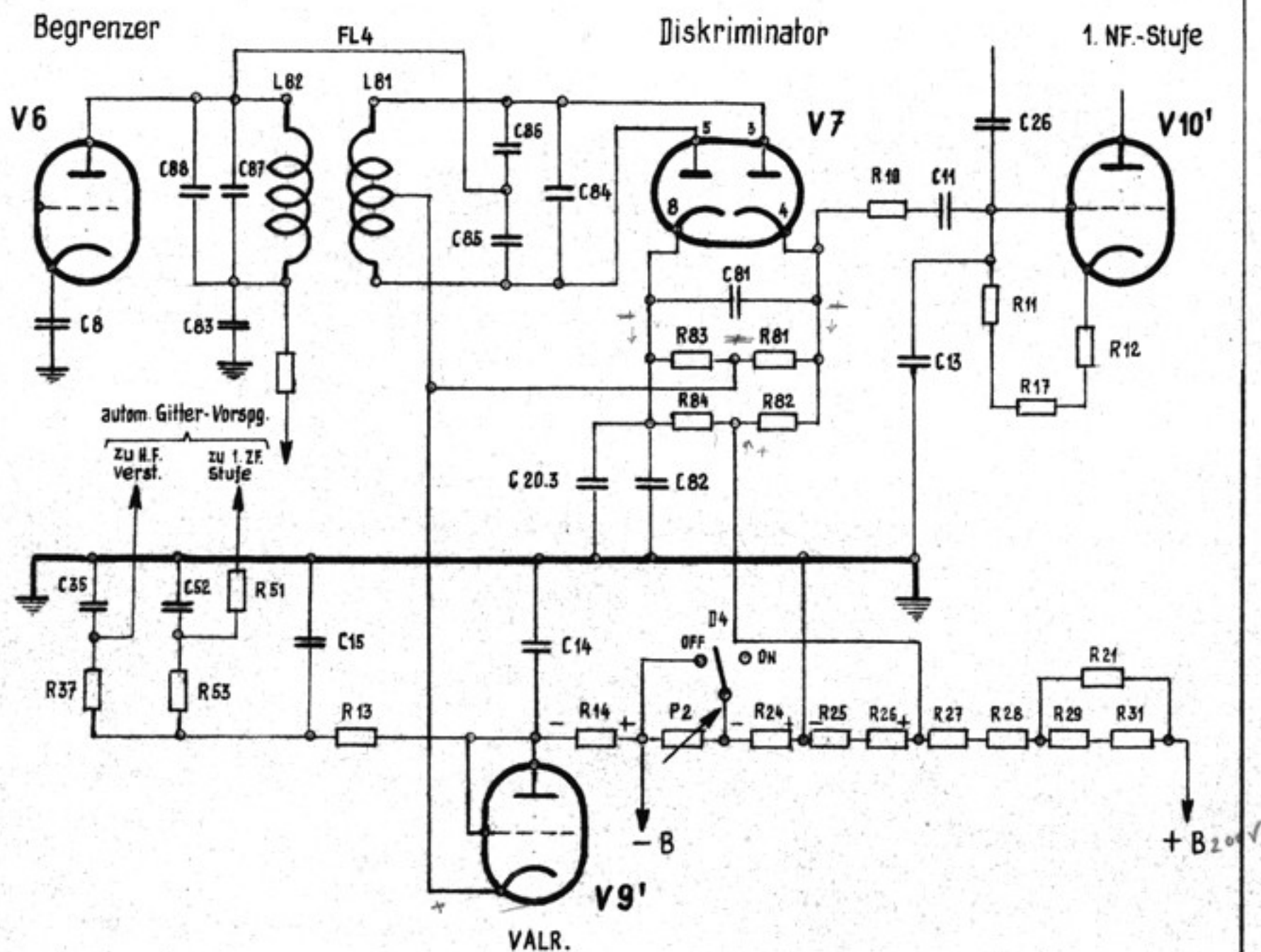
Legende:

C41 - 6000 pF	C82 = 6000 pF	R10 = 0,25 MΩ	R25 = 2,5 kΩ
C12 = 10'000 pF	C84 = 5 pF	R11 = 1 MΩ	R26 = 1,2 kΩ
C13 = 500 pF	C85 = 50 pF	R12 = 2000 Ω	R27 = 2,5 kΩ
C17 = 10'000 pF	C86 = 50 pF	R15 = 1 MΩ	R28 = 2,5 kΩ
C18 = 10'000 pF	C20.2 = 0,1 μF	R16 = 1 MΩ	R29 = 13 kΩ
C21 = 10'000 pF	C20.3 = 0,1 μF	R17 = 250 kΩ	R31 = 6,8 kΩ
C26 = 500 pF		R18 = 100 kΩ	R81 = 70 kΩ
C81 = 250 pF		R19 = 2 MΩ	R82 = 0,25 MΩ
		R21 = 30 kΩ	R83 = 70 kΩ
		R24 = 50 Ω	R84 = 0,25 MΩ

E. Behnemann
17.4.50

Verzögerte autom. Lautstärkeregelung

Fig. 29



Legende:

C 8 - 500 pF
C 11 - 6000 pF
C 13 - 500 pF
C 14 - 6000 pF
C 15 - 0,5 μ F
C 26 - 500 pF
C 35 - 6000 pF
C 52 - 10'000 pF
C 81 - 250 pF
C 82 - 6000 pF

C83 = 6000 Ω
C84 = 5 pF
C85 = 50 pF
C86 = 50 pF
C87 = 25 pF
C88 = 10 pF
C20.3 = 0,1 μ F

R10 = 0,25 MΩ
R11 = 1 MΩ
R12 = 2000 Ω
R13 = 10 kΩ
R14 = 250 kΩ
R17 = 250 kΩ
R21 = 30 kΩ
R24 = 50 Ω
R25 = 2,5 kΩ
R26 = 1,2 kΩ
R27 = 2,5 kΩ

R28 = 2,5 kΩ
R29 = 13 kΩ
R31 = 6,8 kΩ
R37 = 250 kΩ
R51 = 100 kΩ
R53 = 100 kΩ
R81 = 70 kΩ
R82 = 0,25 MΩ
R83 = 70 kΩ
R84 = 0,25 MΩ

P2 = 200 Ω

Balmain
17.4.50

Gelangt ein ZF-Signal an den Diskriminator, so baut sich an den Widerständen R81 und R83 eine Spannung auf, die der positiven Gittervorspannung der Squelch-Röhre entgegengesetzt gerichtet und grösser als diese ist. Die Squelch-Röhre V9" wird gesperrt, es fliesst kein Anodenstrom mehr durch R17 und die Sperrung der 1. NF-Stufe, Röhre V10', ist aufgehoben; Letztere funktioniert normal. Das Potentiometer P2 reguliert die negative Vorspannung der HF und 1. ZF-Stufe und somit auch deren Verstärkung. Mit ihm kann also die Sperrung der Squelch-Röhre eingestellt werden.

g. Der ZF-Oscillator. (siehe Fig. 31, Seite 56)

Der ZF-Oscillator dient nur zu Abstimmungszwecken. Er besteht aus einer Hartley-Schaltung, die der des HF-Ueberlagerers ganz ähnlich ist. Die Spule L91 ist auf 2,65 MHz abstimmbar. Kondensator C93 stellt den Abstimmkondensator dar. C92 hat negativen Temperaturkoeffizient. C94 riegelt die Gleichspannung ab, während C91 die Rückkopplung auf das Gitter bringt. Der Widerstand R91 erzeugt die negative Vorspannung für die Oscillator-Röhre V10".

Der ZF-Oscillator funktioniert als Autodyne-Gleichrichter. Ein kleines ZF-Signal gelangt vom Begrenzer V6 über Kondensator C10 auf die Anode des ZF-Oscillators, und moduliert denselben. Der dadurch entstehende niederfrequente Ton gelangt über R6 und C26 auf das Gitter der 1. NF-Stufe V10". R6 verhindert einen Kurzschluss des NF-Verstärkers. Der Kopplungskondensator C10 ist sehr klein (0,75 pF) und verhindert, dass NF an der Anode der Begrenzerröhre erscheint. Der ZF-Oscillator wird durch Schalter D5 eingeschaltet.

h. Der Heizkreis. (siehe Fig. 32, Seite 57)

Die Umschaltung der Heizkreise geschieht durch das Einsetzen des entsprechenden Umformers. Die Umschaltung geschieht im Stecker des Umformers.

Stromlaufbeschreibung des Senders

a. Kristall-Oscillator und 1. HF-Verstärkerstufe. (siehe Schema 34, Seite 58)

Die Frequenz des Oscillators, Röhre V107, ist gegeben durch einen der 10 Kristalle im Kristallfach. Die Kristallfrequenzen liegen im Bereich von 375 kHz - 540 kHz. (siehe Tabelle II, Seite 6). Der Kristall liegt einerseits am Steuergitter der Osc.-Röhre V107 und andererseits zwischen dem abgestimmten Kreis und dem Kondensator C104..

Der Oscillator ist ein abgeänderter "Gitter-Masse" Oscillator, indem der Quarz nicht mit der Masse verbunden ist, sondern durch den Kondensator C104 oberhalb des Erdpotentials liegt. Die Phase des Stromes durch diesen Kondensator liegt so, dass etwas zusätzliche Rückkopplung erhalten wird, gegenüber direkter Verbindung des Quarzes mit der Masse. Es wird dadurch ein besseres Anschwingen des Quarzes und ein grösserer Ausgang erreicht.

Die Induktanz L102 und die dazu parallel liegende Kapazität sind so bemessen, dass sie die Erregerspannung am Gitter der Röhre V101 erhöhen. Die HF-Drossel L117 ist um den Widerstand R149 gewickelt und dient als Drossel für sehr hohe Frequenzen.

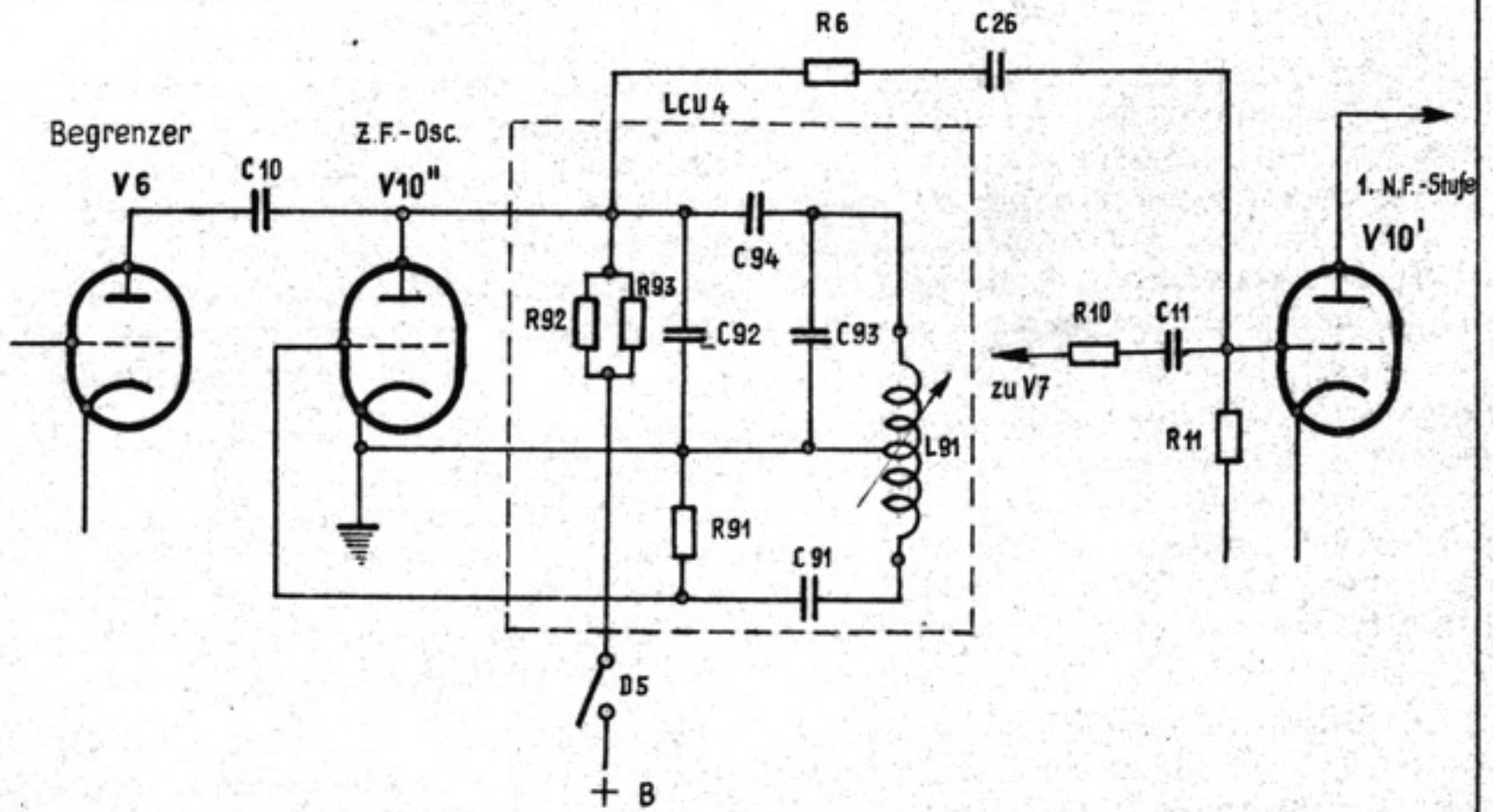
b. Der Modulator und der Gleichrichter. (siehe Schema 35, Seite 59)

Die Spule L104 ist eine kleine nichtlineare Induktanz, speziell für diesen Sender entworfen. Die Spule dient zusammen mit der zugehörigen Abstimmungsspule L103 und den Abstimmkondensatoren C106 und C147 als Erzeuger harmonischer Wellen. Sie verursacht gleichzeitig eine Phasenmodulation des Trägers im Ausgang der 1. HF-Verstärkerstufe, in Konformität mit dem Ausgangssignal des Modulators, Röhre V106.

Der Hochfrequenzeingang der 1. HF-Verstärkerstufe entnommen wird, erzeugt in dem Schwingkreis, bestehend aus L103, L104, C106 und C147 einen Hochfrequenzstrom von ca. 0,3 Amp. L104 ist magnetisch bei einem viel kleineren Strom gesättigt. Wenn der Momentanwert des Hochfrequenzstromes den Sättigungswert der Spule überschreitet, so steigt der magnetische Kraftfluss nicht mehr wesentlich und die Induktanz der Spule sinkt auf einen kleinen Wert.

ZF.-Ueberlagerer (Autodyne Detector)

Fig. 31



Legende:

C10	=	0,75 pF	R6	=	100 kΩ
C11	=	6000 pF	R10	=	0,25 MΩ
C26	=	10'000 pF	R11	=	1 MΩ
C91	=	50 pF	R91	=	100 kΩ
C92	=	50 pF	R92	=	40 kΩ
C93	=	100 pF	R93	=	40 kΩ
C94	=	50 pF			

Galimann
18.4.50

Demzufolge entsteht an ihr nur eine geringe Spannung, sobald der durch sie fliessende Strom höher ist als der Sättigungswert.

Zwischen dem Sättigungswert und dem Nullwert des Stromes hat die Spule eine hohe Induktanz und eine Stromveränderung in ihr verursacht eine relativ hohe Veränderung des Kraftflusses. Unter dieser Bedingung, d.h., wenn der Stromwert den Magnetisierungsbereich durchläuft ändert sich das magnetische Kraftfeld sehr stark. Es entsteht an der Spule Llo4 eine hohe Gegenspannung. Der Strom der durch Llo4 fliesst erzeugt daher bei jeder Halbperiode, wenn der Hochfrequenzstrom durch Null geht, eine scharfe Spannungsspitze. Die Spannungsspitzen wechseln jede Halbperiode ihre Polarität und sind ferner zeitlich verschoben. Die Spannungsspitzen haben eine verzerrte Wellenform und enthalten sehr viele Harmonische der Originalfrequenz (Kristallfrequenz).

Fig. 36 auf Seite 60 zeigt, wie die Phasenmodulation beim Durchfliessen eines Trägers mit einem kombinierten NF-Strom durch Llo4, zustande kommt. Fig. 36a stellt den HF-Strom (Kristallfrequenz) in der Spule Llo4 dar, wenn keine Modulation vorhanden ist. Ein sinusförmiges Niederfrequenzsignal ist in Fig. 36b dargestellt. Beide Ströme fliessen durch Llo4. Der daraus resultierende Strom ist in Fig. 36c dargestellt. Fig. 36d zeigt die an Llo4 entstehenden Induktionsspitzen in der Nähe des Strommomentanwertes Null. Diese Spitzen werden hervorgerufen durch das Durchfliessen des kombinierten Hoch- & Niederfrequenzstromes durch die Spule L4.

Die Spitzenspannungen an Llo4 werden durch den Anodenspannungsgleichrichter, Röhre Vlo2, gleichgerichtet (siehe Fig. 35). Die negative Vorspannung des Gitters der Röhre Vlo2 ist so gross, dass nach der Gleichrichtung nur noch die Spitzen nach Fig. 36e erscheinen. Die Welle in Fig. 36f ist die in Fig. 36e enthaltene Fundamentalkomponente. Der Unterschied zwischen den gleichmässig unterteilten Abschnitten auf der Zeitachse (gestrichelte Linien in Fig. 36f) und den Punkten bei denen der Strom durch Null geht stellt die durch die Modulation hervorgerufene Phasenverschiebung dar.

Die Wellenform in Fig. 36e enthält eine grosse Zahl von harmonischen Frequenzen, von denen jede gleich phasenmoduliert ist. Ein abgestimmtes Filter, bestehend aus den Kondensatoren Cl52 und Cl53, der Induktanz Lll9, ferner den Kondensatoren Cl56 und Cl57 mit der Induktanz Lll8, siebt nur die 12. Harmonische der Kristallfrequenz heraus, während alle anderen Frequenzen unterdrückt werden. Diese 12. Harmonische gelangt auf das Gitter des Verdreifachers, Röhre Vlo8.

c. Verdreifacher, Verdoppler, Leistungsstufe und Antennenkreis (siehe Schema 37, Seite 61)

Die Frequenz die auf das Gitter der Verdreifacherstufe gelangt, ist 12 mal die Kristallfrequenz. Diese Frequenz wird in der Röhre Vlo8 (Verdreifacher) verdreifacht und gelangt über ein Bandfilter an das Gitter der Röhre Vlo3, wo sie nochmals verdoppelt wird. Schliesslich gelangt die 72-fache Kristallfrequenz an das Gitter der Leistungsstufe, Röhre Vlo4. Ueber den Anodenkreis gelangt die HF-Energie in den Antennenkreis.

Die Abstimmkondensatoren Clc6 (HF-Verstärker), Cl52 (Gleichrichter), Cl56 (Verdreifacher), Cl13 (Verdreifacher-Anode), Cl15 (Verdoppler-Gitter), Cl19 (Gitter-Endstufe) und Cl25 (Anode-Endstufe) sind im Gleichlauf. Die zugehörigen Trimmer Cl53, Cl57, Cl14, Cl16 und Cl20 dienen zur Herstellung des Gleichlaufes.

d. Das Messinstrument.

Das eingebaute Messinstrument Ml01 kann mit dem Umschalter Dl21 entweder an das Thermoelement TC101, oder an den Messschalter Dl25 gelegt werden. Steht der Schalter Dl21 auf Stellung "Ant.Cur", so liegt das Instrument am Thermoelement und misst den Antennenausgang. Auf Stellung "Tune" des Schalters Dl21 liegt das Instrument am Messschalter Dl25. Dieser Schalter hat 6 Stellungen, die den folgenden Messungen entsprechen.

Stellung 1	Gitterstrom der Verdopplerstufe,	Röhre Vlo3
" 2	" der HF-Verstärkerstufe,	" Vlo1
" 3	" des Gleichrichters,	" Vlo2
" 4	" der Verdreifacherstufe,	" Vlo8
" 5	" der Endstufe,	" Vlo4
" 6	Totaler Anoden- & Schirmgitterstrom	

./.

e. Der Mikrofonverstärker. (siehe Schema 38.1 und 38.2, Seite 12 Nachtrag TM 11-620)

Der Mikrofonverstärker besteht aus einem 2-stufigen Widerstandsverstärker mit dem Röhren Vlo5 und Vlo6. Er dient zur Modulation des Senders, kann aber auch als Verstärker für eine interne Telefonanlage (Bordverständigung) dienen, wobei mehrere Telefon- & Mikrofonanschlüsse an verschiedenen Stellen des Fahrzeuges, sogenannte Interphon Control Box, vorhanden sein können. In unserem Falle wird diese Bordverständigung nirgends verwendet. Sie wird daher in der nachfolgenden Beschreibung nicht erwähnt.

Der Mikrofonverstärker kann mit einem magnetischen oder mit einem Kohlemikrofon besprochen werden. Da das magnetische Mikrofon viel kleinere Spannungen abgibt als das Kohlemikrofon, erfolgt dessen Anschluss über den Eingangstrafo Pos.101. Das Kohlemikrofon wird an der Klinke Jlo2 angeschlossen. Es erhält seine Erregung von der Batterie über die Widerstände Rl21 und Rl20. Cl40 ist ein Siebkondensator von 30 MF. Vom Kohlemikrofon gelangen die Sprechspannungen via Schalter Dl26 (Stellung Tank) über Kondensator Cl38 an das Gitter der Röhre Vlo5. Der Kondensator Cl37 bildet mit dem Kondensator Cl38 für NF einen Spannungsteiler. Der Schalter Dl26 mit den Stellungen "Tank" und "Other Use", vertauscht diese beiden Kondensatoren untereinander. Wenn die Station in ein Fahrzeug eingebaut ist wo starkes Geräusch und viel Lärm vorhanden sind, so muss der Schalter immer auf "Tank" stehen. Es muss in diesem Falle sehr laut in das Mikrofon gesprochen werden. Wird die Station nicht in einem Fahrzeug eingebaut, sondern an einem ruhigen Ort aufgestellt, so wird der Schalter auf Stellung "OTHER USE" gestellt und mit normaler Lautstärke in das Mikrofon gesprochen. Der erwähnte Schalter bezieht sich nur auf das Kohlemikrofon. Von der Anode der Röhre Vlo5 gelangen die verstärkten NF-Signale über den Kondensator Cl41 auf das Gitter der 2. NF-Stufe, Röhre Vlo6. Der Relaiskontakt Slo4-2 ist immer geschlossen. (dient nur für Bordverständigung). Der Ausgangstrafo Tlo2 hat 2 Wicklungshälften. Die eine Wicklungshälfte ist über den geschlossenen Relaiskontakt Slo4-1 mit der Modulationspule Llo4 im Sender verbunden. Die andere Wicklungshälfte liegt über dem Mithörlautstärkeregler Plol am Kopfhörer im Empfänger.

Das Relais Slo4 dient der Umschaltung von Radiobetrieb auf Bordverständigung. Es wird durch den Schalter Dl23 betätigt. Da in unserem Falle keine Bordverständigung benötigt wird, bleibt der Schalter Dl23 immer auf Radio und das Relais Slo4 ist nicht aufgezogen. (Die andere Stellung des Schalters Dl23 heisst Interphone). Die 3 offenen Relaiskontakte 3, 4 und 6, sowie der geschlossene Kontakt 7, dienen für unsere Zwecke nicht. Der geschlossene Kontakt 2 legt Widerstand Rl48 parallel zu Rl25 um die Verstärkung zu verringern. Kontakt 1 (geschlossen) verbindet die Modulationswicklung von Tlo2 mit der Modulationspule Llo4 im Sender. Der geschlossene Kontakt 5 verbindet die 3 Relais Slo1, Slo2 und Slo3 mit dem Schalter im Mikrofon. Dieses Potential liegt bei Senden an Masse.

f. Schalter und Relaisfunktionen. (siehe Schema 69.1 Supplement TM 11-620)

Mit Schalter Dl24 wird die Heizung aller Röhren im Sender eingeschaltet und der Pluspol der Batteriespannung an die Relais Slo2, Slo1 und Slo3 gelegt. Die Mikrofonerregung wird gleichfalls mit Schalter Dl24 eingeschaltet. Steht der Schalter Dl22 auf Stellung "OPERATE" und wird der Schalter am Kohlemikrofon Tl7 oder am magnetischen Mikrofon T33 gedrückt, so erhalten die Relais Slo1, Slo2 und Slo3 Spannung und der Umformer für die Anodenspannung läuft an. (Kontakt von Relais Slo3 schliesst)

Relais Slo3 schliesst die Wicklungen für die Kopfhöreranschlüsse der Ausgangstransformatoren in den beiden Empfängern kurz. Widerstand R22 in den Empfängern verhindert, dass dadurch auch das Mithören kurzgeschlossen wird.

Der Umschaltkontakt des Antennenrelais Slo1 legt die Antenne vom Empfänger an den Senderausgang. Der eine Arbeitskontakt legt das Gitter der Oscillatorröhre im Sender an Masse, so dass die Röhre schwingt. Der andere Arbeitskontakt legt die Schirmgitter- & die Anodenspannung an die Senderöhre Vlo4.

Die Funktion von Relais Slo4 wurde bereits unter e besprochen.

Der Schalter D122 mit den beiden Stellungen "OPERATE" und "REC.TUNE" steht normalerweise auf "OPERATE". Die Stellung "REC.TUNE" dient zur Abstimmung der Empfänger nach dem Sender. Auf dieser Stellung erhält Relais Slo2 Spannung und der Umformer für die Anodenspannung läuft an. Das Gitter der Oscillatorröhre Vlo7 wird ebenfalls durch diesen Schalter an Masse gelegt, so dass die Röhre schwingt. Das Antennenrelais Slo1, sowie das Relais Slo3 erhalten keine Spannung, der Empfänger funktioniert normal und die Antenne liegt an ihm. Die Senderendstufe erhält weder Schirmgitter, noch Anodenspannung und funktioniert nicht.

Mit dem Schalter D3 (Empfänger) kann der Lautsprecher ein- oder ausgeschaltet werden. Steht der Schalter D2 (Empfänger) auf "INT.ONLY", so liegt am Kopfhörer nur der Mithörton bei Senden. Auf Stellung "RADIO & INT.", liegen Mithörton und Empfängeranfang am Kopfhörer.

Abstimmen des Senders

Das Abstimmen des Senders bedeutet die Einstellung von 10 festen Frequenzen in Verbindung mit den Drucktasten derart, dass nach Fixieren des Mechanismus jede dieser Frequenzen durch einfaches Niederdrücken der entsprechenden Taste rasch und genau eingestellt werden kann.

- a. Stelle den Schalter "ON-OFF" auf "ON" und warte 5 Min. bis die Röhren warm sind.
 - b. Setze die Quarze mit den gewünschten Frequenzen in die entsprechenden Kanäle ein.
 - c. Löse alle Drucktasten.
 - d. Drehe den kleinen Hebel unter dem Handgriff auf der rechten Seite des Senders ganz gegen die Vorderseite des Gerätes (Abstimmkondensator, siehe Seite 52) *Fig. 52*
 - e. Löse die Fixierschraube mit einem Schraubenzieher. Diese befindet sich hinter der Öffnung links oberhalb des Handgriffes. (siehe Fig. 52) Die Schraube ist ganz zu lösen, bis sie sich schwer drehen lässt und dann einen halben Umgang zurückzudrehen.
 - f. Drehe den Abstimmkondensator ganz nach hinten.
 - g. Stelle den Schalter "TUNE-ANT. CUR" auf "TUNE"
 - h. Stelle den Meter Switch auf Pos. 3.
 - i. Schalte Drucktaste No. 10 mit der höchsten Frequenz ein.
 - k. Wenn seit dem Einschalten des "ON-OFF"-Schalters 5 Min. vergangen sind, so schalte den Umformer ein, durch Umschalten des Receiver-Tune-Operate-Schalters auf "RECEIVER TUNE"
- Vorsicht:** Betreibe den Umformer nicht länger als nötig. Bei jeder Pause während den Abstimmarbeiten, stelle ihn ab. Achte stets, dass er nicht überhitzt.
- l. Drehe den Abstimmkondensator langsam nach rechts, bis das Instrument ausschlägt. Dann drehe noch weiter und beachte ständig das Instrument. Wenn das Instrument an mehr als einer Stelle ausschlägt, so stelle auf den höchsten Ausschlag.
 - m. Stelle den Meter Switch auf Pos. 1 und stelle nochmals sorgfältig auf maximalen Instrumentenausschlag ein.
- Vorsicht:** Wenn der Meter Switch auf Pos. 1 steht, ist die Einstellung des Abstimmkondensators auf grössten Ausschlag sehr kritisch. Stelle sorgfältig ein.
- n. Stelle den Umformer ab durch Umschalten auf "OPERATE".
 - o. Löse die eingeschaltete Drucktaste durch leichtes Drücken auf eine andere Taste. Halte aber einen Finger auf die zu lösende Taste, damit sie nicht zurückschnellt und dadurch die Einstellung verändert.
 - p. Wiederhole die Schritte h - o für alle übrigen Drucktasten in der Reihenfolge von Kanal 10 - 1.
 - q. Wenn die letzte Drucktaste eingestellt ist, löse diese ebenfalls sorgfältig.

./.

r. Drehe den Abstimmkondensator wieder gegen die Frontseite und ziehe die Fixierschraube an.

Nach Beendigung der Abstimmung prüfe jeden Kanal durch Drehen des Meter-Switches auf Stellung 1, Niederdrücken der Drucktaste, Stellen des Schalters auf "RECEIVER TUNE" und leichtes Bewegen des Kondensators. Wenn die Einstellung richtig ist, geht der Ausschlag am Instrument zurück, wenn der Kondensator, von der durch die Drucktaste bestimmten Stellung, etwas nach beiden Seiten verschoben wird.

Für alle nicht richtig eingestellten Kanäle wiederhole Schritt c - r.

Die Abstimmung des Antennenkreises darf nur vorgenommen werden, wenn der Sender mit der Kunst- oder Normalantenne belastet ist. Wird die Abstimmung mit der Kunstantenne vorgenommen, so muss der Antennenkreis nachgestimmt werden wenn die Normalantenne angeschlossen wird. (Nach Einbau)

Achtung: Sende nie ohne eine angeschaltete Normalantenne oder geeignete Kunstantenne.

Bei abgehängter Antenne wird das Thermokreuz des Messinstrumentes durch den zu hohen Antennenstrom zerstört.

s. Stelle Schalter "Tune-Ant. Cur" auf "ANT CUR", den "Meter-Switch" auf Pos.6. Wenn dieser Schalter auf einer anderen Stellung bleibt, kann auf gewissen Frequenzen das Messinstrument durch Kopplungserscheinungen über den Endwert ausschlagen.

t. Schalte die Drucktaste ein, deren Frequenz am nächsten bei 27 MHz liegt. (Dies ist die günstigste Frequenz um die Antennenkopplung auf max. Ausgangsleistung für die grösste Anzahl der Kanäle einzustellen. Wird ein Kanal als Hauptwelle bestimmt, auf der weit- aus am meisten verkehrt wird, oder dem die grösste Wichtigkeit zukommt, so wird die Kopplung auf diesem Kanal auf maximale Ausgangsleistung eingestellt.)

u. Setze den Sender-Umformer in Gang durch Druck auf den Knopf am Mikrophon. (Schalter "Receiver Tune-Operate" auf "OPERATE".)

v. Drehe den Antennentrimmer, welcher zum eingeschalteten Kanal gehört (siehe Fig.14) auf maximalen Antennenstrom am Messinstrument.

w. Drehe die Antennenkopplung (siehe Fig.14) auf maximalen Antennenstrom am Instrument & reguliere den entsprechenden Antennen-Trimmer noch einmal auf maximalen Antennenstrom.

x. Schalte die übrigen Kanäle einer nach dem anderen ein und reguliere die entsprechenden Trimmer auf maximalen Antennenstrom. Die Antennenkopplung wird nicht mehr berührt.

Achtung: Lasse den Sender-Umformer nicht länger als notwendig laufen.

Die Werte für die verschiedenen Stellungen des Schalters "METER-SWITCH" bei 27 und 38,9 MHz sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. (Für diese Messung muss der Schalter "Tune-Ant. Cur" auf "TUNE" stehen.)

Tabelle I (Sollwerte für Instrument)

Meter-Switch Stellung	1	2	3	4	5	6
Messkreis	Verdoppler Gitter	1.HF-Stufe Gitter	Gleichricht. Gitter	Verdreifach Gitter	Endstufe Gitter	Totalstrom An.+Schirmg.
Anzeige bei 27 MHz	30	30	20	20	15	65
Anzeige bei 38,9 MHz	20	25	25	25	15	65

Stelle Schalter "Tune-Ant. Cur" wieder auf "ANT.CUR". und lasse den Meter-Switch auf Stellung 6.

./.

Abstimmen des Empfängers

Das Abstimmen des Empfängers bedeutet die Einstellung von 10 festen Frequenzen in Verbindung mit den Drucktasten derart, dass nach Fixieren des Mechanismus jede dieser 10 Frequenzen durch einfaches Niederdrücken der entsprechenden Taste rasch und genau eingestellt werden kann.

Die Abstimmung des Empfängers lässt sich am besten an der betriebsbereiten Station vornehmen, wobei der zugehörige Sender als genauer Messender verwendet wird.

- a. Stelle die "ON-OFF" Schalter von Sender und Empfänger auf "ON". Der Sender soll mindestens 5 Min., der Empfänger 15 Min. warmlaufen, bevor Einstellungen vorgenommen werden. Während dem Warmlaufen können die folgenden Schritte b - h ausgeführt werden.
- b. Alle Drucktasten am Empfänger sollen gelöst sein.
- c. Drücke den "Push-to-Tune"-Knopf und drehe gleichzeitig die Skala auf die höchste Frequenz, bis das Wort "LOCK" am Ende der Skala unter dem Strich liegt.
- d. Stecke einen Schraubenzieher in das Loch über den Drucktasten und löse die Fixierschraube durch Linksdrehen bis sie schwer geht, dann drehe wieder 1/2 Drehung nach rechts.
- e. Stelle die Knöpfe am Empfänger wie folgt ein:
 - "SPEAKER" auf "ON"
 - "SENSITIVITY" ganz nach links auf Minimum
 - "SQUELCH" auf "ON"
 - "TUNE-OPERATE" auf "TUNE"
- f. Wenn beide Empfänger eingestellt werden sollen, so ist der zweite folgendermassen vorzubereiten, um Störungen des Ersten bei den Einstellarbeiten zu vermeiden:
 - "REC"-Schalter auf "ON"
 - "SPEAKER" auf "OFF"
 - "SENSITIVITY" ganz nach links auf Minimum
 - "TUNE-OPERATE" auf "OPERATE"
 - Abstimmungsskala auf das Wort "LOCK"
 - "SQUELCH" auf "ON"
 - "RADIO & INT" - "INT ONLY" auf "INT ONLY"
- g. Drücke die Drucktaste mit der niedrigsten Frequenz hinein (Kanal 1)
- h. Wenn seit dem Einschalten 15. Min. verflossen sind, so schalte den "RECEIVER-TUNE-OPERATE"-Schalter auf "TUNE".
- i. Drücke den "PUSH TO TUNE" - Knopf am Empfänger, welcher voreingestellt werden soll, und drehe die Abstimmungsskala "TUNING" auf die am Sender eingestellte Frequenz, was an einem Pfeifton zu hören ist. Die Stelle auf der Empfängerskala, wo der Pfeifton erscheint, soll mit der Senderfrequenz auf einen halben Teilstrich genau übereinstimmen. Stimmt die Einstellung nicht, so wurde der Empfänger auf eine Harmonische eingestellt.
- k. Während der "PUSH TO TUNE"-Knopf gedrückt wird, ist die Drucktaste am Empfänger niederzudrücken, welche dem eingestellten Sendekanal entspricht.
- l. Lasse den "PUSH TO TUNE"-Knopf langsam los und halte den Pfeifton durch schwaches Bewegen der "TUNING"-Einstellung möglichst tief.
- m. Drücke den eingeschalteten Druckknopf noch tiefer, bis er hinten anstösst. Wenn sich der Pfeifton nicht verändert, so löse den Druckknopf durch teilweises Drücken eines anderen. Halte einen Finger darauf, damit er nicht frei zurückschnellt.
- n. Wenn die Einstellung immer noch stimmt, stelle den "Receiver Tune-Operate"-Schalter auf "OPERATE".
- o. Wiederhole Schritte g - n für die übrigen Drucktasten, am besten in der Reihenfolge von tiefen zu hohen Frequenzen.

Achtung: Der Senderumformer soll in jeder Pause während den Abstimmarbeiten abgestellt werden.

- p. Nachdem die letzte Drucktaste voreingestellt ist, löse sie ohne zurückschnellen zu lassen und drehe die Abstimmskala auf Stellung "LOCK".
- q. Ziehe die Fixierschraube wieder gut an, aber nicht so stark, dass der Einstellmechanismus beschädigt wird. Stelle den Schalter "Tune-Operate" auf "OPERATE".
- r. Der Antennenkreis des Empfängers soll eingestellt werden, nachdem die Anlage definitiv installiert ist. Diese Einstellung ist nur einmal nötig, solange die Antenne nicht verändert wird. Stelle den "SQUELCH" auf "OFF", Schalter "Tune-Operate" auf "OPERATE" und Schalter "Speaker" auf "ON".
- s. Alle Drucktasten sollen gelöst sein.
- t. Drücke den "Push to Tune"-Knopf und drehe gleichzeitig die "Tuning"-Skala auf eine Stelle nahe der höchsten Frequenz, wo kein Signal, sondern nur Rauschen zu hören ist.
- u. Stelle die Antennenabstimmung auf maximales Rauschen. Dies geschieht mit einem kleinen isolierten Schraubenzieher, welcher auf der linken Empfängerseite durch das vorgesehene Loch auf den Schraubenschlitz des Antennentrimmers geführt wird.

Einstellen der SQUELCH-Einrichtung (Krachtöterschaltung)

Der Squelch-Kreis, welcher durch den "Squelch"-Schalter ein- oder ausgeschaltet wird, dient dazu, den Empfängerausgang zu sperren, wenn kein Signal empfangen wird. Das unerwünschte Empfängerrauschen ist dadurch während den Sendepausen der Gegenstation nicht vorhanden.

- a. Stelle den Squelch-Schalter auf "ON" (Ein)
Bei dieser Stellung wird die Empfindlichkeit des Empfängers durch Drehen des kleinen Drehknopfes "SENSITIVITY" eingestellt. Bei ausgeschaltetem "Squelch" läuft der Empfänger immer auf höchster Empfindlichkeit.
Drehe die Empfindlichkeit bei eingeschaltetem "Squelch" so weit zurück, dass das Rauschen im Lautsprecher gerade unterdrückt wird und die Ruflampe nicht mehr leuchtet. Unrichtige Einstellung der Empfindlichkeit (Sensitivity) verkleinert die Reichweite des Empfängers. Wenn über die richtige Einstellung der Empfindlichkeit Zweifel herrschen, so schalte den "Squelch" auf "OFF". Wenn die Gegenstation nur sehr schlecht zu hören ist, so ist der "Squelch" immer auf "OFF" zu stellen. Lasse es bei eingeschaltetem "Squelch" nicht darauf ankommen, ob der Empfänger auf das schwache Signal der Gegenstation noch anzusprechen vermag oder nicht, sonst verfehlst du die Aufrufe.

Die richtige Empfindlichkeitseinstellung (Sensitivity) bei eingeschaltetem "Squelch" lässt sich wie folgt feststellen. Drehe zuerst den Knopf "Sensitivity" ganz nach rechts. Dann suche einen schwachen Sender, der auch durch das Rauschen des Empfängers noch gerade hörbar ist. Drehe die Sensitivity soweit zurück, dass der Empfänger abstellt und die Ruflampe löscht, sobald vom Sender weggedreht wird, oder wenn er aufhört zu senden. Solange er aber sendet und richtig eingestellt ist, darf der Empfänger nicht abstellen.

Die richtige Einstellung der Sensitivity zeigt sich auch darin, dass beim Empfang eines schwachen Senders der Schalter "Squelch" ein und ausgeschaltet werden kann, ohne dass der Empfang unterbricht.

Prüfvorschrift des Empfängers

I. Teil

Die vorliegende Prüfvorschrift enthält die nötigen Angaben und Unterlagen für eine rasche elektrische Prüfung im I. Teil. Sollte sich eine Neuabstimmung der HF und ZF-Kreise als nötig erweisen, so wird auf den II. Teil verwiesen, der Angaben über jede einzelne Stufe enthält. Der Empfänger kann entweder im Montagerahmen FT-237 geprüft werden, oder er kann über den Adapter FT-384 an die Stromquelle angeschlossen werden.

./.

Beim Anschluss an die Stromquelle achte stets darauf, dass die Spannung der Stromquelle der des Empfängerumformers entspricht.

Die Stromaufnahme des Empfängers beträgt bei 12 Volt = 4 Amp., bei 24 Volt = 2 Amp. Die sekundäre Spannungsabgabe ist ca. 200 Volt=.

1. Allgemeine mechanische Prüfung

- a. Schliesse den Empfänger an die Stromquelle an und belaste den Ausgang mit einem Kopfhörer. Drehe den Lautstärkeregler ganz nach rechts.
- b. Prüfe das gute mechanische Funktionieren aller Kippschalter, des Lautstärkereglers, der "Sensitivity" sowie des Drehkondensators (Tuning) mit der Abstimmkala. Für diese Prüfung müssen alle Drucktasten gelöst sein.
- c. Prüfe das gute mechanische Funktionieren der Druckastenapparatur. Die einmal voreingestellte Frequenz soll bei Drücken der entsprechenden Drucktaste immer wieder ohne Verschiebung zurückkehren. (Die Frequenzkontrolle wird gemeinsam mit dem Sender und nach diesem durchgeführt.) Die Druckknopfapparatur soll nach 256 Stunden Betrieb nach Paragraph 44.2 der TML-620 (Supplement) gereinigt und geölt werden.

2. Prüfen der Schalter

- a. Mit dem Schalter "Rec" wird der Empfänger eingeschaltet. Auf Stellung "ON" läuft der Umformer & die Röhren werden geheizt.
- b. Der Kippschalter "Speaker" schaltet den Lautsprecher ein und aus.
- * c. Der Schalter mit den 2 Stellungen "Radio & Int.", Int.Only schaltet auf Stellung "INT ONLY" den Empfängerausgang vom Kopfhörer ab, so dass nur noch Mithören bei Senden ist. Auf Stellung "RADIO & INT" liegen Empfängerausgang und Mithören am Kopfhörer. Bei Senden ist die Empfängerausgangswicklung für den Kopfhörer kurzgeschlossen. Es liegt nur der Mithörton vom Sender her am Kopfhörer. Bei Loslassen der Sendedrucktastentaste am Mikrophon, wird der Empfängerausgang durch das Antennenumschaltrelais wieder an den Kopfhörer gelegt. Der Lautsprecher wird durch diese Schaltung nicht berührt.
- * d. Der Schalter mit den beiden Stellungen "TUNE OPERATE" schaltet auf Stellung "TUNE" den ZF-Ueberlagerer ein. Stelle den entsprechenden Schalter am Sender auf "Receiver Tune", wobei eine der 10 Drucktasten gedrückt sein muss. Drücke den "PUSH TO TUNE" - Knopf am Empfänger und stimme gleichzeitig mit der "TUNING-Skala" auf die Frequenz des Senders ab. Der Ueberlagerungston soll erscheinen. Schalte den "Receiver Tune" - Schalter am Sender wieder auf "OFF", den "Tune Operate"-Schalter am Empfänger wieder auf "OPERATE".
- e. Stelle "Squelch"-Schalter auf "ON". Drehe den Lautstärkeregler ganz nach rechts, den Empfindlichkeitsregler langsam ganz nach links. Die Ruflampe soll dabei auslöschen und das Geräusch im Kopfhörer oder Lautsprecher verschwinden. Stelle den "Squelch"-Schalter wieder auf "OFF". Ganz unabhängig von der Stellung des Empfindlichkeitsreglers soll nun die Ruflampe zünden und das Geräusch wieder erscheinen.

* Die Prüfungen müssen gemeinsam mit dem Sender in der Grundplatte durchgeführt werden.

3. Messen der Empfindlichkeit und Prüfen der Stabilität

Messanordnung

- a. Stecke den Adapter FT-384 in den Empfänger-Steckeranschluss und verbinde ihn mit der Stromquelle (Akku)

Messung

- f. Stelle den unmodulierten Messender auf genau 29 MHz mit 1 μ V Ausgang ein.

./.

Messanordnung

- b. Verbinde die beiden Buchsen des Adapters bezeichnet mit Outputmeter, mit einem 4000 Ohm Outputmeter. Der Kopfhörer wird nicht gesteckt.
- c. Stelle den Lautsprecherschalter auf "ON", den Abstimmumschalter auf "TUNE", den Kopfhörerschalter auf "RADIO & INT", den "Squelch"-Schalter und den "Rec"-Schalter auf "ON". Der Empfänger soll für diese Messung mindestens seit 15 Min. geheizt sein.
- d. Drehe die Potentiometer "Sensitivity" & "Volume" ganz nach rechts.
- e. Schliesse den Signalgenerator I-208 an die Klemmen A und G.

Messung

- g. Stimme den Empfänger auf 29 MHz so ab, dass ein tiefer Ueberlagerungston hörbar ist.
- h. Stelle den Lautsprecherschalter auf "OFF", den Abstimmumschalter auf "OPERATE".
- i. Moduliere jetzt den Messender mit 400 Hz, Hub 15 kHz.
- k. Für eine Eingangsspannung von 1 μ V soll die Ausgangsspannung am Outputmeter 18 V. betragen.
- l. Bei Ein- & Ausschalten des Lautsprechers soll die Ausgangsspannung gleich bleiben.
- m. Schalte die Modulation am Messender ab. Die Ausgangsspannung am Outputmeter soll ohne Modulation nicht grösser als 1/5 der unter k gemessenen Spannung sein.
- n. Schalte die Modulation am Messender wieder ein. Ebenfalls den Lautsprecher im Empfänger. Beim Schütteln, oder leichtem Klopfen des Empfängers, dürfen weder Stör- noch Kratzgeräusche auftreten.
- o. Drehe den Lautstärkeregler langsam nach links. Die Ausgangsspannung soll dabei gleichmässig auf weniger als 1 Volt absinken.
Beachte die Wiedergabe des Tones und das gute Funktionieren des Lautsprechers.

4. Prüfen der Empfängereichung

- a. Die Kontrolle der Abstimmkala kann entweder mit dem zugehörigen Sender im Montagerahmen erfolgen, oder mit dem Messender geschehen. Es werden mindestens 4 Frequenzen, die gleichmässig über die Skala verteilt sind, geprüft.
- b. Prüfen mit dem zugehörigen Sender:
Stimme den Sender auf 4 Frequenzen ab, von denen eine am Anfang, eine am Ende und die anderen 2 gleichmässig über die Skala verteilt liegen sollen. Lege den Schalter für die Empfängerabstimmung am Sender auf "RECEIVER TUNE".
Schalte den Schalter für die Empfängerabstimmung am Empfänger auf "TUNE".
Stimme den Empfänger der Reihe nach auf die 4 Frequenzen des Senders so ab, dass jeweils ein tiefer Ueberlagerungston im Lautsprecher gehört wird.
Die Frequenz des Empfängers soll nicht mehr als 1/2 Teilstrich der Empfängerskala abweichen.
- c. Prüfen mit dem Messender:
Der unmodulierte Messender liegt an den Klemmen A und G des Empfängers. Stimme den Messender der Reihe nach auf die Frequenzen 27, 31, 35 und 38,9 MHz, Ausgangsspannung 1-2 μ V., ab.
Stimme der Reihe nach den Empfänger auf Frequenzen des Messenders ab, der Abstimmumschalter steht auf "TUNE".
Bei einem tiefen Ueberlagerungston im Lautsprecher soll die am Empfänger eingestellte Frequenz mit derjenigen des Messenders mindestens um 1/2 Teilstrich genau übereinstimmen. Diese Prüfung ergibt gleichzeitig auch die richtige Abstimmung des ZF-Ueberlagerers.

./.

5. Prüfen der Squelch - Einrichtung

Messanordnung

- a. Stelle den Lautsprecherschalter auf "ON"
den Abstimmumschalter auf "TUNE"
den Kopfhörersch. auf "RADIO & INT"
den Squelch-Schalter auf "OFF"
den Rec-Schalter auf "ON"
- b. Lautstärkeregler auf Maximum.
- c. Messender liegt an den Klemmen A & G des Empfängers.

Messung

- d. Stimme den unmodulierten Messender auf 39 MHz ab. Ausgang ca. 1-2 μ V.
- e. Stimme den Empfänger so auf den Messender ab, dass Ueberlagerungston im Lautsprecher 0 wird. (zero-beat) Schalte ZF-Ueberlagerer ab.
- f. Reduziere die Ausgangsspannung am Messender auf 0 μ V.
- g. Schalte den Squelch-Schalter auf "ON" & reguliere das Potentiometer "SENSITIVITY" so ein, dass die Ruflampe gerade auslöscht.
- h. Steigere die Ausgangsspannung am Messender langsam bis die Ruflampe aufleuchtet. Eine Spannung von 1 μ V oder weniger sollte genügen.
- i. Wiederhole Schritt d - h für 27 MHz.
- k. Stimme den Messender auf 39 MHz ab, Ausgangsspannung 3 μ V. Stimme Empfänger auf 39 MHz ab.
Durch Linksdrehen des Potentiometers "SENSITIVITY" soll es möglich sein, die Ruflampe zum Löschen zu bringen.
- l. Lege den Schalter Tune-Operate auf "TUNE" und stimme den Empfänger so auf den Messender ab, dass im Lautsprecher ein tiefer Ton hörbar ist.
- m. Steigere das Signal des Messenders langsam von 1 μ V - 10'000 μ V. Der Ton im Lautsprecher soll dabei im hörbaren Frequenzbereich bleiben.

6. Messen der Ausgangsleistung & Prüfen des Begrenzers

Messanordnung

- a. Lautsprecherschalter auf "ON"
Schalter Tune-Operate auf "ON"
Kopfhörerschalter auf "RADIO & INT"
Squelch-Schalter auf "ON"
- b. Drehe die Regler "Volume" und "SENSITIVITY" ganz nach rechts.
- c. Stimme den unmodulierten Messender auf 39 MHz ab, Ausgangsspannung 1 μ V.

Messung

- d. Stimme den Empfänger auf 39 MHz so ab, dass der Ton im Lautsprecher verschwindet. (zero-beat)
- e. Lege den Schalter Tune-Operate auf "OPERATE".
- f. Moduliere jetzt den Messender mit 400 Hz und 15 kHz Hub.
Die Ausgangsspannung am Outputmeter soll 13 Volt oder mehr betragen.
- g. Schalte die Modulation am Messender ab.
Die Ausgangsspannung am Outputmeter soll nicht mehr als 1/5 der unter f gemessenen Spannung betragen.

./.

- h. Steigere successiv die Ausgangsspannung am Messender auf 100, 1000 und 10'000 μ V, die Ausgangsspannung am Outputmeter soll gegenüber der Messung g in den Grenzen ± 5 Volt bleiben.

Prüfvorschrift des Senders

I. Teil

Der Sender kann entweder im Montagerahmen FT-237 geprüft werden, oder er kann mit dem Zwischenkabel CD-786 mit dem Montagerahmen verbunden werden. Beim Anschluss an die Stromquelle achte stets darauf, dass die Spannung der Stromquelle der des Umformers entspricht.

Die Stromaufnahme des Senders beträgt bei 12 Volt 20 Amp.

1. Allgemeine mechanische Prüfung

- a. Prüfe das gute mechanische Funktionieren aller Kippschalter, des Mithörlautstärkereglers, sowie des Drehkondensators. (Für diese Prüfung müssen alle Drucktasten gelöst sein)
- b. Prüfe das gute mechanische Funktionieren der Druckastenapparat. Die Druckastenapparat soll nach 256 Betriebsstunden nach Paragraph 44.2, Seite 23 TM11-620 (Suppl.) gereinigt und geölt werden.

2. Prüfen der Schalter

- a. Bei Einschalten des Schalters Transmitter (Stellung "ON") wird die Heizung der Röhren eingeschaltet, die grüne Kontrollampe leuchtet auf.
- b. Schalter "TUNE ANT CUR" schaltet das Instrument auf den Abstimmumschalter oder auf die Antenne. (siehe unter Senderabstimmung)
- c. Der Schalter mit den beiden Stellungen Radio & Interphone bleibt immer auf Stellung "RADIO". Die andere Stellung dient zur Bordverständigung und wird nicht verwendet.
- d. Der Kippschalter mit den Stellungen "TANK" & "OTHER USE" soll immer auf Stellung "OTHER USE" stehen. Die Stellung "TANK" wird nur benützt, wenn die Station in einem Fahrzeug eingebaut ist in dem sehr viel Lärm und Geräusch ist.
- e. Wird der Schalter mit der Bezeichnung "RECEIVER TUNE" auf diese Stellung gestellt, so läuft der Umformer und der Sender ist bis auf die Endstufe im Betrieb. Die beiden Relais Slo1 und Slo3 ziehen jedoch nicht auf.

Achtung: Dieser Schalter darf nur eingesch. werden, wenn eine der Drucktasten gedrückt und der Sender abgestimmt ist.

3. Prüfen der Mithörvorrichtung

- a. Stimme Kanal 1 auf 27 MHz, Kanal 10 auf 38,9 MHz nach Abstimmvorschrift Seite 11 ab. Belaste den Sender mit der Kunstanterne A-83 und stecke das Kohlemikrophon in seine Klinke. Der Schalter "Receiver Tune" muss auf "Off" stehen.
- b. Schalte Kanal 10 ein und drücke die Taste am Mikrophon.
- c. Sprich in das Mikrophon und höre deine eigene Stimme im Kopfhörer des zugehörigen Empfängers. Die Lautstärke kann an der rechten Seitenwand eingestellt werden.

./.

4. Messen der Ausgangsleistung

<u>Messanordnung</u>	<u>Messung</u>
a. Belaste den Senderausgang mit der Kunst- antenne A-83, oder mit der Kunstantenne Fig. 77.	b. Drücke die Mikrophontaste und miss den An- tennenstrom auf Kanal 1. Er soll 0,5-0,7 Amp. betragen. c. Wiederhole die Messung auf Kanal 10.

Prüfung der Abstimmereinrichtung für Empfänger

<u>Prüfanordnung</u>	<u>Prüfung</u>
a. Wie oben. b. Stelle den Abstimmeschalter am Sender auf "RECEIVER TUNE". c. Stelle die Schalter am Empfänger folgender- massen ein: Squelch - Schalter auf "ON" Speaker - " " "ON" REC. - " " "ON" Tune-Op.- " " "TUNE" d. Drehe die Regler Sensitivity un Volume ganz nach rechts.	e. Stimme den Empfänger auf die Kanäle 1 und 10 nach dem Sender ab. Die am Empfänger eingestellte Frequenz soll auf 1/2 Teil- strich genau mit der des Senders überein- stimmen. Der Ueberlagerungston soll mög- lichst tief sein. Beim Durchdrehen der Empfängerskala soll überall Empfang sein.

Messen des Frequenzhubes

- Führe zuerst die Messung der Ausgangsleistung des Empfängers nach 6 a - f, Seite 17 aus.
Entferne nach dieser Messung den Messendereingang von den Klemmen A & G.
- Schliesse einen Tongenerator an die Buchsen C und D des Steckers für das magnetische Mi-
krophon an, und miss die NF-Spannung des Tongenerators mit einem Röhrenvoltmeter.
- Stelle den Schalter am Sender auf "RECEIVER TUNE" und stimme den Empfänger auf den Sen-
der ab.
- Lege den Schalter "TUNE OPERATE" am Empfänger auf "OPERATE". Stelle den Tongenerator auf
400 Hz ein und reguliere die Spannung so, dass am Outputmeter des Empfängers dieselbe
Spannung erscheint wie in der Messung unter a. Gemessen wird bei 27 und 38,9 MHz (Kanal
1 und 10).
- Für einen Frequenzhub von 15 kHz bei 400 Hz beträgt die Eingangsspannung bei 27 MHz
= mV
Für einen Frequenzhub von 15 kHz bei 400 Hz beträgt die Eingangsspannung bei 38,9 MHz
= mV

./.

Prüfvorschrift des Empfängers

II. Teil

1. Abstimmen des Diskriminators FL4 und des ZF-Ueberlagerers LCU4

Das Abstimmen der ZF-Kreise und des Diskriminators sollte im Faraday-Käfig erfolgen. Ist kein solcher vorhanden und sind starke Störungen von elektr. Geräten, so verbinde das Gitter der Röhre V3 mit dem Minuspol des Kondensators C25.

Zur Abstimmung wird der Adapter FT-384 verwendet. Ueber die Lage der Filter siehe Fig.57.

- a. Löse die Abdeckplättchen von LCU1A, LCU2A, FL1A, FL2A, FL3A, FL4 und LCU4. Das Abdeckplättchen von LCU3A wird nicht gelöst.
- b. Schalte den Speaker-Schalter ein, lege den Abstimmsschalter auf "OPERATE", den Kopfhörerschalter auf "ON", den Squelch-Schalter auf "OFF", den REC-Schalter auf "OFF". Drehe die Potentiometer "Sensitivity" und "Volume" ganz nach rechts.
- c. Stecke den Adapter in den Empfängerstecker PG1 und schliesse die Batterie an. Verbinde das RCA-Voltohmmeter mit den Buchsen V.T.V.M. des Adapters. Schalte Empfänger und Röhrenvoltmeter ein; wärme sie gut vor.
- d. Verbinde das warme Ende des Messenders I-208 über einen Kondensator von 6000 pF mit dem Gitter der Begrenzerröhre (Pot.6 von FL3A). Das andere Ende des Messender-HF-Kabels wird mit der Masse des Empfängers verbunden.
Stelle den Messender genau auf 2,65 MHz ein, Ausgangsspannung 1 - 2 Volt unmoduliert. Stelle das Voltohmmeter auf Bereich 5 Volt = und reguliere den Ausschlag so, dass der Zeiger beim Abstimmen nach beiden Seiten ausschlagen kann.
- e. Stimme den Sekundärtrimmer des Filters FL4 so ab, dass der Zeiger des Voltohmmeters genau in der Mittellage bleibt. Beim Ueber- oder Unterschreiten der Resonanzfrequenz mit Trimmer s, schlägt das Instrument auf die eine oder andere Seite aus. Wird der Messender ausgeschaltet oder die Messkabel des Instrumentes weggenommen, so soll der Ausschlag in der Mittellage bleiben.
Diese Messung ist ein genaues Mass dafür, dass die ZF 2,65 MHz ist und sie sollte von Zeit zu Zeit während der gesamten Abstimmung der ZF nachkontrolliert werden. Die genaue ZF kann natürlich auch am Messender mit dem Quarz kontrolliert werden.
- f. Lege den Schalter Tune-Operate auf "TUNE". Reguliere den HF-Eisenkern im ZF-Ueberlagerer LCU4 so, dass im Lautsprecher der Ueberlagerungston 0 erscheint. (zero beat).
- g. Stelle den Schalter am Adapter auf Stellung "ALIGN" und stimme den Primärkreis von FL4 auf maximalen Ausschlag ab.
- h. Lege den Adapterschalter wieder auf Stellung Diskriminator und kontrolliere nochmals die Nullage bei genau 2,65 MHz (Sekundärkreis von FL4).
- i. Stelle den Messender 50 kHz oberhalb und unterhalb der Resonanzfrequenz ein, das Instrument sollte dabei auf beide Seiten gleich viel ausschlagen. (Resonanzfrequenz 2,65 MHz)
- k. Verändere den Messender von 2,65 MHz langsam nach höheren Frequenzen, bis der Ausschlag am Instrument nicht mehr steigt. Die Frequenz bei der das Instrument am meisten ausschlägt, soll zwischen 2,725 - 2,745 MHz liegen. (Max. ZF-Hub also 95 kHz)
- l. Wiederhole Schritt k von 2,65 MHz nach unten. Die Frequenz bei der der Instrumentenausschlag am grössten ist, soll zwischen 2,560 und 2,580 MHz liegen, und die Spannung soll nicht mehr als 0,75 Volt von der unter k gemessenen abweichen.
- m. Reguliere das Volt-Ohmmeter so ein, dass der Zeigerausschlag bei Spannung 0 wieder Null anzeigt. Lege den Schalter am Adapter auf "CATH". Stelle den Messender bei 0,8 Volt Ausgang auf genau 2,65 MHz ein. Notiere die Spannung am Volt-Ohmmeter für die nachfolgenden Messungen am ZF-Verstärker.

./.

2. Abstimmen des ZF-Verstärkers

- a. Reduziere das Ausgangssignal am Messender auf 0 und verbinde das HF-Kabel über 6000 pF mit Gitter Pot.4 der Modulatorröhre V2 und der Masse. (Absch. an Masse).
- b. Lege den Schalter "Tune-Operate" auf Stellung "TUNE". Stelle den Messender auf 2,65 MHz mit einer möglichst kleinen Ausgangsspannung so ein, dass der Ueberlagerungston 0 wird (zero beat); dann stelle den "Tune-Operate"-Schalter wieder auf "OPERATE".
- c. Mit dem Adapter-Schalter auf Stellung "CATH", steigere das Ausgangssignal langsam bis das Volt-Ohmmeter zwischen 0,6 - 0,9 Volt anzeigt. Kontrolliere von Zeit zu Zeit die ZF, sie soll immer und unabhängig von der Ausgangsspannung 2,65 MHz betragen.
- d. Lege einen Widerstand von 1000 Ohm parallel zum Sekundärkreis von Filter FL3A (Pot.3 & 4) und stimme den Primärkreis von FL3A auf maximalen Ausschlag ab.
- e. Lege den Widerstand parallel zum Primärkreis von FL3A Pot.1 & 2 und stimme den Sekundärkreis auf maximalen Ausschlag ab.
- f. Wiederhole die Schritte d und e für die Filter FL2A und FL1A. Nachdem auch diese Filter abgestimmt sind, notiere das Messendersignal, das am Volt ohmmeter denselben Ausschlag ergibt wie die Messung unter l.m (Abstimmen des Diskriminators), Seite 20. Die Ausgangsspannung am Messender bei 2,65 MHz sollte nicht grösser sein als 50 μ V.
- g. Verändere das ZF-Signal des Messenders nach oben und unten und achte ob die Trennschärfe auf beiden Seiten von 2,65 MHz symmetrisch ist.
- h. Stelle den Messender wieder auf genau 2,65 MHz und reguliere die Ausgangsspannung so ein, dass das Volt ohmmeter 0,9 Volt anzeigt.
- i. Verdopple die Ausgangsspannung des Messenders (die Frequenz soll dabei konstant bleiben), und suche die Punkte oberhalb und unterhalb 2,65 MHz, bei denen das Volt ohmmeter wieder 0,9 Volt anzeigt.
Die Bandbreite zwischen $\pm$ Verschiebung von 2,65 MHz sollte nicht kleiner sein als 75 kHz und die Mitte sollte innerhalb $\pm$ 5 kHz von 2,65 MHz liegen.
- k. Wiederhole die Schritte h und i für eine 1000 Mal so grosse Ausgangsspannung wie unter h. Die Bandbreite zwischen $\pm$ Verschiebung von 2,65 MHz sollte nicht grösser sein als 350 kHz.
- l. Wenn der Kurzschluss zwischen Gitter Pot.5 von Röhre V3, und dem negativen Pol von Kondensator C25 hergestellt wurde, (siehe Seite 20 Abschnitt 1) so nimm ihn jetzt wieder weg.

3. Abstimmen des HF-Oscillators LCU3A und der HF-Kreise LCU1A & LCU2A

- a. Reduziere die Messenderausgangsspannung auf 0 und verbinde das HF-Kabel des Messenders mit den beiden Klemmen A und G (Antenne und Erde). Prüfe mit dem Ohmmeter ob diese beiden Klemmen mit den entsprechenden Klemmen im Stecker PG1 verbunden sind.
- b. Drehe die Empfängerabstimmungsskala bis zum Anschlag auf dem 27 MHz Bandende durch. Der Bezugsstrich auf der Abstimmungsskala sollte ungefähr mit dem des Fensters übereinstimmen.
- c. Stimme Messender und Empfänger auf 39 MHz ab.
- d. Löse das Abdeckplättchen (bei C24) der Kondensatoren Cl.3, Cl.5 und Cl.7, sowie jenes von LCU3A.
- e. Lege den Schalter am Adapter auf Diskriminator und reguliere das Volt ohmmeter so, dass der Ausschlag bei Spannung 0 rechts von der Nullage ist und das Instrument auf beide Seiten ausschlagen kann.
- f. Stelle den Schalter Tune Operate auf "TUNE".
- g. Reguliere Trimmer Cl.7 so, dass der Ueberlagerungston Null wird. Das Volt ohmmeter sollte keine Spannung anzeigen, wenn die Frequenz richtig ist. Dies ist eine zusätzliche Prüfung, ob der ZF-Ueberlagerer richtig abgestimmt ist.

./.

- h. Stimme Messender und Empfänger auf 27 MHz ab und reguliere den Spulenkern von LCU3 auf Schwebungslücke ein.
- i. Wiederhole die Schritte g und h bis die Frequenz auf beiden Skalenenden übereinstimmt.
- k. Wenn die Frequenz an beiden Skalenenden übereinstimmt, so prüfe auch die Frequenzen 36, 33 und 30 MHz. Die Frequenz sollte überall auf einen halben Teilstrich genau übereinstimmen. Wenn dies nicht der Fall ist, wiederhole Schritt g und h, stimme jedoch auf die Frequenzen 38 und 28 MHz ab. Nachdem die Frequenz mit der Skala überall genügend übereinstimmt, darf der Kondensator C1.7 und der Kern in LCU3A nicht mehr berührt werden.
- l. Stelle den Schalter im Adapter wieder auf "CATH" und reguliere Zeigerlage des Röhrenvoltmeters so ein, dass der Ausschlag ohne Spannung Null ist. Lege den Schalter TUNE-OPERATE auf "OPERATE".
- m. Steigere die Ausgangsspannung des Messenders, bis das Volt ohmmeter 0,9 Volt anzeigt. Während den folgenden Operationen soll die Ausgangsspannung am Messender immer so gross sein, dass die Spannung am Volt ohmmeter stets zwischen 0,6 - 0,9 Volt ist.
Achtung ! Während der Endphase der Abstimmung ist es gewöhnlich unmöglich die Spannung unter 0,9 Volt zu halten, indem die Ausgangsspannung am Messender reduziert wird. Moduliere in diesem Falle den Messender mit 400 Hz, Hub 15 kHz. Schliesse ein Outputmeter an die entsprechenden Klemmen des Adapters an und ergänze die Ablesung am Volt ohmmeter mit der des Outputmeters.
- n. Stelle den Messender auf 39 MHz ein und stimme Empfänger auf Schwebungslücke ab. Stimme der Reihe nach die Trimmer C1.5, C1.3 und C1.1 auf maximalen Ausschlag ab.
- o. Stimme Messender und Empfänger auf 27 MHz ab.
- p. Reguliere der Reihe nach die Spulenkern in LCU1A und LCU2A für maximalen Ausschlag ein.
- q. Stimme bei 39 MHz die Trimmer und bei 27 MHz die Kerne abwechselnd ab, bis die Ausgangsspannung am Output und Volt-Ohmmeter nicht mehr steigt.
- r. Nach beendeter Abstimmung sollte die Ausgangsspannung am Outputmeter bei 1 μ V Eingangsspannung bei 400 Hz Modulationsfrequenz und einem Hub von 15 kHz über 18 Volt betragen.

./.

4. Verstärkung der einzelnen Stufen

Eingangsspg. liegt an: *	Prüffrequenz	Benötigte Eingangsspg. um Squelch auszulösen	Benötigte Eingangsspg. für äquivalente Spannung an d. Begrenzerkathode **	*** Ausgangsspg. am Outputmeter
Pot. 4 von V6 & Chassis	2,65 MHz		1 Volt	ca. 16 Volt bei 400 ~
Pot. 4 von V6 & Chassis	"	2 Volt max.		
Pot. 4 von V5 & Chassis	"		ca. 0,05 Volt	ca. 16 Volt bei 400 ~
Pot. 4 von V5 & Chassis	"	ca. 0,1 Volt		
Pot. 4 von V4 & Chassis	"		ca. 1,5 mVolt	ca. 16 Volt bei 400 ~
Pot. 4 von V4 & Chassis	"	ca. 3 mVolt		
Pot. 4 von V2 & Chassis	"		50 μV (max)	ca. 16 Volt bei 400 ~
Pot. 4 von V2 & Chassis	"	100 μV (max)		
Pot. 4 von V2 & Chassis	39 MHz		ca. 300 μV	ca. 16 Volt bei 400 ~
Pot. 4 von V2 & Chassis	"	ca. 600 μV		
Pot. 8 von V1 & Chassis	"		ca. 100 μV	ca. 16 Volt bei 400 ~
Pot. 8 von V1 & Chassis	"	ca. 200 μV		
Pot. 4 von V1 & Chassis	"		ca. 1,5 μV	ca. 16 Volt bei 400 ~
Pot. 4 von V1 & Chassis	"	ca. 3 μV		
Antennen & Erdanschluss	27 MHz	1 μV (max)		
" & "	39 MHz	Eingangsspannung 1 μV		ca. 11 Volt bei 150 ~
" & "	"	" 1 μV		ca. 20 Volt bei 400 ~
" & "	"	" 1 μV		ca. 20 Volt bei 1000 ~
" & "	"	" 1 μV		ca. 11 Volt bei 2500 ~
" & "	"	" 1 μV		ca. 4 Volt bei 5000 ~
Pot. 5 von V3 & Chassis	1000 Hz	" 1 V.		ca. 2 Volt bei 1000 ~
Pot. 1 von V10 & Chassis	"	" 1 V.		ca. 18 Volt bei 1000 ~

* Der Anschluss des Messers soll immer über einen 6000 pF-Kondensator erfolgen.

** Um die äquivalente Spg. an der Begrenzerkathode zu erhalten, lege ein ZF-Signal von 2,65 MHz 1 Volt zwischen Pot.4 von V10 & Chassis

*** Squelch-Schalter auf OFF, Lautstärkeregler ganz nach rechts. Für Ausgangsspannungsmessungen wird ein Frequenz- & Chassis

isolierter Messender (Hub 15 kHz) verwendet, dessen Bereich sich von 1,9-4,5 MHz und von 19-45 MHz erstreckt.

5. Spannungen an den Röhren & an den Filtern

Spannungen gemessen an den Röhrensockeln										
Gemessen mit einem 1000 Ohm/Volt Messinstrument										
Batteriespannung 12 Volt										
Stift Nr	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	*	0
2	0	12	0	12	12	6	12	6	0	70
3	0	*	135	0	0	0,5	5	185	15	0,5
4	*	0	0	*	*	*	5,5	170	*	*
5	0	1,2	*	0	0	0,5	5	*	*	135
6	145	40	0	115	90	55	0	0	5	0
7	6	6	6	0	0	12	6	0	6	6
8	175	70	0	175	55	55	5,5	6	0	12

* Der Ausschlag für ein 1000 Ohm/Volt Instrument ist nicht grösser als 0,5 Volt
 Ueber die Lage der Sockel gibt Fig. 57 Seite 117 Aufschluss.

Spannungen gemessen an den ZF und HF-Trafos. Instr. 1000 Ohm/V.					
ZF - Einheit			HF - Einheit		
Trafo & Pot.		Spannung	Trafo & Pot.		Spannung
FL1A	1	70	LCU1A	1	*
	2	70		2	0
	3	0		3	0
	4	0		4	0
	5	185			
6	*		7	*	
7	*				
8	*				
FL2A	1	175	LCU2A	1	175
	2	175		2	175
	3	0		3	185
	4	0		4	0
	5	135		5	0
6	*		6	0	
7	-		8	175	
8	- 2				
FL3A	1	55	LCU3A	1	0
	2	55		2	135
	3	0		3	0
	4	0		4	135
	5	60		5	2
6	*		6	*	
7	-				
8	- 2				
FL4A	1	25	LCU4A	1	185
	2	55		2	0
	3	5,5		3	135
	4	5		4	*
	5	55			
6	5				
7	5,5				
8	5				

* Ausschlag für ein 1000 Ohm/Volt Instrument ist nicht grösser als 0,5 Volt
 Ueber die Lage der Trafos gibt Fig. 57, Seite 117 Aufschluss.

Prüfvorschrift des Senders

II. Teil

Zur genauen Abstimmung und Prüfung des Senders benötigt man das Zwischenkabel CD-786, die Kunstanterne A-83 und ein Präzisions-Wellenmesser 4-20 MHz.

Der Sender wird mit dem Zwischenkabel CD-786 mit dem Montagerahmen verbunden.

- a. Lege den Schalter Transmitter auf "OFF", den Schalter Receiver Tune-Operate auf "OPERATE" und den Schalter Tune-Ant. Cur. auf "TUNE".
- b. Stecke den Kristall für den Kanal 270 in Kristallsockel Nr. 1, den Kristall für Kanal 389 in Sockel Nr. 10. Sind diese Kristalle nicht vorhanden, so können jene, die innerhalb der 5 nächstliegenden Kanäle liegen, verwendet werden. Entferne das obere und untere Abdeckblech vom Sender und lege Letzteren auf die Rückseite.
- c. Löse die Druckastenapparatur (siehe Seite 11, c - f = Senderabstimmen). Drehe den Drehkondensator ganz aus (minimale Kapazität).

6. Abstimmen der 1. HF-Verstärkerstufe

- a. Lege den Instrumentenschalter auf Stellung 2, (Gitterstrom in der 1. HF-Verstärkerstufe) und schalte die Senderheizung ein.
- b. Drücke die Drucktaste Nr. 10 und schalte den Umformer mit dem Schalter "Receiver-Tune" ein. Wenn der Oscillator schwingt, zeigt das Instrument den Gitterstrom in der 1. HF - Verstärkerstufe an. (30 - 25 Teilstriche). Schalte Umformer wieder aus.
- c. Lege den Instrumentenschalter auf Stellung 3 (Gitterstrom des HF-Gleichrichters).
- d. Lege den Empfängerabstimmeschalter wieder auf "Receiver-Tune". Stimme mit dem Drehkondensator für maximalen Ausschlag ab, und achte gleichzeitig auf die Stellung des Drehkondensators. (Ausschlag 20 - 25 Teilstriche).
- e. Drücke die Drucktaste Nr. 1 nieder und wiederhole Schritt d. Beim Schalten von Kanal 10 auf Kanal 1 soll die Drehung des Kondensators mindestens 75 % der Gesamtdrehung betragen.
- f. Löse sehr sorgfältig die Drucktaste Nr. 1, drehe den Drehkondensator ganz nach rechts und fixiere die Druckastenapparatur.
- g. Starte den Umformer durch Umlegen des Kippschalters auf "Receiver-Tune". Prüfe nochmals Kanal 1 und 10 und lies den Ausschlag am Instrument ab. Bewege den Drehkondensator auf beiden Kanälen ein wenig nach beiden Seiten von der eingeklinkten Lage, wobei der Instrumentenausschlag auf beiden Seiten abfallen soll. Der grösste Ausschlag soll mit der Einklinkung der Tastatur übereinstimmen. Wenn nicht, müssen die Schritte d - g wiederholt werden.

7. Abstimmen der HF - Gleichrichterstufe

- a. Lege den Instrumentenschalter auf Stellung 4 (Gitterstrom der Verdreifacherstufe).
- b. Reguliere die Abstimmkerne in den Spulen L 119 und L 118 auf ungefähr $\frac{3}{4}$ " vom offenen Ende ein.
- c. Stelle die Kondensatoren C153 und C154 auf einen mittleren Wert ein (offenes Ende des Schlitzes nach hinten).

Anmerkung: Schritte 2 und 3 sind nicht nötig, wenn die Kapazität oder die Induktanz keine grössere Veränderung erlitten haben.

- d. Stimme den Wellenmesser auf $\frac{1}{6}$ der Senderausgangsfrequenz ab, ($38,9 : 6 = 6,48$ MHz) und kupple den Wellenmesser leicht mit den Spulen L 118 und L 119. (Die Kopplung darf nicht so fest sein, dass sie den Kreis beeinflusst.)

./.

- e. Drücke die Drucktaste Nr. 10, schalte Umformer ein und reguliere C153 und C157 auf maximalen Ausschlag am Instrument, wobei die Frequenz derjenigen des Wellenmessers entsprechen soll.

Achtung! Achte gut darauf, dass der Kreis auf die Frequenz des Wellenmessers abgestimmt wird. Ist dies nicht der Fall, so verändere L oder C, oder beide.

Die Spulenkerne sind aus Kupfer. Durch Eintauchen des Kernes in die Spule verringert sich die Induktanz.

- f. Drücke die Drucktaste Nr. 1 nieder und reguliere die Kerne in den Spulen L 118 und L 119 auf maximalen Ausschlag am Instrument ein (20 - 25 Teilstriche). Verstelle die Kondensatoren C153 und C157 nicht. Kontrolliere die Abstimmungsfrequenz. Sie soll $27:6 = 4,50$ MHz betragen. Stimmt die Frequenz nicht, so gehe vor wie unter e.
- g. Wiederhole die Schritte e und f. Bei Schritt e = Kanal 10 reguliere nur die Trimmer, bei Schritt f = Kanal 1 nur die Kerne, solange bis die Abstimmung auf beiden Kanälen gut ist. Sollte es nicht möglich sein an den beiden Bandenden abzustimmen (38,9 und 27 MHz), so stimme man zuerst Kanal 10 und 5 ab (38,9 und 33 MHz) und gehe erst dann über zu Kanal 1.

8. Abstimmung des Verdreifachers

- a. Lege den Instrumentenschalter auf Stellung 1 (Gitterstrom im Verdoppler).
- b. Reguliere die Kerne in den Spulen L 106 und L 107 auf ungefähr $3/4$ " vom offenen Spulenende ein.
- c. Stelle die Kondensatoren C114 und C 116 in eine mittlere Lage (offenes Schlitzende nach hinten).

Achtung! Schritte b und c sind nicht nötig, wenn die Kapazitäten oder die Induktanzen nicht stark geändert haben.

- d. Stimme den Wellenmesser auf die Hälfte der Ausgangsfrequenz ab, ($38,9 : 2 = 19,45$ MHz) und kopple ihn lose mit den Spulen L 106 und L 107.
- e. Drücke die Drucktaste Nr. 10, schalte den Umformer ein und reguliere C114 und C116 für maximalen Instrumentenausschlag bei gleichzeitiger Frequenzkontrolle. Vergewissere dich, dass die Frequenz 19,45 MHz ist. Kann der Kreis nicht auf die richtige Frequenz abgestimmt werden, so versuche es mit einer anderen Stellung der Spulenkerne L 106 und L 107. Ausschlag 30 - 20 Teilstriche.
- f. Drücke die Drucktaste Nr. 1 und stimme mit den Kernen L 106 und L 107 auf maximalen Ausschlag ab. Die Frequenz soll $27 : 2 = 13,5$ MHz betragen. Stimmt die Frequenz nicht, so muss nochmals die Frequenz des HF-Gleichrichters nach 7 d. und 7 f. kontrolliert werden.
- g. Wiederhole die Schritte e und f. Bei Schritt e = Kanal 10 werden die Trimmer, bei Schritt f = Kanal 1 die Kerne reguliert.

9. Abstimmung des Verdopplers

- a. Lege den Instrumentenschalter auf Stellung 5 (Gitterstrom in der Endstufe)
- b. Reguliere den Abstimmkern in L 108 auf ungefähr $3/4$ " vom offenen Spulenende ein.
- Anmerkung: Dieser Schritt braucht nicht ausgeführt zu werden, wenn keine grössere Veränderung der Induktanzen oder Kapazitäten stattgefunden hat.
- c. Drücke Kanal Nr. 10, schalte Umformer ein und stimme C120 für maximalen Ausschlag ab. (15 Teilstriche). Kann kein Abstimmungspunkt gefunden werden, so versuche es mit einer anderen Stellung des Kernes in L 108. Die Frequenz braucht in dieser Stufe nicht kontrolliert zu werden, wenn die vorhergehenden Stufen richtig abgestimmt waren.

./.

- d. Drücke Taste Nr. 1 und stimme mit Kern L 108 auf maximalen Ausschlag ab.
- e. Wiederhole die Schritte c und d solange, bis Ausschlag nicht mehr steigt. Bei Kanal 10 wird jeweils mit dem Trimmer C120, bei Kanal 1 mit dem Kern L 108 abgestimmt.
- f. Bringe das untere Abdeckblech des Senders wieder an und kontrolliere nochmals die Abstimmung in den Abschnitten 6 - 9. Das Abdeckblech hat wenig Einfluss auf die Abstimmung; die Kontrolle muss jedoch gemacht werden.

10. Abstimmen der Endstufe

- a. Lege den Schalter für das Instrument auf Stellung 6 (totaler Anodenstrom)
- b. Lege den Schalter "Receiver-Tune-Operate" auf "OPERATE".
- c. Stelle die Kopplung von L 111 auf L 110 so ein, dass das Zentrum der Spule L 111 gegenüber dem oberen Ende der Spule L 110 liegt, was man durch den vertikalen Schlitz in L 110 sehen kann. Dies geschieht durch Drehen der randrierten Antriebscheibe, die sich auf der rechten Seite des Senders befindet. Siehe Fig. 52, & 14.
- d. Schliesse die Kunstantenne oder eine wirkliche Antenne an den Sender an. (Während der Fabrikation wurde die Kunstantenne in Fig. 77 verwendet, die an die Klemmen R und G auf der Frontplatte angeschlossen wurde.)
- e. Drücke die Drucktaste für Kanal 10, stecke ein Mikrophon ein und starte den Umformer mit der Taste am Mikrophon. Stimme sofort den Kondensator C126 auf der Sender-Oberseite auf minimalen Ausschlag am Instrument ab.
- f. Stimme den Antennentrimmer C136, bezeichnet mit Nr. 10, (rechte Senderseite) auf maximalen Antennenstrom in der Kunstantenne ab.
- g. Regulierte die Kopplung von L 110 auf L 111 auf maximalen Antennenstrom ein. Reduziere jetzt die Kopplung wieder so, dass der Antennenstrom noch ca. 60 % beträgt und stimme mit C136 auf maximalen Antennenstrom ab.
- h. Drücke die Drucktaste Nr. 1 und stimme mit dem Kern der Spule L 110 auf minimalen Anodenstrom ab. Der Abstimmkern der Spule L 110 wird durch eine ~~randrierte~~ ^{ZAHNRAD} Scheibe auf der ~~rechten Senderseite~~ ^{UNT. ENDE L} betätigt. Siehe Fig. 52.
- i. Stimme Antennentrimmer C127 auf maximalen Antennenstrom ab.
- k. Drücke abwechselungsweise Druckknopf 10 und 1 und stimme L 110 und C126 solange auf minimalen Ausschlag ab, bis keine Verbesserung mehr möglich ist. Auf Kanal 1 stimme mit dem Kern L 110 auf minimalen Anodenstrom und mit Kondensator C127 auf maximalen Antennenstrom ab.

Auf Kanal 10 stimme mit Kondensator C126 auf minimalen Anodenstrom und mit C136 auf maximalen Antennenstrom ab.

Wenn das Anodenstromminimum beim Abstimmen mit dem Kern nicht scharf ist, ist es bisweilen leichter, mit dem Trimmer C126 das Minimum auf Kanal 10 zu erhalten, und dann auf Kanal 1 umzuschalten und wieder mit Trimmer C126 auf minimalen Anodenstrom abzustimmen. Regulierte hierauf den Spulenkern durch ein paar Umdrehungen und wiederhole den Abstimmungsvorgang, indem die Stellung von C126 für Kanal 10 und Kanal 1 beobachtet wird. Regulierte den Kern L 110 nach beiden Seiten solange, bis die Stellung des Trimmers C126 für minimalen Anodenstrom, für beide Kanäle die gleiche bleibt.

Die HF-Stufen sind nun abgestimmt und der Gleichlauf sollte für alle Frequenzen vorhanden sein.

Ueber die Lage der Abstimmungsmittel gibt Fig. 52 Aufschluss.

11. Spannungen an den Röhren und Steckerstiften

Aproximative Spannungswerte an den Röhrensockeln (Instr. 1000 Ohm/Volt)								
Sockelanschluss	V1o1	V1o2	V1o3	V1o4	V1o5	V1o6	V1o7	V1o8
1	0	0	0	2,5	0	0	0	0
2	10	7,5	2,5	300	2,5	12,5	2,5	7,5
3	400	400	400	-13	200	345	100	400
4	130	245	160	-	22	180	80	270
5	-75	-22	-15	0	0	0	-1,4	-4,5
6	-	-	-22	-	-	-	-	370
7	7,5	10	5	-	5	10	0	5
8	0	0	0	-	0	0	0	0
Anschluss oben	-	-	-	600	-	-	-	-

Aproximative Spannungswerte an den Steckerstiften für 12 Volt-Batterie

Steckerstift Nr.	PG 1o3	PG 1o4
1	0	12,5
2	0	12,5
3	0	12,5
4	- 22	12,5
5	0	0
6	-	12,5
7	0	0
8	600	0

Die Messungen sind bei einem, auf die Kunstanterne arbeitenden Sender aufgenommen. Alle Messungen sind zwischen dem betreffenden Potential und der Masse mit einem 1000 Ohm/Volt- Instrument ausgeführt.

An einigen Potentialen kann die angegebene Spannung zuweilen durch Ueberlagerung von HF grösser sein.

Ueber die Lage der Röhren und Stecker gibt Fig. 59 Auskunft.

