

Funkstation SE-222/m

Band 2

Technisches Handbuch

1.	<u>Inhalts- und Beilagenverzeichnis</u>	
	11 Inhaltsverzeichnis	2
	12 Beilagenverzeichnis	6
2.	<u>Elektrische und mechanische Theorie der Funkstation</u>	8
21	Allgemeines	8
211	Erläuterungen und Hinweise	8
212	Schaltungsdarstellung	8
213	Beschriftung und Schaltelemente	9
2131	Bezeichnung der Schaltelemente	9
2132	Darstellung der Filter und ihrer Anschlüsse	10
2133	Darstellung der Chassisanschlüsse	11
2134	Darstellung im Gesamtschema 134 129-2	11
2135	Auffindung der Schaltung im Gerät	12
	A. Allgemeines	12
	B. Im Speisegerät	12
	C. Im Sender-Empfänger	12
214	Angaben in der Schaltelementestückliste	12
215	Schaltungsbeschreibungswiese	13
216	Begriffe und Abkürzungen	13
2161	Begriffe	13
	A. Einseitenband-Modulation "A3a"	13
	B. Frequenzschubtastung F1	14
	C. Verstärkerklassen	14
	D. Röhreneinstellung	15
2162	Abkürzungen	16
	A. Betriebsarten	16
	B. Wechselstromarten	16
	C. Prüfbuchsen	16
	D. Schaltelementestückliste	16
	E. Gesamtschema 134 129-2	17
	F. Röhrensockel	17
217	Farbcode	18
2171	Widerstands- Farbcodetabelle	18
2172	Farbcode des Apparatenetzes	19
22	Arbeitsweise und Schaltung	20
221	Der Sender-Empfänger	20
2211	Oszillatoren	20
	A. Allgemeines	20
	B. Der 250 KHz Quarzoszillator	20
	C. Der umschaltbare Quarzoszillator 2,6 - 4,3 MHz	21
	D. Der variable Oszillator 548,5 - 648,5 KHz	22
	E. Der NF-Oszillator 1,5/1,8 KHz mit Tontaster und Gleichstromverstärker	24
2212	Modulatoren	26
	A. Allgemeines	26
	B. Der Gegentaktmodulator	26
	C. Der Ringmodulator	27
2213	Der Sender	28
	A. Allgemeines	28
	B. Sender ZF-Kreise	28
	a. 1. Sender-Modulator und 1. Sender ZF-Filter	28
	b. Sender ZF-Verstärker mit mechanischem Filter	29
	c. ZF-Verstärker	31
	d. Der zweite Sender-Modulator	32
	e. Sender-Verstärker 800 - 900 KHz und 3. Sender-Modulator	

C.	Sender HF-Kreise	34
a.	HF-Senderverstärker	34
b.	Sender-Vorstufe und Treiberstufe	35
c.	Sender-Endstufe	36
d.	Antennenkreis des Senders	37
D.	Senderschutzeinrichtung	38
a.	Schutz vor Ueberlastung	38
b.	Schutz vor falscher Ankopplung	38
c.	Schutz vor falscher Abstimmung	40
d.	Wirkungsweise der Regelspannung	41
E.	Mithören	42
2214	Der Empfänger	43
A.	Allgemeines	43
B.	Oszillator-Modulator und Oszillator-Verstärker	43
C.	Dämpfungregler	44
D.	Empfänger-HF-Verstärker	45
E.	Empfänger-ZF-Kreise	47
a.	Empf.-ZF-Verstärker Chassis C	47
b.	ZF-Verstärker	48
c.	Empf.-ZF-Verstärker Chassis B	48
d.	Zweiter Empf.-Modulator	49
e.	ALR-Gleichrichter	50
f.	Signalpegelmeter	51
F.	Der NF-Verstärker	52
G.	Der Bandpass 1,4/1,9 KHz	53
H.	Der NF-Limiter, Diskriminator und Tiefpass 80 Hz	54
a.	Der Limiter	54
b.	Der Diskriminator und Tiefpass 80 Hz	55
2215	Fernbetriebsverstärker und Fernbetriebseinrichtung	57
A.	Der Fernbetriebsverstärker	57
B.	Die Fernbetriebseinrichtung	58
2216	Die Messeinrichtung	60
2217	Die Speisespannungen des Sender-Empfängers	61
A.	Wechselspannungen	61
B.	Gleichspannungen	62
2218	Die Bedienungsvorgänge	63
A.	Das SE-Relais (Rel 601) und seine Funktionen	63
B.	Der NF-Signalweg der Betriebsarten	64
a.	Ortsbetrieb Senden	64
	Al-Betrieb	64
	A3a-Betrieb	65
	Fl-Betrieb	66
b.	Ortsbetrieb Empfang	67
	Al-Betrieb	67
	A3a-Betrieb	67
	Fl-Betrieb	68
c.	Fernbetrieb Senden	69
	A3a-Betrieb	69
	Fl-Betrieb und KFF	69
d.	Fernbetrieb Empfang	69
	A3a-Betrieb	70
	Fl-Betrieb	70

C. Die SE-Umschaltung bei den Betriebsarten	71
a. Ortsbetrieb	71
Al -Betrieb	71
A3a-Betrieb	72
Fl -Betrieb	72
b. Fernbetrieb	73
A3a-Betrieb	73
Fl -Betrieb	73
D. Die Funktionsweise der Senderabstimmaste	74
a. Die SE-Umschaltung	74
b. Die Senderaussteuerung	74
Al -Betrieb	74
A3a-Betrieb	75
Fl -Betrieb	75
E. Der Fl-Empfangskontrollschalter	76
a. Stellung HF	76
b. Stellung NF	76
c. Stellung ABST	77
F. Dienstgespräch (intern)	76
2219 Arbeitsweise des Getriebes zu Sender-Empfänger SE-222	79
A. Der Bereichschalter	79
a. Die Kraftübertragung	79
b. Die Rasterung	81
c. Der Anschlag zum Bereichschalter	83
B. Der Frequenzeinstellknopf	84
a. Die Kraftübertragung grob und fein	84
b. Die Umschaltung grob - fein	86
c. Der Anschlag zum Frequenzeinstellknopf	87
222 Das Speisegerät	90
2221 Der Speisungsschalter	90
2222 Der Spannungswähler	91
2223 Das Speisespannungsinstrument	93
2224 Der Beleuchtungstransformator	93
2225 Die Speisespannungen des Empfängers	94
A. Die Empfänger-Heizspannung 6,3 V~	94
B. Die Vor- und Sperrspannung -65 V	94
C. Die Mikrophon- und Relaisspannung 6,3 V=	95
D. Die Anodenspannung 180 V=	95
2226 Die Speisespannungen des Senders	96
A. Die Anodenspannung 700 V=	96
B. Die Ventilatorspannung 26 V=	97
C. Die Sender-Heizspannung 6,3 V~	97
3. <u>Störungssuche und Behebung</u>	98
31 Sicherheitsvorschriften	98
32 Allgemeines	98
33 Einrichtungen (Testgeräte)	100
34 Störungssuche	101
35 Das Störungsschema	102
36 Die Reparaturanleitung für den Truppenreparateur	102
37 Tabellen der kontrollierbaren Betriebs- und Prüfwerte	131
371 Allgemeines	131
372 Die Gleichspannungswerte	131
373 Die Wechselspannungswerte	131

3731	Oszillatoren	132
	A. Der 250 KHz Quarzoszillator	132
	B. Variabler Oszillator 548,5 - 648,5 KHz	132
	C. Umschaltbarer Quarzoszillator 2,6 - 4,3 MHz	132
	D. Gleichstromverst., Taströhre und NF-Oszillator 1,5 / 1,8 KHz	132
3732	Sender	133
	A. Gitter V 401 bis Sender-Ausgang	133
	B. Mikrophon-Eingang bis Gitter V 401	133
	C. Fernbetriebsverstärker	134
	D. NF-Verstärker bei Mithören	135
3733	Empfänger	135
	A. Antennen-Eingang bis Signalpegelmeter	135
	B. Signalpegelmeter bis Diskriminator-Ausgang	136
	C. Limiter	136
	D. NF-Verstärker	137
	E. Oszillator-Verstärker	137
38	Beschreibung mechanischer Arbeiten bei Reparaturen	138
381	Aus- und Einbau des Gerätes aus dem Gehäuse	138
382	Demontage und Montage der Frontplatte	139
383	Ausbau der Zughebelschalter	140
384	Aus- und Einbau des Variometers L 729 "Abstimmung fein"	140
385	Ausbau des Antennenrelais Rel. 701	141
386	Mech. Arbeiten am Ventilator	141
	3861 Ausbau des Ventilators No. 132'112	141
	3862 Kohlenwechsel beim Ventilator No. 132'112	141
387	Ausbau des SE-Relais Rel. 601	142
388	Ausbau des Chassis E	142
4.	<u>Schaltelementestücklisten</u>	143
41	Orientierung über den Aufbau der Stückliste	143
42	Schaltelementestücklisten	143
	- zu Speisegerät SE-222	134'121-2
	- zu Speisegerät SE-222	134'121-3
	- zu Chassis A SE-222	134'122-2
	- zu Chassis B SE-222	134'123-2
	- zu Chassis C SE-222	134'124-2
	- zu Chassis D SE-222	134'125-2
	- zu Chassis E SE-222	134'127-2
	- zu Gesamtschema SE-222	134'129-2
5.	<u>Schalbilder</u>	204
51	Blockschema	204
52	Prinzipschema	204
53	Funktionsschema	204
54	Verdrahtungspläne	204
	541 Verdrahtungspläne der Chassis	204
	542 Verdrahtungspläne des Gesamtschemas 135'129-2	204
	543 Verdrahtungspläne der Filter	205

12 Beilagenverzeichnis

Schaltung der Senderschutzeinrichtung		126502
Anschlüsse des SE-Relais Rel. 601		126503
Ansicht Chassis A		126504
Ansicht Chassis B		126505
Ansicht Chassis C		126506
Ansicht Chassis D		126507
Ansicht Chassis E		126508
Antennenkreis K		126509
Abstimmungsschalter Grob		126510
Kopplungsschalter		126511
Messeinrichtung M		126512
Anordnung der Schalter U und Regler R		126513
Stecker ST		126514
ZF-Filter	F 205	128735-1
Osz.Filter (250 KHz)	F 201	128743-1
1.Sender-Modulator	F 203	128744-1
Sender-ZF-Filter	F 204	128745
2.Empf.Modulator	F 207	128746
1,5 KHz Filter	F 202	128766-1
NF-Oszillator	F 209	128770
Fernbetriebsfilter	F 208	128774-1
ZF-Filter	F 206	129537
NF-Limiter	F 104	130607
NF-Limiter	F 106	130608
HF-Empf.Verstärker	F 107	130609
HF-Empf.Verstärker	F 108	130610
1.Empf.Modulator	F 109	130611
HF-Sender-Verst.	F 101	130612
HF-Sender-Verst.	F 102	130613
HF-Sender-Verst.	F 103	130614
Variabler Oszillator	F 301	130615
Kondensatorteil		
Variabler Osz.Verst.	F 302	130616
2.Sender-Modulator	F 303	130617
3.Sender-Modulator	F 304	130618
Osz.Modulator	F 308	130619

ZF-Verstärker Filter	F 307	130'620
ZF-Bandfilter	F 305	130'621
Empf. Osz. Verstärker	F 406	130'635
Empf. Osz. Verstärker	F 403	130'636
Empf. Osz. Verstärker	F 404	130'637
Sender-Vorstufe	F 401	130'638
Treiber	F 402	130'639
Senderschutzeinrichtung	F 405	130'640
NF-Limiter	F 105	131'189
Variabler Oszillator	F 310	131'193
Spulen Teil		
Sender-ZP-Verstärker	F 309	131'732
Telephoniefilter	F 311	131'733
Speisegerät zu Funkstation	SE-222	134'121-2
Speisegerät zu Funkstation	SE-222	134'121-3
Schema zu Chassis A	SE-222	134'122-2
Schema zu Chassis B	SE-222	134'123-2
Schema zu Chassis C	SE-222	134'124-2
Schema zu Chassis D	SE-222	134'125-2
Schema zu Chassis E	SE-222	134'127-2
Gesamtschema	SE-222	134'129-2
Blockschema	SE-222	134'131-2
Prinzipschema	SE-222	134'146-2
Störungsschema	SE-222	134'183
Blockschema Speisegerät	SE-222	134'184-2

2 Elektrische und mechanische Theorie der Funkstation

Theorie der Funkstation

21 Allgemeines

Allgemeines

211 Erläuterungen und Hinweise

Erläuterungen und Hinweise

Der vorliegende Band 2 "Technisches Handbuch der Funkstation SE-222" befasst sich mit dem Sender-Empfänger SE-222 und dem Speisegerät SG-222. Er enthält im ersten Teil die elektrische und mechanische Theorie der beiden Geräte. Der zweite Teil befasst sich mit Störungssuche und Störungsbehebung. Er soll für den Truppenreparateur ein Hilfsmittel sein, um Störungen rasch eingrenzen und auffinden zu können. Die Beschreibung der Arbeitsweise der Schaltung und die elektrische Störungsbehebung basiert auf den im dritten Teil zusammengestellten Schaltbildern und Schaltelementstücklisten.

Die betriebs- und bedienungsmässige Arbeitsweise der Station ist im Band 1 "Kurzbeschreibung und Betriebsvorschrift" beschrieben und wird im Band 2 als bekannt vorausgesetzt. Im Band 1 sind auch die wichtigsten technischen Daten zusammengestellt.

Der Band 3 enthält die Revisions- und Unterhaltungsvorschriften.

212 Schaltungsdarstellung

Schaltungsdarstellung

Die Schaltung der Funkstation SE-222 ist auf folgende Arten dargestellt:

- a Blockschema
 - des Sender-Empfängers
 - des Speisegerätes SE-222

b Prinzipschema SE-222

c Funktionsschema SE-222

Die Reihenfolge entspricht der immer grösser werdenden Ausführlichkeit.

Mit Hilfe des Blockschemas des Sender-Empfängers SE-222 Nr. 134'131-2 und des Speisegerätes SE-222 Nr. 134'124-2 ist im Band 1 "Kurzbeschreibung und Betriebsvorschrift" die Wirkungsweise der Station und die verschiedenen Betriebsarten erklärt.

Blockschema

Das Prinzipschema SE-222 Nr. 134'146-2 gestattet eine genaue Orientierung über die Wirkungsweise des Sender-Empfängers. Es enthält alle die Angaben, die zum technischen Verständnis des Sender-Empfängers notwendig sind. Durch die Trennung der Schalter mit ihren verschiedenen Anschlüssen von der eigentlichen Schaltung ist das Prinzipschema übersichtlich gehalten. Die Verbindung von beiden ist durch zwei gleiche, eine Leitung ersetzende, Zahlen aufrecht erhalten. Bei der Darstellung der Schalter sind links oben die Bezeichnung der Schalter und ihre Stellung angegeben. Darunter in der Verlängerung der Pfeile findet man die zugehörigen Schalterkontakte.

Prinzipschema

2
21
211
212

Das Prinzipschema findet wegen seiner Uebersichtlichkeit mit Vorteil Anwendung beim Einkreisen von Störungen an der Station und beim Studium der verschiedenen Betriebsarten und Relaisfunktionen.

Für den Sender-Empfänger SE-222 liegt kein umfassendes Funktionsschema vor. Das Funktionsschema (exakte Schema) des Sender-Empfängers setzt sich aus den Schemata der einzelnen Chassis und dem die Chassis verbindenden Gesamtschema zusammen. (Ueber den Aufbau und Inhalt der einzelnen Chassis siehe Band 1 "Kurzbeschreibung und Bedienungsvorschrift" Seite 26 bis 28).

Es sind im Einzelnen folgende Funktionsschemata zu unterscheiden:

Schema zu Chassis A	SE-222	134'122-2
Schema zu Chassis B	SE-222	134'123-2
Schema zu Chassis C	SE-222	134'124-2
Schema zu Chassis D	SE-222	134'125-2
Schema zu Chassis E	SE-222	134'127-2
Gesamtschema		134'129-2

Funktions-
schemata des
Senders

Die Funktionsschemata der Speisegeräte haben folgende Bezeichnungen:

Speisegerät zu Funkstation	SE-222	134'121-2
(gilt für die No. 101 + 526, 011 + 050 und R11 + R14)		
Speisegerät zu Funkstation	SE-222	134'121-3
(gilt für die übrigen Nummern)		

Funktions-
schemata der
Speisegeräte

213 Beschriftung und Schaltelemente

Beschriftung
und Schalt-
elemente

2131 Bezeichnung der Schaltelemente

In den Funktionsschemata sind alle Schaltelemente neben der Wertangabe mit einem Buchstaben und einer dreistelligen Zahl (im Funktionsschema zum Speisegerät 134'121-2 und 134'121-3 ist diese Zahl zweistellig) versehen. Mit dieser Kennzeichnung - Positionsnummer genannt - können sie in den Schaltelemente-Stücklisten aufgesucht werden. Der Buchstabe ist eine Abkürzung für die Art des Schaltelementes (siehe 216 "Begriffe und Abkürzungen") während die erste Ziffer das Chassis und die beiden andern die fortlaufende Nummerierung im Chassis angeben.

Bezeichnung
der Schalt-
elemente

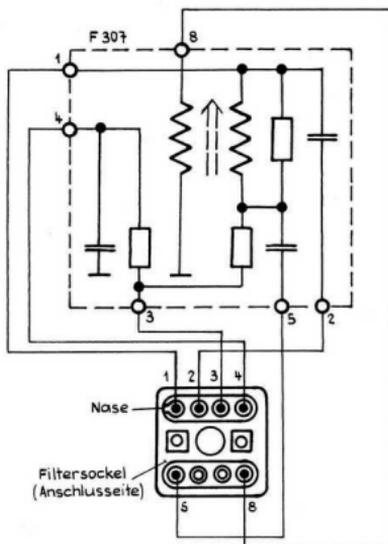
Bedeutung der ersten Zahl:

Chassis A	= 1	z.B. R 109
Chassis B	= 2	z.B. R 209
Chassis C	= 3	z.B. R 309
Chassis D	= 4	z.B. R 409
Chassis E	= 6	z.B. R 609
Gesamtchassis	= 7	z.B. R 709
Speisegeräte	= ein- oder zweistellige Zahl	z.B. R 7

2132 Darstellung der Filter und ihrer AnschlüsseFilter und ihre
Anschlüsse

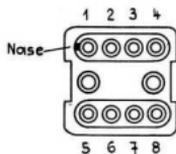
Unter Filter versteht man die zu einer Einheit zusammengebaute Untergruppe der Chassis. In den Funktionsschemata sind die zu einer Filtereinheit zusammengefassten Schaltelemente durch eine gestrichelte Linie eingerandet. Die herausführenden Leitungen sind nummeriert. Diese Nummern bezeichnen die Anschluss-Stifte auf dem Filtersockel. Dort ist der Stift Nr. 1 zur Kennzeichnung mit einer Nase versehen.

Als Beispiel siehe untenstehende Darstellung:

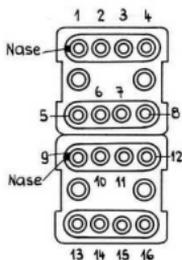


In der Station kommen 5 verschiedene Filtersockel zur Verwendung. Die Feststellung der Anschlüsse ist aber bei allen gleich.

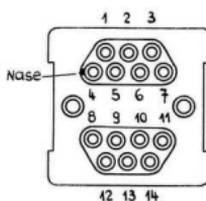
Unten sind die verschiedenen Filtersockel dargestellt.



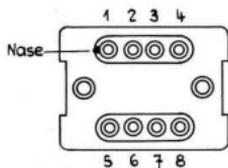
Filtersockel
22 x 22



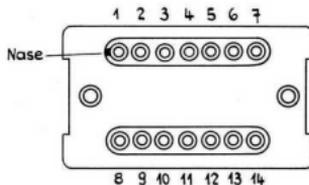
doppelter
Filtersockel
44 x 22
(2 St. 22x22)



Filtersockel
32 x 32



Filtersockel
33 x 25



Filtersockel
49 x 29

2133 Darstellung der Chassisanschlüsse

Die an den Chassis herausführenden Leitungen sind im allgemeinen über Lötösenleisten geführt. Diese Lötösenleisten sind in den Funktionsschemata der Chassis und im Gesamtschema aufgezeichnet. Sie entsprechen in ihrer Anordnung und in der Reihenfolge der Anschlüsse der Wirklichkeit. Anschlüsse die nicht über die Lötösenleisten gehen, sind als solche ersichtlich.

Die Lötösen sind in den Schemata in jedem Chassis von eins an durchnummeriert. In den Chassis ist die Lötöse 1 mit einem roten Punkt bezeichnet. Die Oese 5 und jede weitere fünfte Oese ist mit einem weissen Punkt markiert.

Darstellung
der Chassis-
anschlüsse

2134 Darstellung im Gesamtschema 134 129-2

Im Gesamtschema 134 129-2 sind von den einzelnen Chassis nur die Anschlüsse (mit und ohne Lötleisten) aufgezeichnet und durchnummeriert.

Der Uebersicht wegen sind die vorhandenen Verbindungen nicht durchgezeichnet, sondern in einem Netz zusammengefasst. Dafür sind die Verbindungen vor dem Eintritt in das Netz mit einem Buchstaben und einer Zahl versehen. Diese kennzeichnen gemeinsam den Ort, wo die Verbindung hinführt. Die Buchstaben sind Abkürzungen (siehe Abschnitt 216), bezeichnen die Untergruppen in der Station und dienen zur sofortigen Auffindung der ungefähren Lage des Anschlusses. Die Zahlen geben im Bereich des Buchstabens den genauen Anschluss an. So bedeutet zum Beispiel:

A 1	=	Chassis A	Anschluss 1
E 45	=	Chassis E	Anschluss 45
U 20	=	Schalter	Anschluss 20
M 112	=	Messeinrichtung	Anschluss 112

Ist ein gesuchter Anschluss gefunden, so kann dort zur Kontrolle an dem Eingang in den Kabelbaum die Herkunftsbezeichnung abgelesen werden.

Darstellung im
Gesamtschema

2135 Auffindung der Schaltung im GerätAuffindung der
Schaltung im
GerätA) Allgemeines

Alle Schalter sind in den Funktionsschemata in der Ansicht von hinten lagegerecht gezeichnet. Schalter mit Segmenten sind so dargestellt, dass die Segmentreihenfolge von vorne nach hinten, von links nach rechts dargestellt ist.

Allgemeines

B) Im Speisegerät

Im Speisegerät sind die Schaltelemente und ihre Anschlüsse weitgehend mit Positionen und Anschlusszahlen versehen. Diese sind im Schema zum Speisegerät 134 121-2 angegeben, so dass dort die Auffindung der Schaltung keinerlei Schwierigkeiten bieten dürfte.

Im Speisegerät

C) Im Sender-Empfänger

Im Sender-Empfänger ist die Miniaturisierung so weit fortgeschritten, dass die Anschlusszahlen und Positionen nicht mehr sinnvoll angebracht werden können. Es sind lediglich die Positionen der Filter und Röhren gestempelt. Dennoch dürfte es keinerlei Schwierigkeiten bieten, die Schaltung im Gerät aufzufinden.

Im Sender-Empf.

Die Darstellung 126 472 (siehe Band 1 "Kurzbeschreibung und Betriebsvorschrift" oder oberes Abschirmblech des Sender-Empfängers) zeigt die Lage der Röhren und Filter in den einzelnen Chassis. Die Anschlüsse der Filter, Röhren und auch Lötösenleisten sind in den Funktionsschemata eingezeichnet. Von diesen Anschlussbezeichnungen ausgehend, ist es einfach, die gesuchte Schaltung aufzufinden. Dies um so mehr, als nur wenige Schaltelemente nicht in den Filtern eingebaut sind. Um aber jedem Falle gerecht werden zu können, sind in diesem Band den Funktionsschemata Ansichten der Chassis, des Antennenkreises, der Messeinrichtung, der Schalter Regler und Stecker beigegeben, in denen die Positionen angeschrieben sind.

214 Angaben in der Schaltelementestückliste

Alle Schaltelemente der Funkstation SE-222 sind in den Schaltelementestücklisten in diesem Band aufgeführt. Diese tabellarische Zusammenstellung enthält folgende Angaben:

Angaben in der
Schaltelemente-
stückliste

- Positionsnummer der Schaltelemente
- Benennung mit Angabe der elektrischen Werte
- Funktion
- Einzelteil-Nr. der Lieferfirma

Bei Ersatzteil-Anforderungen genügt es, die Einzelteilnummer der Lieferfirma anzugeben.

215 Schaltungs-Beschreibungsweise

Die Beschreibungsweise setzt die grundlegenden Schaltungen der Röhren- und Schwingkreistechnik als bekannt voraus.

Nicht allgemein bekannte Begriffe sind unter Abschn. 216 definiert.

Bei der Beschreibung ist der Stoff in verschiedene Untergruppen zusammengefasst.

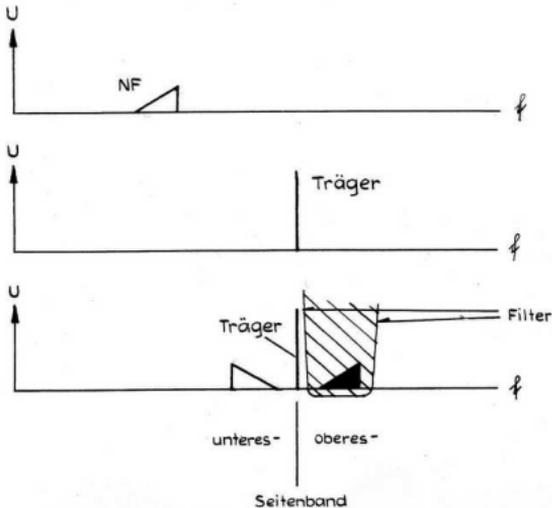
Es ist aber jede Schaltung unabhängig von der andern beschrieben. Bei der Beschreibung eines Schaltungsausschnittes wird zuerst die Aufgabe dieser Schaltung genannt, dann wird die Schaltung dargestellt und darauf ihre Wirkungsweise beschrieben.

216 Begriffe und Abkürzungen2161 BegriffeA) Einseitenband-Modulation "A3a"

Definition:

Die Einseitenband-Modulation ist eine Modulation, bei der das Spektrum der modulierenden Schwingung um einen bestimmten Betrag geschoben (transponiert) wird. Es wird eine tonfrequente Wechselspannung in zwei bis drei Stufen in eine hochfrequente Wechselspannung transponiert (hinaufgeschoben).

Die Transponierung in jeder Stufe erfolgt durch Mischung der das Signal enthaltenden Schwingung mit der Frequenz eines Oszillators (Trägers). Bei einer Mischung bildet sich unter- und oberhalb des Trägers als Differenz- und Summenfrequenz ein sogenanntes unteres und oberes Seitenband. Dabei enthält jedes der beiden Seitenbänder das Signal vollständig. Zum Unterschied zur Amplitudenmodulation wird im nachfolgenden Filter der Träger und das untere oder obere Seitenband unterdrückt.

Schaltungs-
Beschreibungs-
weiseBegriffe und
AbkürzungenEinseitenband-
Modulation "A3a"215
216
2161

Die Demodulation erfolgt analog der Modulation. Bei der Mischung wird, um nach tieferen Frequenzen zu kommen, das obere Seitenband und der Träger unterdrückt.

B) Frequenzschubtastung F1

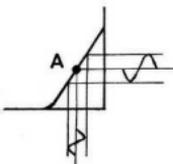
Die Frequenzschubtastung F1 gibt im Gegensatz zur tonlosen Telegraphietastung A1 nicht aktive Impulse, die von Impulslücken unterbrochen werden, sondern aktive Impulse, die von Impulsen einer andern Frequenz unterbrochen werden. Also ein Dauersignal mit zwei verschiedenen Frequenzen. Man unterscheidet daher das Arbeitssignal mit der Nennfrequenz, das dem aktiven Impuls entspricht und dem, bei der Funkstation SE-222 um 300 Hz höheren Ruhsignal, welches die Impulslücken ersetzt. Der Frequenzabstand zwischen Ruhe- und Arbeitssignal wird als Schub bezeichnet.

Frequenzschubtastung F1

C) Verstärkerklassen

Klasse A

Der Anodenstrom ändert sinusförmig, der Arbeitspunkt liegt in der Mitte der J_a/U_g Kennlinie.

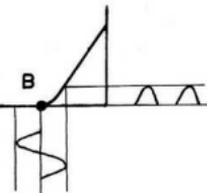


Klasse B

Die Anodenstromänderung beträgt ungefähr eine halbe Sinusschwung, der Arbeitspunkt liegt beim unteren Knick der J_a/U_g Kennlinie

B1 = ohne Gitterstrom

B2 = mit Gitterstrom

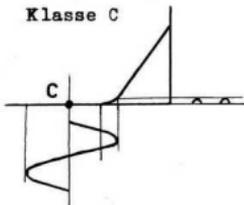


Klasse AB

Bei kleiner Aussteuerung ist Klasse A vorhanden, bei grösseren Amplituden rutscht der Arbeitspunkt infolge der automatischen Gittervorspannung in den Klasse B Betrieb.

Klasse C

Der Anodenstrom besteht aus Impulsen, der Arbeitspunkt liegt unterhalb des Punktes, bei dem die Röhre gesperrt und der Anodenstrom Null ist.

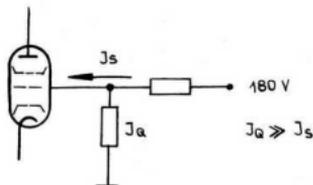


Verstärkerklassen

D) Röhreneinstellung

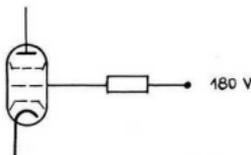
Feste Schirmgitterspannung:

Die Spannung am Schirmgitter einer Röhre ist definiert und nicht abhängig vom Schirmgitterstrom.



Gleitende Schirmgitterspannung:

Die Spannung am Schirmgitter der Röhre ist bestimmt durch den Spannungsabfall am Schirmgitterwiderstand, hervorgerufen durch den Schirmgitterstrom.



neue Röhre: grosser Schirmgitterstrom gibt kleine Schirmgitterspannung

alternde Röhre: kleinerer Gitterstrom gibt grössere Schirmgitterspannung

Feste Gittervorspannung

Der Arbeitspunkt der Röhre wird eingestellt durch eine fremde negative Spannung, die an das Gitter angelegt wird.

Automatische Gittervorspannung:

Der Arbeitspunkt der Röhre, die neg. Gittervorspannung, wird durch den Spannungsabfall am Kathodenwiderstand der Röhre eingestellt.

Anodenbasisverstärker (Kathodenfolger)

Bei ihm wird das Signal an der Kathode der Röhre abgenommen. Ein Anodenbasisverstärker hat folgende Eigenschaften:

Spannungsverstärkung ist kleiner als 1,
Ausgangswiderstand niederohmig, ca. $1/S$,
Anode liegt HF-mässig an Masse

Röhreneinstellung

Feste Schirmgitterspannung

Gleitende Schirmgitterspannung

Feste Gittervorspannung

Automatische Gittervorspannung

Anodenbasisverstärker (Kathodenfolger)

2162 AbkürzungenA) Betriebsarten

Telegraphie tonlos	A1
Einseitenband Telephonie	A3a
Frequenzschubtastung	F1

B) Wechselstromarten

Niederfrequenz (ca. 100 - 3000 Hz)	NF
Hochfrequenz (über ca. 1 MHz)	HF
Zwischenfrequenz - Zwischenstufen bei der Frequenztransponierung	ZF

C) PrüfbuchsenChassis B:

Zwischenfrequenz	ZF
Sender-Mischstufe	SM
Gleichstromverstärker	GV
Fernbetriebsverstärker Ausgang	FA
" Eingang	FE
Niederfrequenz	NF
Niederfrequenzverst. Eingang	NFE
Zwischenfrequenz-Oszillator (250 KHz)	ZFO
Niederfrequenz-Oszillator (1,5/1,8 KHz)	NFO
Niederfrequenzverst. Ausgang	NFA

Chassis C:

Zwischenfrequenzverstärker Empfänger	ZFE
Empfangsoszillator	EO
Variabler Osz. (548,5 - 648,5 KHz)	VO
Quarz-Oszillator (2,6 - 4,3 MHz)	QO
Zwischenfrequenzverstärker Sender	ZFS
Zwischenfrequenzverstärker	ZFV
Hochfrequenzverstärker Sender	HFS

D) Schaltelementestückliste

Kondensator	C
Filter	F
Gleichrichter	G1
Instrument	I
Spule, Transformator	L
Lautsprecher	La
Quarz	Q
Widerstand	R
Relais	Rel
Schmelz-Sicherung	S
Thermo-Sicherung	TS
Röhre, Lampe	V

Abkürzungen

Betriebsarten

Wechselstromarten

Prüfbuchsen

Chassis B

Chassis C

Schaltelementestückliste

E) Gesamtschema 134 129-2Gesamtschema
134 129-2

Chassis A	A
Chassis B	B
Chassis C	C
Chassis D	D
Chassis E	E
Antennenkreis	K
Lötösenplatte	L
Messeinrichtung	M
Regler	R
Stecker	ST
Schalter	U

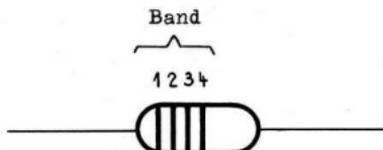
F) Röhrensockel

Röhrensockel

Anode	a
Anode 1. System	aI
Anode 2. System	aII
Heizung	f
Heizung Mitte	fm
Steuergitter	G1
Steuergitter 1. System	GI
Steuergitter 2. System	GII
Schirmgitter	G2
Bremsgitter	G3
Kathode	K (K1)
Kathode 1. System	KI
Kathode 2. System	KII
Abschirmung	S

217 Farbcode

Farbcode

2171 Widerstands-FarbcodetabelleWiderstands-
Farbcodetab.

Farbe	1.Band	2.Band	3.Band	4.Band
	1.Stelle	2.Stelle	Multiplikator	Toleranz
schwarz	0	0	1	—
braun	1	1	10	—
rot	2	2	100	—
orange	3	3	1'000	—
gelb	4	4	10'000	—
grün	5	5	100'000	—
blau	6	6	1'000'000	—
violett	7	7	10'000'000	—
grau	8	8	100'000'000	—
weiss	9	9	1'000'000'000	—
gold	—	—	—	± 5 %
silber	—	—	—	± 10 %
keine Farbe	—	—	—	± 20 %

217
2171

2172 Farbcode des ApparatenetzesFarbcode des
Apparatenetzes

Untenstehende Zusammenstellung gibt einen Ueberblick über den Farbcode des Apparatenetzes. Allfällige Abweichungen vom Farbcode sind aufgeführt.

Dieser Farbcode gilt nicht für das Kabel zwischen Lötösenleiste L und Chassis B.

Funktion	Farbe	Ausnahmen
Signalführende Leitungen	{ grün grün-rot	
NF-Empf.-Signal unverstärkt	grün-braun	E 6 - E 49
Sender: Regel- oder Sperrleitung	grau	
Messleitung Chassis A	weiss-braun	U 45 - St 12 U 81 - U 19
Messleitung Chassis B	weiss-grau	
Messleitung Chassis C	weiss-schwarz	
Messleitung Chassis D	weiss-rot	
Masse	schwarz	Litze
180 V Anodensp.	rot	Litze
10 V Vorsp.	rot-weiss-grün	
3 V Vorsp.	rot-weiss-braun	
-65 V Vorsp.	gelb-rot	U 89 - U 28
-45 V Vorsp.	rot-weiss-blau	D 32 - M 156
-8 V Vorsp.	rot-weiss-gelb	D 34 - M 129
6,3 V Empf.-Heizung	blau	
6,3 V Send.-Heizung	blau-weiss	
6,3 V =	orange	A 10 - E 16

22 Arbeitsweise und SchaltungArbeitsweise
und Schaltung221 Der Sender-Empfänger

Sender-Empfänger

2211 Oszillatoren

Oszillatoren

A) Allgemeines

Allgemeines

Aufgabe der Oszillatoren ist es, die zur Frequenztransponierung notwendigen Hilfsfrequenzen zu erzeugen. Der Sender und der Empfänger sind mit gemeinsamen Oszillatoren ausgerüstet. Das Abstimmen auf die Gegenstation wird dadurch sehr einfach:

Wird die Gegenstation optimal empfangen, ist auch die Sendefrequenz optimal auf die Gegenstation abgestimmt.

B) Der 250 KHz Quarzoszillator250 KHz Quarz-
oszillator

(siehe Schema 134 123-2)

Aufgabe

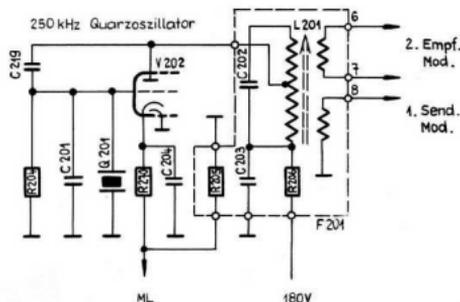
Aufgabe:

Im Sendefall liefert der 250 KHz Quarzoszillator die zur ersten Frequenztransponierung (von der NF zur festen ZF) erforderliche Hilfsfrequenz.

Im Empfangsfall liefert der 250 KHz Quarzoszillator die zur Transponierung von der ZF zur NF erforderliche Hilfsfrequenz.

Schaltung

Schaltung



Wirkungsweise

Der frequenzbestimmende Quarz Q201 des 250 KHz Quarzoszillators liegt im Steuergitter eines Triodensystems der Röhre V 202 vom Typ 12 AU 7. Der Quarz schwingt auf seiner Parallelresonanz. C 202 und die Primärinduktivität von L 201 bilden den abgestimmten Anodenkreis. Diese ist zur Erzeugung einer starken Schwingspannung induktiv auf 60 % der maximalen Wechsellspannungsamplitude verstimmt. C 219 wirkt neben der Anoden-Gitterkapazität der Röhre als Rückkopplungskapazität.

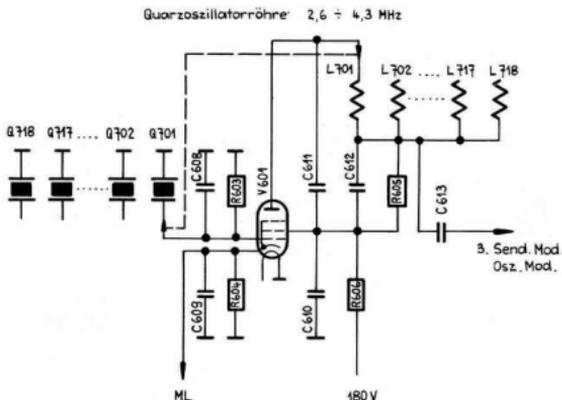
Der Anodenkreis besitzt zwei Sekundärwicklungen. Die erste, Anschluss 8, liefert die Oszillatorspannung zum ersten Sendemodulator und an die Messbuchse "ZFO". Die zweite Wicklung, Anschluss 6/7, speist den zweiten Empfangsmodulator.

Der Messwiderstand R 205 dient in Verbindung mit der Messeinrichtung (Schalterstellung 15) zur Kontrolle des Kathodenstromes der Röhre.

- C) Der umschaltbare Quarzoszillator 2,6 - 4,3 MHz
(siehe Schema 134127-2 und 134129-2)

Aufgabe:

Der umschaltbare Quarzoszillator erzeugt die Hilfsfrequenzen im Abstand von 100 KHz, die entsprechend der Stellung des Bereichschalters, im Sendefalle die variable ZF auf die gewünschte Sendefrequenz transponieren. Im Empfangsteil werden die Hilfsfrequenzen des umschaltbaren Quarzoszillators und des variablen Oszillators zur Bildung der Empfangsoszillatorfrequenz benutzt.

Schaltung

Wirkungsweise

Umschaltbarer
Quarzoszillator
2,6 - 4,3 MHz

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise:

Wirkungsweise

Der umschaltbare Quarzoszillator kann entsprechend der 18 Stufen des Bereichschalters auf 18 verschiedene Frequenzen eingestellt werden. Die höchste Frequenz liegt bei 4,3 MHz. Bei einem Abstand von je 100 KHz von Stufe zu Stufe liegt die tiefste Frequenz bei 2,6 MHz.

Für jede Frequenz ist im Steuergitter der Röhre V 601, Typ 5654, ein Quarz (Q 701 - Q 718) und im Anodenkreis eine eigene Schwingkreisspule (L 701 - L 718) vorgesehen.

C 608 mit der Schaltkapazität zwingt den Quarz auf seiner Nennfrequenz zu Schwingen. Jeweils eine Spule (L 701 - L 718) und die beiden Kapazitäten C 611 und C 612 bilden den auf die Quarzfrequenz abgestimmten Anodenschwingkreis. Dieser ist zur Erregung des Oszillators induktiv so verstimm, dass die HF-Spannung am Trennkondensator C 613 0,8-1 Volt d. h. ca. 60 % der maximalen Schwingungsspannung beträgt.

Für den Abgriff der HF-Spannung über C 613 wirken C 611 und C 612 als Spannungsteiler (10 : 1). Die HF-Spannung wird dem 3. Sendemodulator und dem Osz-Modulator zugeführt und kann an der Prüfbuchse "QO" gemessen werden.

D) Der variable Oszillator (548,5 - 648,5 KHz)

(siehe Schema 134124-2)

Variabler Oszillator
548,5 - 648,5
KHz

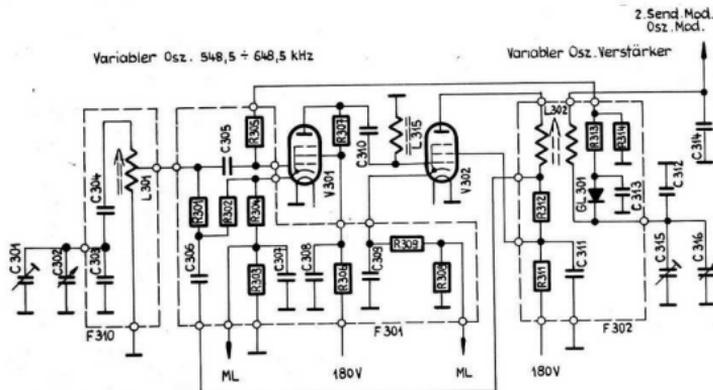
Aufgabe:

Der variable Oszillator muss für den Sender und den Empfänger eine variable Hilfsfrequenz mit einem Variationsbereich von 100 KHz erzeugen. Dieser Bereich dient zum Überstreichen des 100 KHz Frequenzsprunges des Quarzoszillators.

Aufgabe

Schaltung

Schaltung



Wirkungsweise

Wirkungsweise

Der Oszillator arbeitet mit der Pentode V 301 vom Typ 5654 als Franklin-Oszillator. Der frequenzbestimmende Schwingkreis liegt über einer Anzapfung und der Trennungskapazität C 305 am Gitter der Oszillatorröhre. Er besteht aus L 301, C 304 sowie der Parallelschaltung C 302, C 301 und dem temperaturgangkompensierenden Kondensator C 303. Die zur Selbsterregung notwendige Rückkopplungsspannung wird am Widerstand R 312 in der Anode der Röhre V 302 Type 5654 abgenommen und über C 306 und R 301 dem Gitter der Oszillatorröhre V 301 zugeführt.

Die Oszillatorröhre V 301 arbeitet gegengekoppelt mit fremder negativen Gittervorspannung. Ihr Arbeitswiderstand ist R 307. Die an ihm aufgeworfene Wechselspannung wird über C 310 dem Gitter der Röhre V 302 zugeführt.

Als Arbeitswiderstand der Röhre V 302 wirkt einmal der Schwingkreis der sich aus der Sekundärwicklung von L 302, C 314 und der Parallelschaltung C 315, C 316 und C 314 zusammensetzt. Ein Teil der am Schwingkreis liegenden Wechselspannung (Spannungsteilung L 302, C 314) wird dem 2. Sender- und Oszillator-Modulator zugeführt und kann an den Prüfbuchsen "VO" gemessen werden. Als weiterer Arbeitswiderstand ergibt sich für die Rückkopplungsspannung wie schon erwähnt der Widerstand R 312.

Zur Erzielung einer sinusförmigen Spannung des variablen Oszillators wurde die Grösse der Gegenkopplungsspannung der Röhre V 301 zur Rückkopplungsspannung in das optimale Verhältnis gesetzt. Die Widerstände R 301, R 302 und R 304 bilden hierfür einen Spannungsteiler.

Zur Amplituden- und damit weitgehend auch zur Frequenzstabilisierung wird die Wechselspannung des Anodenschwingkreises der Röhre V 302 mit der Diode GL 301 gleichgerichtet — der Gleichstrompfad ist GL 301, R 313, R 314, L 311 primär und L 302 sekundär — und gelangt als arbeitspunktbestimmende, negative Gittervorspannung an das Gitter der Röhre V 301. Die negative Gittervorspannung der Röhre V 301 und die Anodenwechselspannung der Röhre V 302 sind proportional. Daraus ergibt sich eine amplitudenmässige Stabilisierung des Oszillators. Zur Einstellung des optimalen Arbeitspunktes mit der negativen Gittervorspannung dient der Spannungsteiler R 311 und R 314.

Die Messwiderstände R 303 für die Röhren V 301 und R 311 für die Röhre V 302 gestatten über die Messleitung eine Kontrolle des Kathodenstroms der Röhren.

- E) Der NF-Oszillator 1,5/1,8 KHz mit Taströhre und Gleichstromverstärker

NF-Oszillator
1,5/1,8 KHz

(siehe Schema 134'123-2)

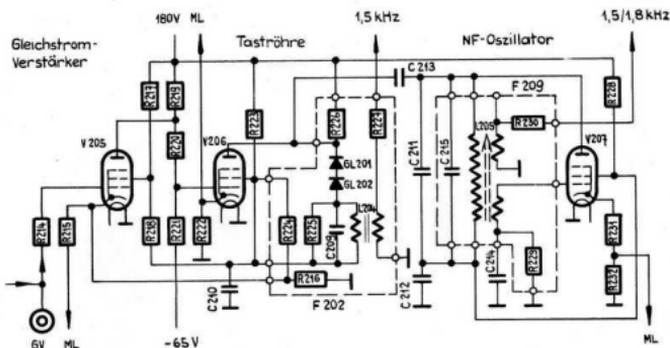
Aufgabe :

Der NF-Oszillator hat die Aufgabe, die bei der Betriebsart A1 und F1 benötigten 1,5 oder 1,8 KHz Signale zu erzeugen. Der als Umschaltröhre arbeitende Gleichstromverstärker und die Taströhre steuern den NF-Oszillator.

Aufgabe

Schaltung

Schaltung



Wirkungsweise

Wirkungsweise

Die Selbsterregung der NF-Oszillatortröhre V 207 vom Type 5654 erfolgt durch induktive Rückkopplung eines Teiles der Anodenwechselspannung auf das Gitter. Den frequenzbestimmenden Anodenkreis bei 1,8 KHz bilden C 211 und C 215 mit der Primärwicklung von L 205. L 205 enthält neben der Rückkopplungswicklung noch eine Ankopplungswicklung. Dort wird die NF-Spannung über R 230 der Prüfbuchse "NFO" und der Lötöse B 90 zugeführt.

Parallel zum Anodenkreis liegen C 213, die Dioden GL 201 und GL 202 und die Primärwicklung des Uebertragers L 204. Die Sekundärwicklung von L 204 führt über R 227 zur Lötöse B 89.

Wenn in der Taströhre V 206 kein Anodenstrom fliesst, sind die beiden Dioden in der Sperrrichtung mit 50 V pos. vorgespannt (Röhre V 206 Anode ca. 150 V, Schirmgitter ca. 100 V). Die Dioden sind hochohmig und wirken wie ein geöffneter Schalter. Der NF-Oszillator schwingt auf 1,8 KHz.

Zieht die Taströhre V 206 Strom, sind die beiden Dioden in der Durchlassrichtung mit einem Volt vorgespannt. (Röhre V 206 Anode 52 V, Schirmgitter 53 V). Die Dioden sind niederohmig und wirken wie ein geschlossener Schalter. Dadurch wird die frequenzbestimmende Kreiskapazität um den Wert von C 213 grösser. Der NF-Oszillator schwingt auf 1,5 KHz und an der Ankopplung von L 204 kann eine Spannung abgenommen werden.

An der Lötöse B 90 kann eine konstante Spannung von 1,5 oder 1,8 KHz abgenommen werden. Die Spannung an Lötöse B 90 ist frequenzschubgetastet. An der Lötöse B 89 kann nur eine Spannung abgenommen werden, wenn der Oszillator auf 1,5 KHz schwingt. Bei einer Frequenz von 1,8 KHz ist am Ausgang keine Spannung vorhanden. Die Spannung an Lötöse B 89 ist amplitudengetastet.

Die Gleichstromverstärkerröhre V 205 vom Type 5654 arbeitet als Umkehröhre. Wird an das Gitter der Röhre V 205 eine pos. Spannung gelegt, dann ist V 206 gesperrt. Ist V 205 gesperrt, dann zieht V 206 Strom. Der Spannungsabfall an R 219 bestimmt die Spannung am Gitter von V 206.

Untenstehende Zusammenstellung zeigt den Zusammenhang zwischen der Gitterspannung von V 205 und V 206 und der Frequenz des NF-Oszillators.

<u>Gitter-Spannung</u>		<u>Frequenz des</u> <u>NF-Oszillators</u>
V 205	V 206	(KHz)
pos.	neg.	1,8
neg.	pos.	1,5

2212 Modulatoren

Modulatoren

A) Allgemeines:

Die Modulatoren verschieben (transponieren) das Signal zu einer höheren oder tieferen Frequenz.

Untenstehende Zusammenstellung gibt einen Ueberblick über die im Sender-Empfänger verwendeten Modulatoren und ihre Anwendung.

Allgemeines

Sender-Modulatoren

Bezeichnung	Aufgabe	Schema Nr.
1. Send.-Modulator	↓ NF ↓ ZF (251,5 KHz)	134123-2
2. Send.-Modulator	↓ ZF (251,5 KHz) ↓ ZF (800 - 900 KHz)	134124-2
3. Send.-Modulator	↓ ZF (800 - 900 KHz) ↓ HF (1,7 - 3,5 MHz)	134124-2

Gegentaktmod.

"

Ringmod.

Empfänger-Modulatoren

1. Empf.-Modulator	↓ HF (1,7 - 3,5 MHz) ↓ ZF (251,5 KHz)	134122-2
2. Empf.-Modulator	↓ ZF (251,5 KHz) ↓ NF	134123-2
Osz.-Modulator	bildet Empfangs- ↓ Oszillator-Frequenz	134124-2

Gegentaktmod.

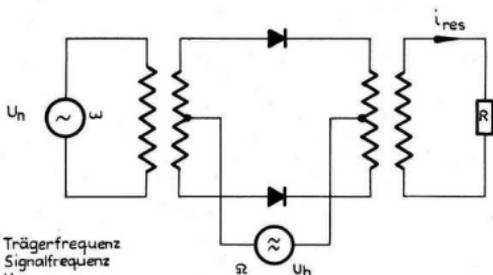
"

Ringmod.

Alle Modulatoren, mit Ausnahme vom 3. Send.-Modulator, und Oszillator-Modulator, sind als Gegentakt-Modulatoren ausgeführt. Letztere sind als Ringmodulatoren geschaltet.

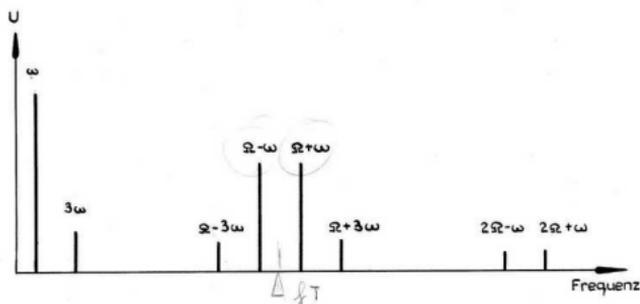
B) Der GegentaktmodulatorGegentaktmodu-
latorSchaltung:

Schaltung



Ω = Trägerfrequenz
 ω = Signalfrequenz
 $U_h \gg U_n$

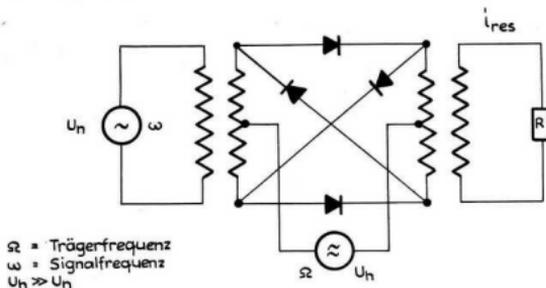
Unter der Voraussetzung einer völligen Symmetrie der Schaltung und quadratischem Verlauf der Diodenkennlinien bei kleiner Aussteuerung ergibt sich bei Einspeisung von Ω und ω folgendes Frequenzspektrum am Ausgang eines Gegentaktmodulators:



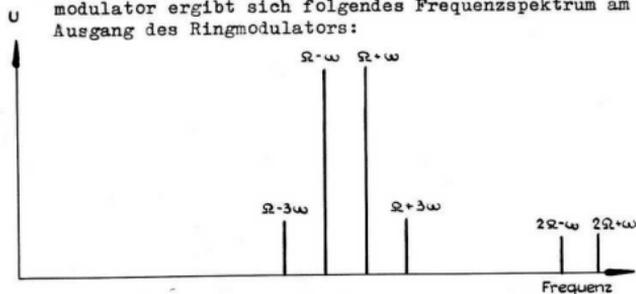
Der Träger ist unterdrückt. Am Ausgang ist ausser den gewünschten Seitenbändern ($\Omega + \omega$) und ($\Omega - \omega$) vor allem noch die Signalspannung ω vorhanden. Diese und die weiteren Überlagerungen von Träger- und Signalspannungen können durch nachfolgende Filter unterdrückt werden, wenn ein Seitenband ausgesiebt wird.

C) Der Ringmodulator

Ringmodulator



Unter den gleichen Voraussetzungen wie beim Gegentaktmodulator ergibt sich folgendes Frequenzspektrum am Ausgang des Ringmodulators:



Im Gegensatz zum Gegentaktmodulator ist hier die Signalspannung und ihre Harmonische ebenfalls unterdrückt. Dabei ist die Seitenbandamplitude doppelt so gross wie beim Gegentaktmodulator.

Um die Verzerrungen klein zu halten, wird mit einem kleinen Modulationsgrad gearbeitet. Bei den praktisch ausgeführten Gegentakt- und Ringmodulatoren ist die Amplitude der Trägerspannung ungefähr 10 mal so gross, wie die der Signalspannung. Die Trägerunterdrückung hängt von der Symmetrierung ab. Im allgemeinen kann ein allfälliger Trägerrest durch die nachfolgenden Filter ausgesiebt werden. Wenn dies wie beim 1. Sender-Modulator wegen geringem Frequenzabstand von Träger und Seitenband nicht möglich ist, ist mit zusätzlichen Symmetrierungselementen der Trägerrest auf ein Minimum abgeglichen.

2213 Der Sender

Sender

A) Allgemeines:

Allgemeines

Die folgenden Abschnitte beschreiben den Sender nur soweit es für alle Betriebsarten gemeinsam gilt.

Sie beginnen mit dem ersten Sender-Modulator und verfolgen das Signal bis zur Antenne. Das SE-Relais, die einzelnen Betriebsarten im Orts- und Fernverkehr, die SE-Umschaltung, sowie die Senderabstimmaste sind im Kapitel 2218 "Bedienungsvorgänge" beschrieben.

B) Sender ZF-Kreise

Sender ZF-K
ZF-Kreise
1. Sender-Mod.
1. Sender ZF-
Filter

1. Sender-Modulator und 1. Sender ZF-Filter:

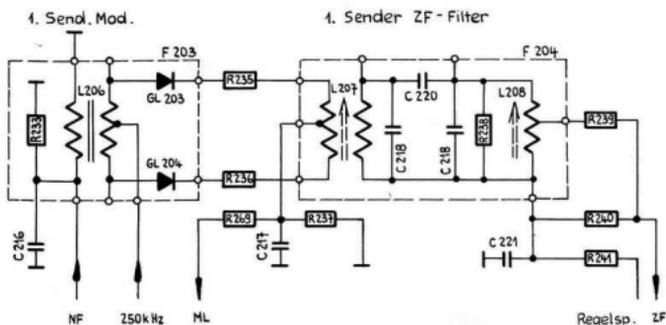
(siehe Schema 134'123-2)

Aufgabe:

Der 1. Sender-Modulator mischt zur ersten Frequenztransponierung das Signal des 250 KHz Quarzoszillators mit dem NF-Signal und unterdrückt gleichzeitig den Träger (250 KHz). Im ersten Sender ZF-Filter werden die beiden Seitenbänder ausgesiebt; dabei wird das obere Seitenband bevorzugt.

Schaltung

Schaltung



2212
2213

Wirkungsweise

Die Trägerspannung wird vom 250 KHz Quarzoszillator abgenommen und dem 1. Sender-Modulator F 203 zugeführt. Die NF-Spannung liegt an der Primärwicklung von L 206. Zur Trägerunterdrückung ist beim 1. Sender-Modulator besonderer Wert auf Symmetrie gelegt worden. Durch den Abgleich mit den Widerständen R 235 und R 236 und bei Bedarf durch Verwendung von Symmetrierungskapazitäten (an F 203 Oese 6 oder 7 gegen Oese 3) ist der Trägerrest auf ein Minimum eingestellt.

Das 1. Sender-ZF-Filter ist ein Bandfilter. Den ersten Kreis bildet die Sekundärwicklung von L 207 und C 218. Der zweite Kreis setzt sich aus L 208 und C 218 mit dem Dämpfungswiderstand R 238 zusammen. Als kapazitive unkritische Kopplung wirkt C 220. Durch den Spannungsteiler R 239 und R 240 wird das Signal auf den gewünschten Wert gebracht.

Messwiderstand R 237 dient in Verbindung mit der Messeinrichtung (Schalterstellung 31) zur Kontrolle des Diodenstromes.

Ueber R 241 wird dem Steuergitter der Röhre V 305 die Regel- oder Sperrspannung zugeführt.

Sender ZF-Verstärker mit mechanischem Filter

(siehe Schema 134'124-2)

Aufgabe:

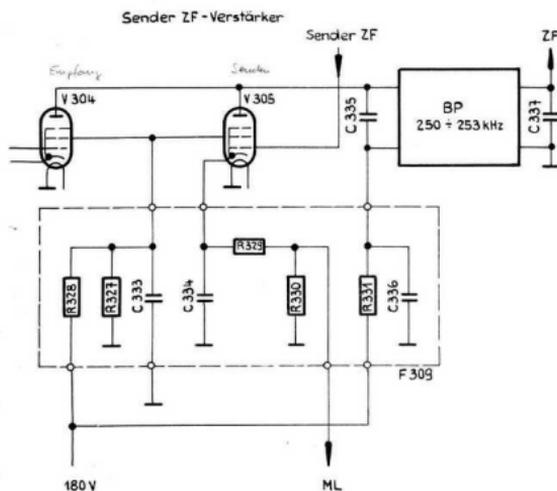
Der Sender ZF-Verstärker unterdrückt das untere Seitenband.

Schaltung

Sender ZF-Verstärker mit mech. Filter

Aufgabe

Schaltung



Wirkungsweise

Die Röhre V 305 arbeitet wie die parallelgeschaltete Röhre V 304 als Regelröhre mit fest eingestellter Schirmgitterspannung (Spannungsteilung R 328, R 327).

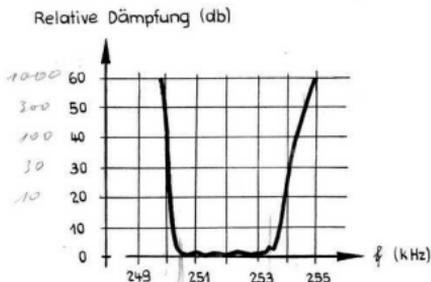
Die von der Senderschutzeinrichtung erzeugte Senderregelspannung gelangt über das Filter F 204 an das Gitter der Röhre V 305.

Im Empfangsfalle ist die Röhre gesperrt, da der Relaiskontakt 52 des SE-Relais die Regelspannung abtrennt und - 45 V an das Gitter von V 305 schaltet.

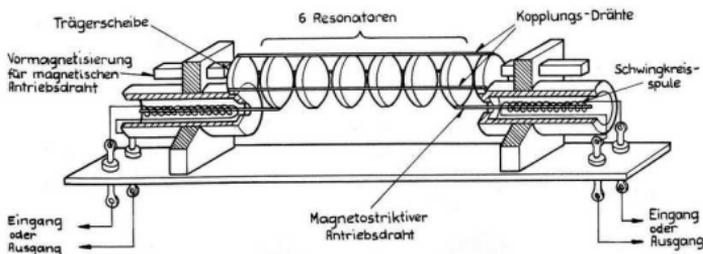
Die Röhren V 305 und 304 wirken als Schalter für das nachfolgende mechanische Filter. Im Sendefall arbeitet V 305 und V 304 ist gesperrt. Im Empfangsfall verhält es sich umgekehrt.

R 329 stellt die automatische Gittervorspannung ein. R 330 ist Messwiderstand (Mess-Schalterstellung 30).

Die Röhren V 304 und V 305 arbeiten anodenseitig auf das mechanische Filter mit einer Bandbreite von 3,2 KHz. Untenstehende Richtwertkurve zeigt seinen Dämpfungsverlauf. Infolge der grossen Flankensteilheit der Selektivitätskurve wird bei der Ausbiegung des oberen Seitenbandes das untere vollständig unterdrückt.



Im mechanischen Filter werden die elektrischen Schwingungen in mechanische Schwingungen überführt, die gewünschten mechanischen Schwingungen ausgefiltert und wieder in elektrische Schwingungen zurückgeführt. Die Wirkungsweise des mechanischen Filters beruht auf dem magnetostruktiven Prinzip, d. h. ferromagnetische Stoffe erfahren im Magnetfeld eine Längenänderung. Den Aufbau des mechanischen Filters zeigt untenstehende Darstellung:

Mechanisches Filter

Die Schwingkreispulen am Eingang und Ausgang bilden mit den extern zugeschalteten Kapazitäten C 335 und C 337 je einen auf 251,5 KHz abgestimmten Schwingkreis. Im magnetischen Feld der Spule liegt der magnetostruktive Antriebsdraht aus Nickel, der eine Längenänderung mit der Frequenz des Magnetfeldes erfährt. Seine mechanische Bewegung wird der mit ihm verbundenen Trägerscheibe übertragen. Diese gibt über die Resonatoren, deren mechanische Resonanzfrequenz bei der Durchlassfrequenz des mechanischen Filters liegt, ihre mechanische Schwingung der Trägerscheibe am Ausgang weiter. Diese bewirkt damit eine Längenänderung des Antriebsdrahtes, was infolge des Magnetfeldes im Ausgangskreis eine elektrische Schwingung hervorruft. Die mechanische Schwingung ist wieder in eine elektrische Schwingung zurückgeführt.

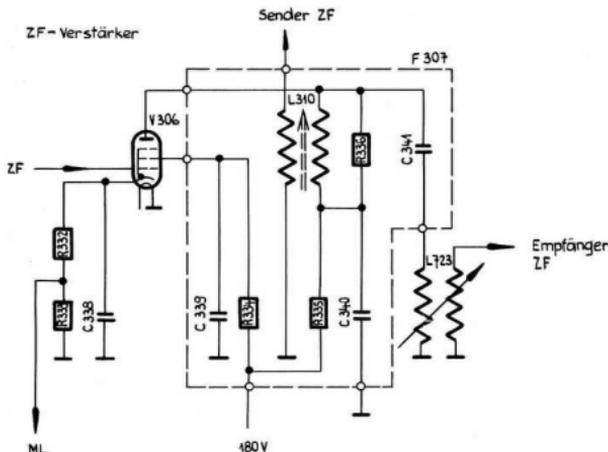
ZF-Verstärker

(siehe Schema 134 124-2)

Aufgabe:

Er trennt nach dem mechanischen Filter den Signalpfad des Senders von dem des Empfängers.

Schaltung



Wirkungsweise

Als Verstärker der Sende- und Empfangs-ZF arbeitet die Röhre V 306 vom Typ 5654 mit automatischer Gittervorspannung und gleitender Schirmgitterspannung. Der auf 251,5 KHz abgestimmte Schwingkreis in der Anode wird gebildet durch die Sekundär-Wicklung von L 310, C 341 und der Primär-Wicklung des Dämpfungsreglers L 723 (Schema 134 129-2). R 336 dämpft den Kreis auf die gewünschte Bandbreite.

ZF-Verstärker

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

Den ersten Kreis des nachfolgenden unkritisch gekoppelten Bandfilters bildet die Sekundär-Wicklung von L 304 und der Drehkondensator C 317 mit Trimmer C 318. Den 2. Kreis bilden L 305, der Drehkondensator C 320 mit Trimmer C 321. Als Kopplungskondensator wirkt C 319.

Die Abstimmung der variablen ZF-Kreise ist mit der Abstimmung der HF-Kreise gekoppelt.

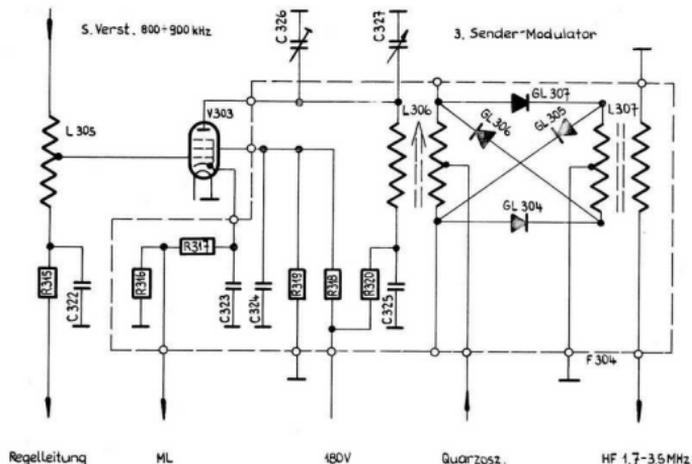
Sender-Verstärker 800 - 900 KHz und 3. Send.-Modulator

Aufgabe:

Im Sender-Verstärker wird die variable ZF von 800 - 900 KHz verstärkt, ausgesiebt und dem 3. Sender-Modulator zugeführt. Dieser mischt zur 3. Frequenztransponierung die variable ZF mit dem Signal des umschaltbaren Quarz-Oszillators.

Schaltung

Var. ZF 800-900kHz



Regelleitung

ML

480V

Quarzosz.

HF 1,7-3,5MHz

Wirkungsweise

Die variable ZF von 800 - 900 KHz wird in der Röhre V 303 vom Typ 5654 verstärkt. Die Röhre arbeitet als Regelröhre mit fester Schirmgitterspannung. (Spannungsteiler R 318 und R 319). Die Regelspannung gelangt über R 315 und L 305 an das Steuergitter der Röhre V 303. Im Empfangsfall ist die Röhre mit -45 V gesperrt.

Messwiderstand R 316 gestattet mit der Messeinrichtung (Schalterstellung 28) die Kontrolle des Kathodenstroms der Röhre V 303.

In der Anode der Röhre bilden C 326, C 327 und die Primärwicklung des Uebertragers L 306 den auf die variable ZF von 800 - 900 KHz abgestimmten Schwingkreis. An ihm

Send.-Verstärker
800 - 900 KHz
3. Send.-Modu-
lator

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

ist der 3. Sender-Modulator angekoppelt. Er ist als Ringmodulator ausgebildet. Die Trägerspannung mit einem Frequenzbereich zwischen 4,3 und 2,6 MHz wird vom umschaltbaren Quarzoszillator zugeführt.

Die Ausgangsspannung des Ringmodulators wird niederohmig dem Bandfilter des HF-Senderverstärkers Chassis A zugeführt.

C) Sender HF-Kreise

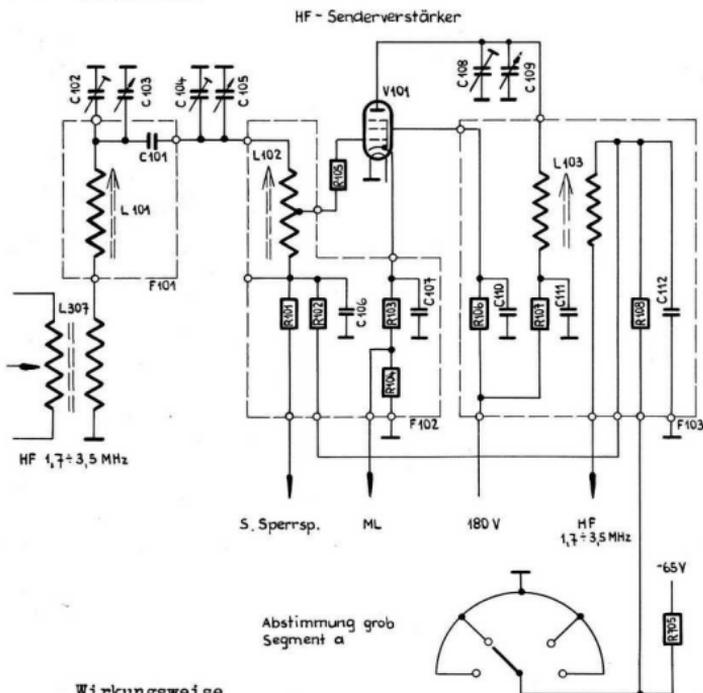
HF-Senderverstärker

(siehe Schema 134 121-2)

Aufgabe:

Der Sender-HF-Verstärker filtert das im 3. Sender-Modulator entstehende Differenzsignal (unteres Seitenband) aus und verstärkt es.

Schaltung:



Wirkungsweise

Im Gitterkreis der Verstärkerröhre V 101 liegt das auf die Sendefrequenz abgestimmte Bandfilter. Den ersten Kreis bildet L 101 in Verbindung mit der Sekundär-Wicklung von L 307, der Drehkondensator C 103 und der Trimmer C 102. Der zweite Kreis wird von L 102, dem Drehkondensator C 105 und dem Trimmer C 104 gebildet.

Sender
HF-Kreise

HF-Sender-
verstärker

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

Als Kopplungskapazität wirkt C 101. Die Kopplung ist unterkritisch.

Die Verstärkerröhre V 101 vom Typ 5654 arbeitet mit automatischer Gittervorspannung und gleitender Schirmgitterspannung. Im Sendefall liegt das Gitter gleichstrommässig über R 102, R 108 und Segment a vom Grobabstimmungsschalter (Schema 134 129-2) an Masse. Im Empfangsfall wird dem Gitter über R 101 -45 V zugeführt und die Röhre gesperrt.

Den abgestimmten Anodenkreis bilden die Primärwicklung von L 103, der Trimmer C 108 und der Drehkondensator C 109. Ueber die Sekundärwicklung von L 103 wird die Sendefrequenz dem Gitter der Röhre V 401 zugeführt. R 108 wirkt als HF-Siebwiderstand der Leitung nach A 25. Die Aufgabe dieser Leitung wird in der Beschreibung des Antennenkreises des Senders erwähnt.

Messwiderstand R 104 gestattet mit der Messeinrichtung (Schalterstellung 27) eine Kontrolle des Kathodenstroms der Röhre V 101.

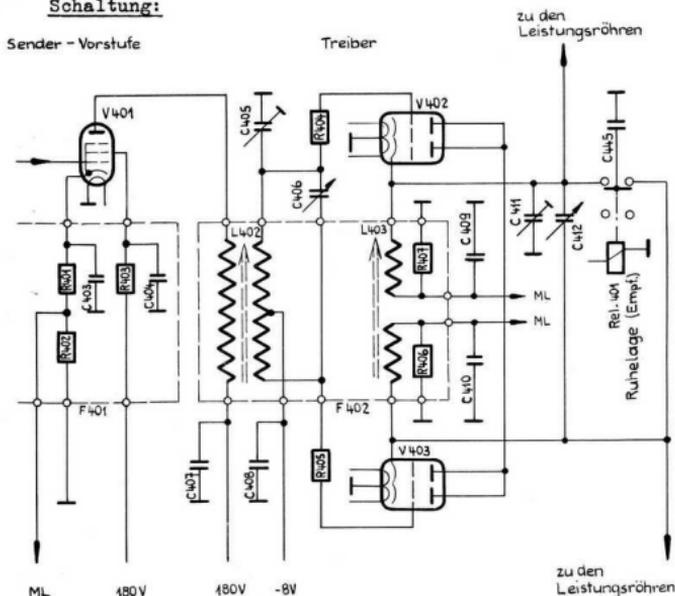
Sender-Vorstufe und Treiberstufe

(siehe Schema 134 125-2)

Aufgabe:

Die Sender-Vorstufe verstärkt das Sende-Signal und führt es der Treiberstufe zu. Diese hat die zur Aussteuerung der Gegentaktendstufe notwendige Leistung aufzubringen. Die Endstufe arbeitet zwar in Klasse AB 1, benötigt also keine Treiberleistung. Um aber auch die Modulationspitzen linear (verzerrungsfrei) aussteuern zu können, ist eine von der Treiberstufe aufzubringende Reserve notwendig.

Schaltung:



Sender-Vorstufe
Treiberstufe

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

Die Verstärkerröhre V 401 vom Type 5654 arbeitet mit automatischer Gittervorspannung und gleitender Schirmgitterspannung. Messwiderstand ist R 402 (Mess-Schalterstellung 26).

Als Arbeitswiderstand der Röhre wirkt der auf die Sendefrequenz abgestimmte symmetrische Schwingkreis L 402, C 405 und C 406. Dieser Kreis ist über die Dämpfungswiderstände R 404 und R 405 an das Gitter der Treiberröhren V 402 und V 403 angeschlossen.

Den Treiberröhren wird die feste neg. Gittervorspannung von -8 V über die Mittelanzapfung von L 402 zugeführt.

Als Treiberröhren werden Doppeltrioden mit parallelgeschalteten Systemen vom Type 12 AU 7 verwendet. Die beiden Röhren arbeiten im Gegentakt als Kathodenfolger. Ihr in der Kathode liegende Arbeitswiderstand ist der auf die Sendefrequenz abgestimmte Schwingkreis mit L 403, C 411 und C 412. Das Signal wird über C 413 und C 414 der Endstufe zugeführt.

Im Empfangsfall ist der Kathodenkreis durch das Treiberrelais (Rel.401) kurzgeschlossen und über C 445 geerdet.

Die Messwiderstände R 406 und R 407 gestattet mit der Messeinrichtung (Schalterstellung 24 und 25) eine Kontrolle des Kathodenstromes der Röhren V 402 und V 403.

Sender-Endstufe

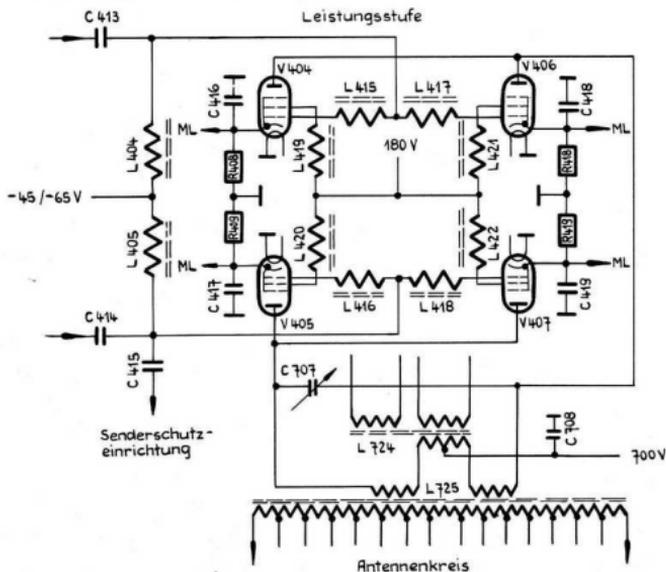
(Schema 134'125-2)

Aufgabe:

Die Sender-Endstufe erzeugt die hochfrequente Sendeleistung.

Sender-Endstufe

Aufgabe



Wirkungsweise

Wirkungsweise

Das Hochfrequenzsignal der Treiberstufe gelangt über die Kopplungskondensatoren C 413 und C 414 und über die Schutzdrosseln L 415, L 416, L 417 und L 418 an die Gitter der vier Senderröhren V 404 - V 407 vom Type 6146 "SQ". Die Schutzdrosseln verhindern die Selbsterregung der Endstufe. Diese arbeitet in Gegentaktschaltung, Klasse AB 1, wobei je zwei Röhren parallel geschaltet sind. Ueber die Speisedrosseln L 404 und L 405 werden den Steuergittern die feste Gittervorspannung von -45 V zugeführt. Im Empfangsfall wird -65 V an das Gitter der Endröhren gelegt: dies reduziert die Anodenverlustleistung und trägt zur Schonung der Röhren bei. Die Schirmgitterspannung wird den Röhren über die Schutzdrosseln L 419 - L 422 zugeführt. R 408, R 409, R 418 und R 419 sind Messwiderstände und gestatten mit der Messeinrichtung (Schalterstellung 20 - 23) eine Kontrolle des Kathodenstroms der Endröhren. Der Kathodenstrom hängt von der Aussteuerung der Röhren ab.

Im Anodenkreis der Endröhren liegt der auf die Sendefrequenz abgestimmte Leistungskreis, bestehend aus L 725 und C 707. In Serie mit der Primärwicklung des Leistungskreises liegt der Uebertrager L 724. Dieser gehört zur Senderschutzleinrichtung und hat auf die Arbeitsweise des Leistungskreises keinen nennenswerten Einfluss.

Die Anodenspannung von 700 V wird den Leistungsröhren über die Mittelanzapfung von L 724 und über L 725 zugeführt.

Ein Hochleistungsventilator führt die in Wärme umgesetzte Verlustleistung der Endröhren ab.

Antennenkreis des SendersAntennenkreis
des Senders

(Schema 134'129-2)

Aufgabe:

Aufgabe

Am Antennenkreis des Senders werden die Antennen angeschlossen. Er enthält die Elemente, die gestatten, verschiedene Antennen an den Leistungskreis anzukoppeln und abzustimmen.

Schaltung: siehe nächste Seite

Schaltung

Wirkungsweise

Wirkungsweise

Kopplung:

Kopplung

Die Sekundärwicklung von L 725 kann über den Kopplungsschalter Segment a und b stufenweise abgegriffen werden. Der Kopplungsbereich ist in 15 Stufen unterteilt. Der angepasste Widerstand steigt von Stufe zu Stufe um den Faktor 1,4 mit wachsender Kopplungszahl. Dadurch können Antennenwiderstände von 5 Ohm bis 600 Ohm angepasst, d. h. in den von den Endröhren geforderten Arbeitswiderstand von ca. 7k Ω transformiert werden.

D) Die Senderschutzeinrichtung

(Schema 134'125-2 und 134'129-2)

Aufgabe:

Die Aufgabe der Senderschutzeinrichtung ist dreifach.
Sie schützt die Senderendstufe:

- a vor Ueberlastung durch Uebersteuerung
- b vor Schäden durch falsche Ankopplung
- c vor Schäden durch falsche Abstimmung

In jedem der drei Fälle erzeugt die Senderschutzeinrichtung eine neg. Regelspannung, die den Gittern der Sender-ZF-Röhre V 303 und V 305 zugeführt wird. Damit wird die Aussteuerungsspannung an der Senderendstufe um so kleiner, je grösser der Fehler in der Ankopplung oder Abstimmung ist.

Schaltung: siehe Darstellung Nr. 126'502

Wirkungsweise**a) Schutz vor Ueberlastung**

Die Diode GL 407 ist über den Uebertrager L 406 mit ca. 20 V positiv vorgespannt. Die Aussteuerungsspannung am Gitter der Leistungsröhre wird über C 415 abgenommen und über den Uebertrager L 406 der Diode GL 407 zugeführt. Wenn die Spitze der neg. Halbwelle der Aussteuerungsspannung die Vorspannung überschreitet, fliesst ein neg. Gleichstrom. An R 431 entsteht eine neg. Spannung, die Regelspannung. Diese gelangt über GL 409 - GL 412 und GL 414 - GL 417 auf die Regelleitung. GL 408 verhütet das Entstehen einer pos. Gleichspannung am R 431 infolge des Sperrstromes von GL 407.

b) Schutz vor falscher Ankopplung

Diese Einrichtung liefert dann eine Regelspannung, wenn die Senderstufe auf eine zu grosse oder zu kleine Last arbeitet, d. h. wenn unrichtig angekoppelt ist.

Prinzip:

Im linearen Arbeitsbereich einer Röhre ist die Anodenwechselspannung bei gleichbleibendem Arbeitswiderstand proportional der Aussteuerungsspannung. Ändert man den Anodenwiderstand, so ändert sich bei gleichbleibender Aussteuerungsspannung die Anodenwechselspannung. Die Kontrolle der richtigen Ankopplung der Antenne besteht in einem Vergleich der Anodenwechselspannung mit der Aussteuerungsspannung.

In der praktischen Ausführung (siehe 126'502) wird die Aussteuerungsspannung vom Gitter der Leistungsröhren V 405 und V 407 über C 415 abgenommen und L 406 zugeführt. Von dort gelangt die halbe Spannung auf die Diode GL 405.

Die Anodenwechselspannung wird über die Wicklung 9/10 des Uebertragers L 724 abgenommen und der Diode GL 406 zugeführt.

Senderschutz-
einrichtung

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

Schutz vor
UeberlastungSchutz vor fal-
scher Ankopplung

Prinzip

Praktische
Ausführung.

Die beiden Wechselspannungen werden an Gl 405 und Gl 406 gleichgerichtet und den Grützgleichrichtern Gl 409 - Gl 412 zugeführt. C 439 und C 440 sind Ladekondensatoren und R 429 und R 430 Arbeitswiderstände. Mit R 433 wird der Sperrwiderstand der Dioden im Grützgleichrichter definiert.

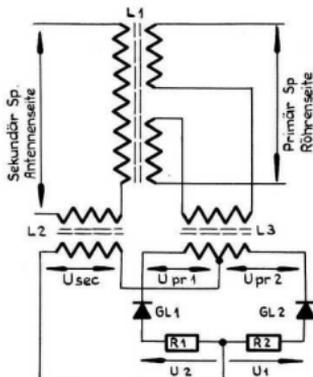
Die beiden Übertrager L 724 und L 406 sind so dimensioniert, dass bei richtiger Ankopplung die beiden abgenommenen Wechselspannungen gleich gross sind. Dann fliesst im Grützgleichrichter kein Strom. Bei falscher Ankopplung weichen die beiden Spannungswerte voneinander ab. Die Differenz wird vom Grützgleichrichter so gepolt, dass sie als negative Spannung auf die Regelleitung gelangt.

c) Schutz vor falscher Abstimmung

Diese Einrichtung liefert eine Regelspannung, wenn die Senderendstufe auf keine reelle Last arbeitet, d. h. wenn die Antenne nicht richtig abgestimmt ist.

Prinzip:

Dieser Einrichtung liegt die Anwendung des Phasendiskriminators zugrunde. Wenn die Antenne eine reelle Last darstellt, also richtig abgestimmt ist, besteht zwischen der Primärspannung (Röhrenseite) und der Sekundärspannung (Antennenseite) eine Phasenverschiebung von 90° . Bei kapazitiver Verstimmung wird der Phasenwinkel kleiner als 90° , während er bei induktiver Verstimmung grösser als 90° wird. Die Kontrolle der Abstimmung der Antenne besteht in einer Kontrolle des Phasenwinkels.



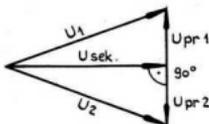
Prinzip der Senderschutzeinrichtung für falsche Abstimmung

Die beiden Wechselspannungen U_{pr1} und U_{pr2} an L 3 entsprechen phasemässig der Primärspannung, haben gegeneinander eine Phasenverschiebung von 180° und sind gleich gross. U_{sec} an L 2 abgenommen, entspricht phasemässig der Sekundärspannung. Bei richtiger Abstimmung besteht zwischen der Primärspannung U_{pr1} und U_{pr2} und der Sekundärspannung U_{sec} eine Phasenverschiebung von 90° .

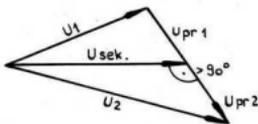
Schutz vor falscher Abstimmung

Prinzip

Wie untenstehendes Vektordiagramm bei richtiger Abstimmung zeigt, sind dann die beiden Gleichspannungen U_1 und U_2 gleich gross und heben sich auf.



Vektordiagramm
bei richtiger Abstimmung



Vektordiagramm
bei falscher Abstimmung

Ist der Sekundärkreis nicht mehr reell, d. h. die Antenne nicht richtig abgestimmt, ist die Phasenverschiebung zwischen Primär- und Sekundärkreis grösser oder kleiner als 90° , je nachdem die Last induktiv oder kapazität wirkt. Wie das Vektordiagramm bei falscher Abstimmung zeigt, sind dann U_1 und U_2 nicht mehr gleich gross. Die Differenzspannung von U_1 und U_2 wird als Regelspannung verwendet.

Praktische Ausführung

(siehe Schema Nr. 126'502)

Die Primärspannungen werden an den Oesen 3 - 4/4 - 1 von L 724 abgenommen. Die Sekundärspannung gewinnt man an den Oesen 9 - 10 von L 726. Die Anzapfungen 0 - 7 von L 726 halten in Verbindung mit dem Segment c des Kopplungsschalters die Grösse dieser Sekundärspannung in gewissen Grenzen, unabhängig vom Antennenwiderstand. GL 401/402 und GL 403/404 wirken als Gleichrichter. Wegen den relativ hohen Spannungen sind immer 2 Dioden in Serie geschaltet. Als Arbeitswiderstände und Ladekondensatoren wirken R 426/427 und C 437/438. Die Differenzspannung gelangt über R 425 und R 428 auf den Grätzgleichrichter GL 414-417. Dieser liefert die negative Spannung auf die Regelleitung. C 441/442/443 sind Entkopplungskapazitäten.

d) Wirkungsweise der Regelspannung

Von einer richtig arbeitenden Regelung wird verlangt, dass sie verzögert einsetzt, kräftig wirkt und ohne Verzögerung aussetzt.

Die beiden Grätzgleichrichter sind über den Anschluss 10 der Senderschutzeinrichtung mit 1 Volt positiv vorgespannt. Dies ergibt eine konstante Verzögerung durch Verschiebung des Einsatzpunktes der Regelung. Dabei verhindert GL 413 das Entstehen einer pos. Spannung auf der Regelleitung. Eine zeitliche Verzögerung der Regelung wird durch ein RC-Glied erreicht. Dieses besteht aus C 701 und dem Sperrwiderstand von GL 418 und den Widerständen R 434 und R 435.

Beim Verschwinden der negativen Spannung an den Grätzgleichrichtern erfolgt eine rasche Entladung von C 701 und damit Abbau der Regelspannung über den Durchlasswiderstand von GL 418 und über den Widerstand R 435.

Praktische Ausführung

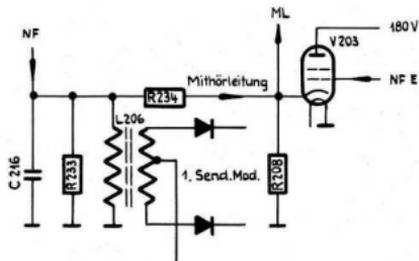
Wirkungsweise der Regelspannung

E) Das Mithören

(siehe Schema 134 123-2)

Aufgabe:

Die NF-Aussteuerungsspannung des Senders wird am ersten Sender-Modulator abgenommen, über dem NF-Verstärker dem Hörer oder Lautsprecher zugeführt.

SchaltungWirkungsweise

An der Primärseite des Uebertragers L 206 wird die Aussteuerungsspannung abgenommen und über R 234 der Kathode der Röhre V 203 zugeführt. Im NF-Verstärker wird dann das Signal verstärkt. (Siehe Kapitel 2214 F: Der NF-Verstärker). Die Verstärkung des Mithörens kann durch den Lautstärkereger nicht beeinflusst werden.

Mithören

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

2214 Der Empfänger

Empfänger

A) Allgemeines

Allgemeines

Die folgenden Abschnitte beschreiben den Empfänger unabhängig von den Betriebsarten.

Sie beginnen mit dem Osz.-Modulator-Verstärker, dann wird das Signal von der Antenne bis zur NF-Demodulation verfolgt. Es schliessen sich die Abschnitte über den NF-Verstärker, Bandpass 1,4/1,9 KHz Limiter und Diskriminator mit 80 Hz Tiefpass an.

Die Betriebsarten im Orts- und Fernbetrieb und der F1 -Empfangs-Kontrollschalter sind im Kapitel 2218: "Bedienungsvorgänge" beschrieben.

B) Der Oszillator-Modulator und der Oszillator-VerstärkerOsz.-Modulator
Osz.-Verstärker

(siehe Schema 134 124-2 und 134 125-2)

Aufgabe:

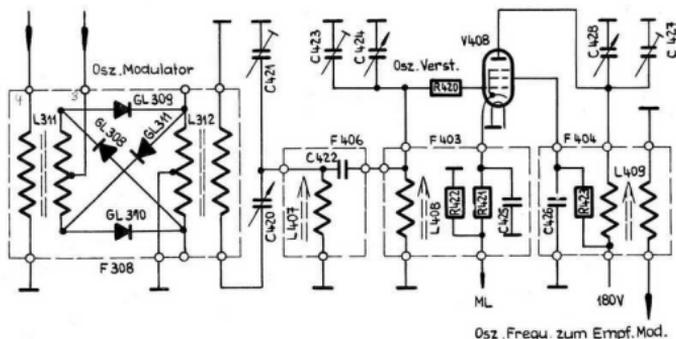
Aufgabe

Der Oszillator-Modulator erzeugt durch Mischung der Frequenz des umschaltbaren Quarzoszillators mit der Frequenz des variablen Oszillators das Oszillatorsignal. Dieses wird im Oszillator-Verstärker verstärkt und darauf mit dem HF-Eingangssignal des Empfängers gemischt.

Schaltung

Schaltung

Var. Osz. Umsch. Quarzosz.

Wirkungsweise

Wirkungsweise

Die im Bereich zwischen 1,9515 und 3,7515 MHz liegende Oszillator-Frequenz entsteht im Oszillator-Modulator Chassis C. Die Trägerspannung wird dem Modulator vom umschaltbaren Quarz-Oszillator zugeführt, und hat eine Frequenz zwischen 2,6 und 4,3 MHz. Die zur Mischung erforderliche zweite Spannung liefert der variable Oszillator mit einer Frequenz von 548,5 bis 648,5 KHz. Der Uebertrager L 302 ist mit dem Uebertrager L 311 verbunden.

In den nachfolgenden Filtern wird die Differenzfrequenz d. h. das untere Seitenband ausgesiebt. Dieses umfasst einen kontinuierlich einstellbaren Bereich von 1,9515 - 3,7515 MHz.

Der Ausgang des Oszillator-Modulators ist mit dem Drehkondensator C 420 Chassis D verbunden. Dieser Drehkondensator bildet mit dem Trimmer C 421 und der Spule L 407 den Primärkreis des Eingangbandfilters des Oszillator-Verstärkers. Den Sekundärkreis bildet die Spule L 408 und der Drehkondensator C 424 mit Trimmer C 423. Als Kopplungskapazität wirkt C 422. Der Widerstand R 420 dient zur Linearisierung der Verstärkung. Die Empfangs-Oszillator-Verstärkerröhre V 408 vom Type 5654 arbeitet mit gleitender Schirmgitterspannung und automatischer Gittervorspannung. Den Anodenkreis bilden Spule 409 und Drehkondensator C 428 mit Trimmer C 427.

Ueber die Ankopplung der Spule L 409 wird die Spannung des Oszillator-Verstärkers dem 1. Empf.-Modulator im Chassis A zugeführt.

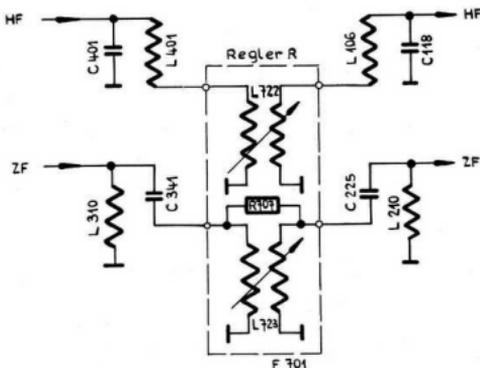
C) Der Dämpfungsregler

(siehe Schema 134'129)

Aufgabe:

Mit dem Dämpfungsregler wird die von der Antenne aufgenommene und dem Empfänger zugeführte HF-Spannung manuell geregelt.

Schaltung



Wirkungsweise

Der Regler mit dem Uebertrager L 722 wirkt auf die HF-Spannung, während der Regler mit dem Uebertrager L 723 die ZF-Spannung beeinflusst.

Beim Regler sind die beiden Kreise eines Bandfilters durch die Induktivitäten des Reglers gekoppelt. Ein Rotor in Gestalt einer Scheibe kann zwischen die beiden Kopplungsinduktivitäten geschoben werden. Dadurch ist die Kopplung variabel gehalten. Bei ausgefahrener Scheibe ist

Dämpfungsregler

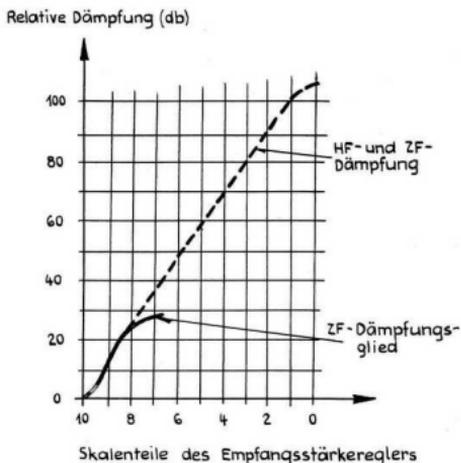
Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

die Kopplung kritisch und die Bandfilterspannung erreicht den maximalen Wert.

Beim ZF-Regler wird der Regelbereich nur soweit ausgenutzt, als es zur Erzielung eines günstigen Signal zu Rauschverhältnisses erforderlich ist. Die Kopplungsspulen sind daher mit dem Widerstand R 707 überbrückt; die Kopplung kann einen festen Wert nicht unterschreiten. Die Charakteristik des Dämpfungsreglers zeigt untenstehende Kurve.



Der HF- und ZF-Dämpfungsregler sind auf einer Achse angeordnet und so ausgeführt, dass beim Zurückregeln zuerst der ZF-Regler wirksam wird. Nach einer Dämpfung der ZF-Spannung um ca. 30 db bleibt diese konstant und es beginnt die HF-Regelung.

D) Der Empfänger-HF-Verstärker

(siehe Schema 134'122-2, 134'125-2 und 134'129-2)

Aufgabe:

Der Empfänger-HF-Verstärker ist auf die Empfangsfrequenz zwischen 1,7 - 3,5 MHz abgestimmt und dient zur Erreichung einer möglichst grossen HF-Selektivität.

Die Stufenverstärkung der einzelnen Röhren ist klein gehalten. Dadurch erhält man ein günstiges Signal zu Rausch-Verhältnis im Empfänger.

Schaltung: siehe nächste Seite

Wirkungsweise

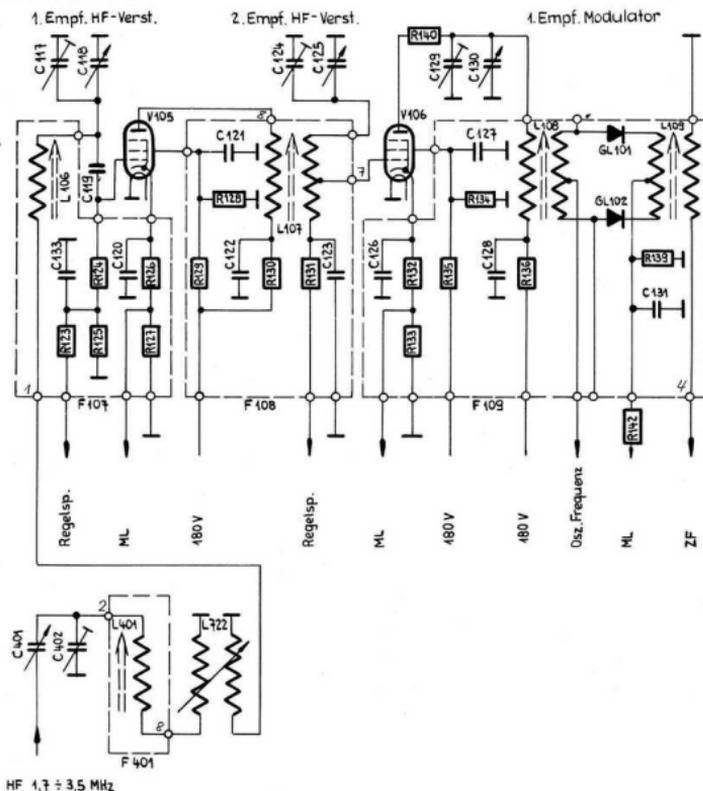
Das HF-Signal gelangt über die Antenne auf den Sendeleistungskreis (Schaltung siehe Kapitel 2213, Abschnitt "Der Antennenkreis des Senders". Dort wird es mit einer Ankopplungswicklung abgenommen und gelangt über die Ruhekontakte des Antennenrelais (Rel 701) auf das Eingangsbandfilter.

Empfänger-HF-Verstärker

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise



Der Primärkreis des Eingangsbandfilters bildet die Spule L 401 und der Drehkondensator C 401 mit Trimmer C 402 im Chassis D. Den Sekundärkreis bildet die Spule L 106 und der Drehkondensator C 118 mit Trimmer C 117 Chassis A. Die beiden Kreise sind durch den Uebertrager L 722 des Dämpfungsreglers induktiv gekoppelt. C 119 wirkt als Trennkondensator.

Die 1. HF-Verstärkerröhre V 105 vom Typ 5654 arbeitet als Regelröhre mit fest eingestellter Schirmgitterspannung. Die an der Oese 6 des Filters F 107 zugeführte Regelspannung ist durch den Spannungsteiler R 123 R 125 stark geteilt. Den Arbeitswiderstand der Röhre bildet der auf die Empfangsfrequenz abgestimmte Schwingkreis mit dem Drehkondensator C 125, dem Trimmer C 124 und der Sekundärwicklung des Uebertragers L 107.

Im Sendefall ist die Röhre V 105 gesperrt. Es wird dann dem Gitter über die Regelleitung als Sperrspannung eine neg. Spannung zugeführt. R 127 ist der Messwiderstand (Messschalterstellung 33) der Röhre V 105.

Über die Anzapfung am Uebertrager L 107 wird die HF-Spannung dem Gitter der Verstärkerröhre V 106 vom Typ 5654 zugeführt. Diese Röhre arbeitet mit fest eingestellter

Schirmgitterspannung als Regelröhre. Die Regelspannung wird dem Gitter über den Widerstand R 131 zugeführt. Im Sendefall ist die Röhre über die Regelleitung mit -45 V gesperrt. Der Anodenkreis ist ebenfalls auf die Empfangsfrequenz abgestimmt und wird gebildet durch die Primärinduktivität des Uebertragers L 108, den Drehkondensator C 130 und den Trimmer C 129. Der Widerstand R 140 in der Anode wirkt als Linearisierungselement.

Messwiderstand R 133 gestattet über die Messleitung eine Kontrolle des Kathodenstroms der Röhre V 106. (Mess-Schalterstellung 34).

Über den Uebertrager L 108 wird die Empfangsfrequenz dem 1. Empfangsmodulator zugeführt, während die Oszillatorfrequenz als Trägerspannung über die Mittelabgriffe der Uebertrager L 108/109 auf den Modulator gelangt.

Der 1. Empf.-Modulator ist in Gegentaktschaltung ausgeführt und bildet aus der Empfangsfrequenz und Oszillatorfrequenz als Differenzfrequenz (unteres Seitenband) die Zwischenfrequenz mit einer mittleren Frequenz von 251,5 KHz. Diese wird über die Ankopplung von L 109 abgenommen.

Messwiderstand R 139 gestattet über die Messleitung mit dem Vorwiderstand R 142 die Kontrolle des Diodenstroms von G1 101 und G1 102 (Mess-Schalterstellung 36)

E) Empfänger-ZF-Kreise

a Empf.-ZF-Verstärker Chassis C

(siehe Schema 134 124-2)

Aufgabe:

Verstärkung und Ausbiegung der ZF-Spannung

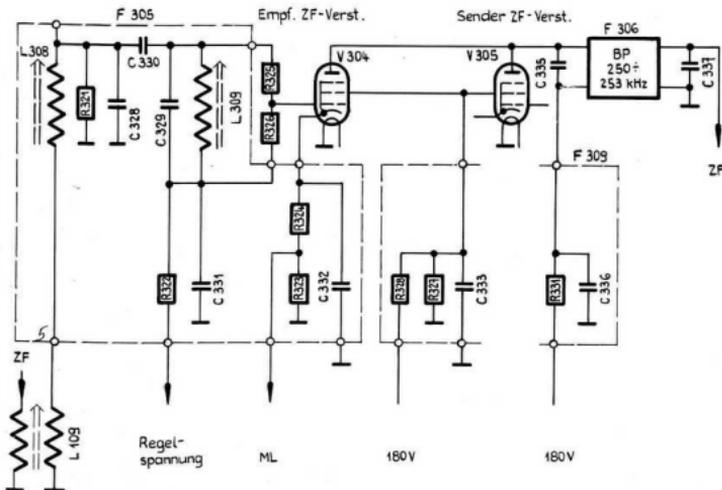
Schaltung

Empfänger-ZF-Kreise

Empf.-ZF-Verstärker

Aufgabe

Schaltung



Wirkungsweise

L 308 bildet zusammen mit der Sekundärwicklung des ersten Empf.-Modulators L 109 und C 328 den ersten Kreis der kapazitiv durch C 330 unterkritisch gekoppelten Eingangsbandfilters. Den 2. Kreis bildet L 309 mit C 329. R 321 und R 325 mit R 326 sind Dämpfungswiderstände, die dem Filter eine Durchlassbreite von 3 KHz geben. R 325 und R 326 bilden zugleich für das Gitter der Empf.-ZF-Verstärkerröhre einen Spannungsteiler.

Die Röhre V 304 vom Typ 5654 arbeitet als Regelröhre mit fest eingestellter Schirmgitterspannung. Die Regelspannung gelangt über den Widerstand R 322 auf das Gitter der Röhre.

Messwiderstand R 323 gestattet mit der Messeinrichtung eine Kontrolle des Kathodenstroms der Röhre V 304. (Messschalterstellung 37).

Parallel zu V 304 liegt die Sender-ZF-Verstärkerröhre V 305, die jedoch im Empfangsfall durch eine Vorspannung am Steuergitter gesperrt ist.

Die Röhre V 304 arbeitet anodenseitig auf das mechanische Filter. Dieses ergibt eine sehr starke Durchlasskurve des ZF-Verstärkers.

Die Arbeitsweise des mechanischen Filters ist im Kapitel 2213, Abschnitt B "Sender-ZF-Verstärker mit mechanischem Filter" erklärt.

b ZF-Verstärker

(siehe Schema 134 124-2)

Schaltung und Beschreibung siehe Kapitel 2213 Abschnitt B "ZF-Verstärker".

c Empf.-ZF-Verstärker Chassis B

(siehe Schema 134 123-2)

Aufgabe:

Verstärkung und Ausbiebung der ZF-Spannung

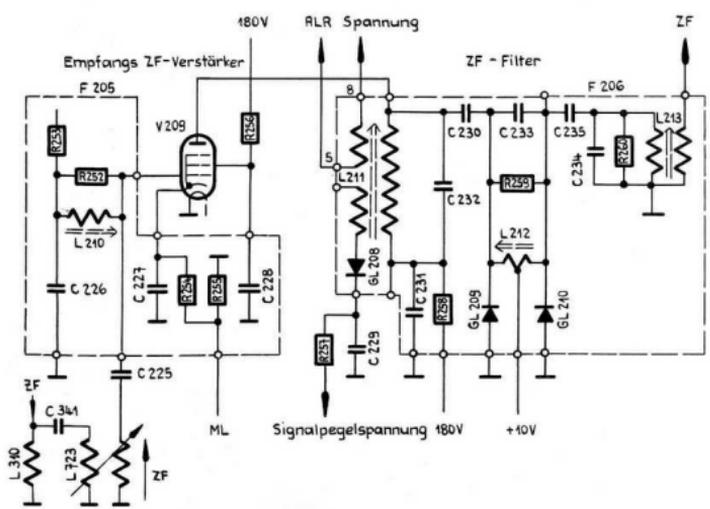
Schaltung

ZF-Verstärker

Empf.-ZF-Verstärker

Aufgabe

Schaltung



Wirkungsweise

Der Eingangskreis L 210 und C 225 des Empf.-ZF-Verstärkers Chassis B bildet mit dem Anodenkreis des ZF-Verstärkers Chassis C ein auf die mittlere Frequenz von 251,5 KHz fest abgestimmtes Bandfilter, dessen Kreise durch die Spule L 723 des Dämpfungreglers induktiv gekoppelt sind. R 252 ist Dämpfungswiderstand.

Das Signal wird an L 210 abgenommen und dem Steuergitter von V 209 (Type 5654) ausgeführt. Diese Verstärkerröhre arbeitet mit automatischer Gittervorspannung und gleitender Schirmgitterspannung. Die Regelspannung gelangt über R 253 an das Steuergitter. Ihr Einfluss ist aber infolge der gleitenden Schirmgitterspannung gering. Im Sendefall liegt auf der Regelleitung -45 V und sperrt die Röhre.

Andenseitig arbeitet die Röhre auf das dreikreisige ZF-Filter, bestehend aus: L 211 mit C 232, L 112 mit C 233 und L 213 mit C 243 als abgestimmte Resonanzkreise, die über die Kopplungskapazitäten C 230 und C 235 kapazitiv gekoppelt sind. R 259 und R 259 sind Dämpfungswiderstände.

Über eine Ankopplung der Spule L 211 Pot 5/8 wird die ZF-Spannung zur Speisung des ALR-Gleichrichters (Automatische-Lautstärke-Regelung) gewonnen. (siehe Abschn. e "Der ALR-Gleichrichter").

Die zweite Ankopplung der Spule L 211 gibt die Spannung zur Steuerung des Empfangspegelmeters I 707 ab. (siehe Abschnitt f: "Das Signalpegelmeter").

Die beiden Dioden GL 209/210 erhalten über den Mittelabgriff von L 212 eine Vorspannung von +10 V und arbeiten als Limiter für die ZF-Spannung (Schockbegrenzer). Überschreitet das ZF-Signal den Spitzenwert von 10 V, so wird es begrenzt, da die Dioden leitend werden. So werden Störungen auf den Wert der max. ZF-Spannung begrenzt.

d Der 2. EmpfangsmodulatorAufgabe:

Im 2. Empfangsmodulator wird die ZF-Spannung mit einer mittleren Frequenz von 251,5 KHz mit der Frequenz des 250 KHz Oszillators gemischt. Es entsteht als Differenzfrequenz (unteres Seitenband) die NF.

Schaltung : siehe nächste Seite

Wirkungsweise

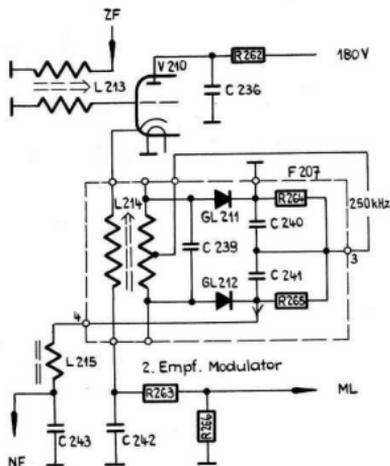
Das ZF-Signal gelangt über die Ankopplungswicklung von L 213 auf das Gitter der Röhre V 210 vom Type 12 AU 7. Das als Triode geschaltet System arbeitet als Anodenbasisverstärker (Kathodenfolger). Als Arbeitswiderstand in der Kathode wirkt der auf die ZF abgestimmte Schwingkreis mit der Sekundärwicklung von L 214 und C 239.

2. Empfangsmodulator

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise



Der Messwiderstand R 266 gestattet über die Messleitung die Kontrolle des Kathodenstroms des einen Triodensystems der Röhre V 210 (Mess-Schalterstellung 39).

Der 2. Empfangsmodulator mit den Dioden GL 211 und GL 212 ist als Gegentaktmodulator ausgeführt. Ihm wird das ZF-Signal über L 214 zugeführt, während das Signal des 250 KHz Oszillators symmetrisch über die Mittelanzapfung von L 214 und über das Pot. 3 eingespeisen wird.

Das als Differenzfrequenz über den Widerständen R 264 und R 265 entstehende NF-Signal wird an Pot. 4 asymmetrisch abgenommen und über den 10 kHz Tiefpass (C 240, C 241 mit L 215 und C 243) geführt.

e Der ALR-Gleichrichter

(siehe Schema 134'123-2 und 134'129-2)

Aufgabe:

Der ALR-Gleichrichter erzeugt die zur automatischen Lautstärkeregelung erforderliche Regelspannung, welche den Empfangverstärkerröhren V 105, V 106 und V 304 zugeführt wird und ihre Verstärkung beeinflusst.

Schaltung: siehe nächste Seite

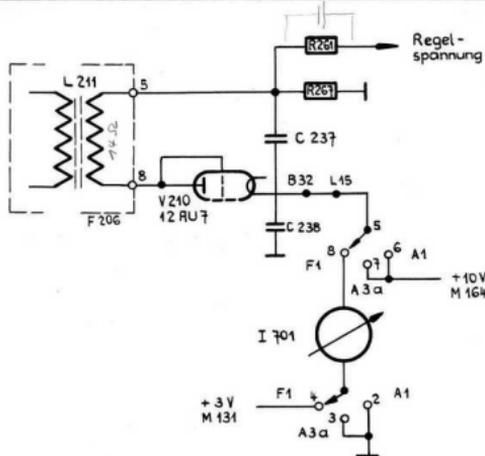
Wirkungsweise

Über die Ankopplung Pot. 5/8 der Spule L 211 wird die ZF-Spannung abgenommen und gleichgerichtet. Als Gleichrichter wirkt das als Diode geschaltete 2.Triodensystem der Röhre V 210 vom Type 12 AU 7, während R 267 der Arbeitswiderstand ist. Die Regelspannung wird über R 261 der Regelröhre zugeführt.

ALR-Gleichrichter

Schaltung

Wirkungsweise



51
wenn Regelung
4.5 Batterie ein
kontrollieren
stärker wird
günstig funktioniert
ein wenig an um
ob rauschen

Die Kathode der Röhre V 210 ist positiv vorgespannt. Bei F1 beträgt die über das Instrument I 701 zugeführte Vorspannung +3 V. Bei A3a und A1 ist die Vorspannung 10 V und wird über den Kontakt 7(6)/5 des Betriebsartenschalters zugeführt. Damit setzt die Regelung bei F1 praktisch unverzüglich ein, während sie bei A3a und A1 eine Verzögerung erfährt.

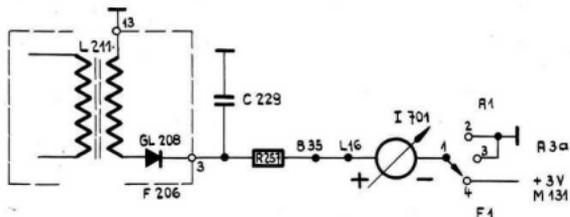
f Das Signalpegelmeter

(siehe Schema 134 123-2 und 134 129-2)

Aufgabe:

Das Signalpegelmeter zeigt die Grösse der Empfangsspannung an.

Schaltung



Wirkungsweise

Über die Ankopplung Pot. 3/13 der Spule L 211 wird die ZF-Spannung abgenommen, durch die Diode GL 208 gleichgerichtet und dem Instrument I 701 zugeführt.

Bei F1 ist die Diode über den Kontakt 4/1 des Betriebsartenschalters mit 3 V vorgespannt. Dabei wird bei gleicher Empfangsspannung der Instrumentenausschlag gegenüber A1 und A3a herabgesetzt.

Signalpegel-
meter

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

geschaltet. Im Kathodenkreis befindet sich der Treibertransformator L 202, der eine symmetrische NF-Spannung auf die Gitter der Gegentaktendstufe (V 204, Type 12 AU 7) liefert.

R 212 und R 213 sind für den NF-Treiber (Mess-Schalterstellung 14) und für die NF-Endstufe (Mess-Schalterstellung 16) Messwiderstände.

Die Röhre V 204 arbeitet als Gegentaktstufe auf den Trafo L 203. Von ihm gelangt das NF-Signal zum Lautsprecher. Dieser ist mit dem Lautsprecherschalter abschaltbar. Parallel zum Lautsprecher, aber nicht abschaltbar, liegen die Anschlüsse für Mikrotelhörer St1A und Einzelhörer St2A. Mit den Widerständen R 338 und R 337 ist der Hörerpegel auf den des Lautsprechers eingestellt.

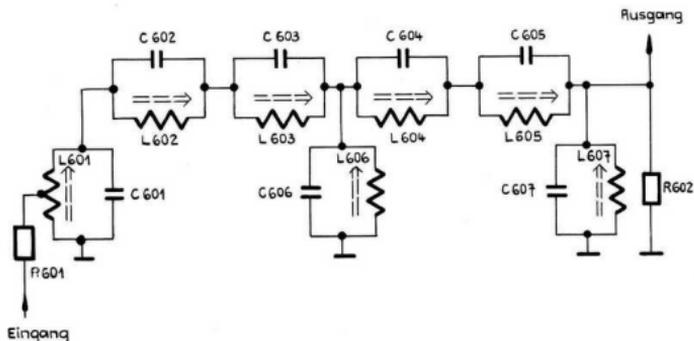
G) Der Bandpass 1,4/1,9 KHz

(siehe Schema 134'127-2)

Aufgabe:

Für die Betriebsart F1 und A1 reduziert der Bandpass (Telegraphiefilter) die Bandbreite auf die erforderlichen 500 Hz und vermindert somit die Störanfälligkeit der Schreib- und Telegraphieverbindung.

Schaltung



Wirkungsweise

Der Bandpass ist als Doppelpi-Filter geschaltet. Er besteht aus 7 Parallelresonanzkreisen von denen 3 als Querglieder und 4 als Längsglieder geschaltet sind. R 601 ist Anpassungswiderstand.

Nachstehende Darstellung zeigt die Durchlasskurve des Bandpasses (Telegraphiefilters).

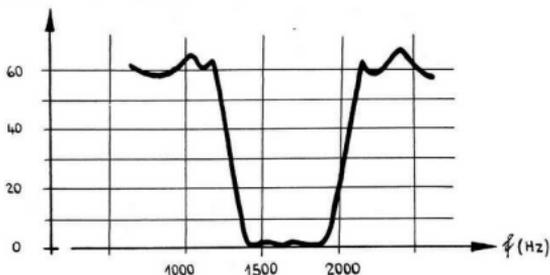
Bandpass
1,4/1,9 KHz

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

Relative Dämpfung (db)

H) Der NF-Limiter, Diskriminator und Tiefpass 80 HzNF-Limiter
Diskriminator
Tiefpass 80 Hza Der Limiter

(siehe Schema 134 122-2)

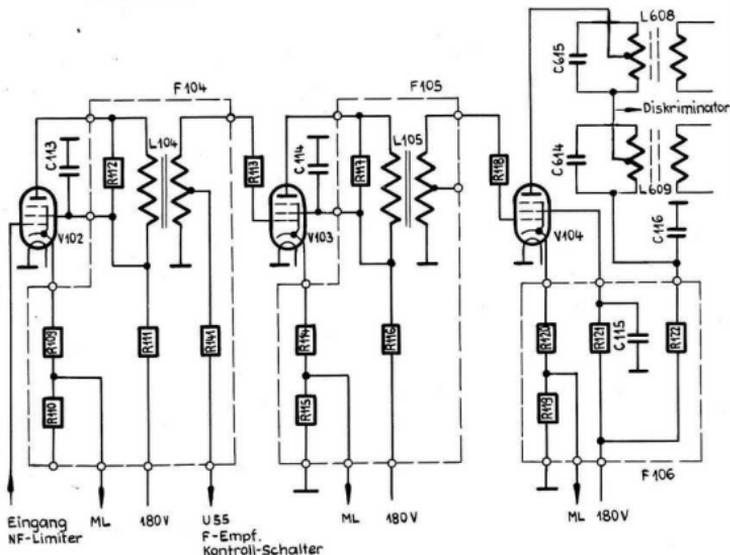
Aufgabe:

Der Limiter liefert bei F1 Empfang die erforderliche Verstärkungsreserve. Er kann daher kurzzeitigen Schwund sofort ausregeln.

Schaltung

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

Der NF-Limiter arbeitet als übersteuerter NF-Verstärker und ist in drei Stufen ausgeführt. Die drei Röhren V 102, V 103 und V 104 vom Typ 5654 arbeiten mit automatischer Gittervorspannung. Die Limitierung erfolgt dabei in der 2. und 3. Stufe, in der Begrenzung des Gitterstromes durch die Widerstände R 113 und R 118. Diese hochohmigen

Wirkungsweise

Widerstände erzeugen bei Uebersteuerung der Röhren eine automatische Gittervorspannung und verschieben damit den Arbeitspunkt. Um auch bei kleinen Gitterwechselspannungen eine Limitierung zu erhalten, beträgt die Anodenspannung der Limitieröhre nur 80-100V.

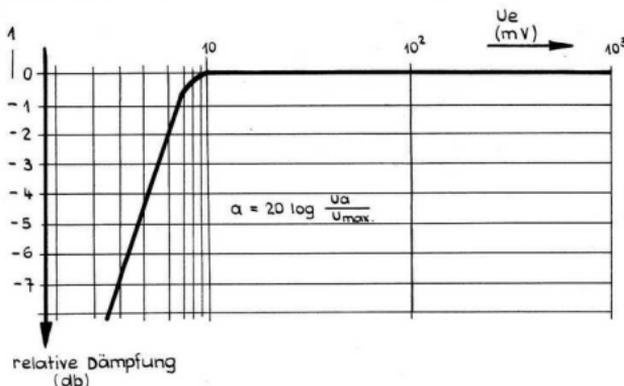
Die Uebersteuerung der Limitieröhre ist ohne Einfluss auf die Qualität der Uebertragung, da der Informationsinhalt in der Frequenz und nicht in der Amplitude liegt.

Die Anodenspannung der Röhre V 104 wird dieser über die Eingangsspulen L 608 und L 609 des Diskriminators zugeführt.

Die einzelnen Limitierstufen sind durch die Uebertrager L 104 und L 105 gleichstrommässig getrennt. Die Widerstände R 112 und R 117 verhindern unliebsame Einschwingvorgänge und reduzieren die Verstärkung der jeweiligen Stufe auf den gewünschten Wert. Ueber den Widerstand R 141 wird das NF-Signal abgenommen und dem Fl-Empfangskontrollschalter (siehe Kapitel 2218, Abschnitt E) zugeführt.

R 110, R 115 und R 119 sind Messwiderstände und gestatten eine Kontrolle des Kathodenstroms der Röhren V 102 (Messschalterstellung 41), V 103 (Messschalterstellung 42) und V 104 (Messschalterstellung 43).

Untenstehende Darstellung zeigt die Aussteuerungskurve des NF-Limiters.



b Der Diskriminator und Tiefpass 80 Hz

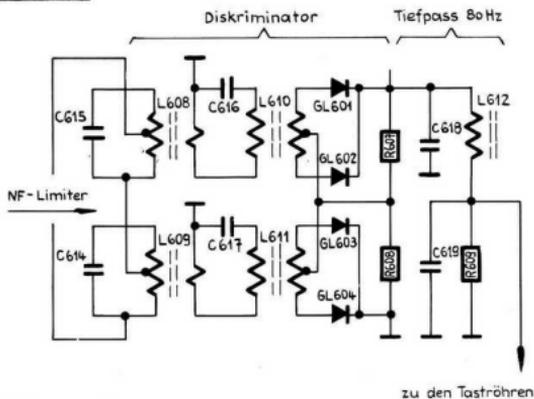
(siehe Schema 134'127-2)

Aufgabe:

Der Diskriminator wandelt die Frequenzunterschiede des Fl-Signals 1,5/1,8 KHz in Spannungsunterschiede (neg. oder pos. Spannung) um. Im nachfolgenden Tiefpass werden alle Frequenzen die höher als 80 Hz sind gesperrt. Dadurch werden kurzzeitige Störimpulse (von kürzerer Dauer als ca. 6 ms) im Tiefpass unterdrückt und gelangen nicht zu der Taströhre.

Diskriminator
Tiefpass 80 Hz

Aufgabe

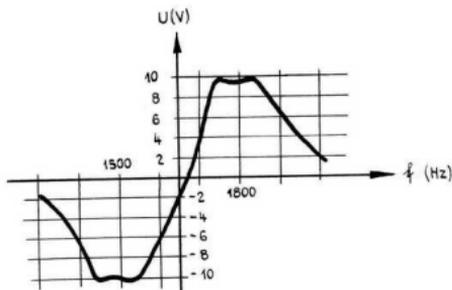
SchaltungWirkungsweise

Den Arbeitswiderstand der Limiterröhre V 104 bilden zwei in Serie geschaltete, induktiv überkritisch gekoppelte Bandfilter. Von ihnen ist eines auf 1,8 KHz abgestimmt. Sein Primärkreis bilden der Kondensator C 615 und die Spule L 608, den Sekundärkreis der Uebertrager L 610 und die Primärinduktivität des Uebertragers L 610. Das zweite Bandfilter ist auf 1,5 KHz abgestimmt. Den Primärkreis bilden der Kondensator C 614 und die Spule L 609, den Sekundärkreis der Kondensator C 617 und die Primärinduktivität des Uebertragers L 611.

Induktiv an die beiden Bandfilter ist je ein Gegentaktgleichrichter mit den Dioden Gl 601 bis Gl 604 angeschlossen. Die Mittelanzapfungen der Uebertrager L 610 und L 611 sind miteinander verbunden. Dadurch treten an den Arbeitswiderständen R 607 und R 608 entgegengesetzte gerichtete Gleichspannungen auf.

Die vom Diskriminator abgegebene Gleichspannung ist in ihrer Polarität und Grösse von der Frequenz am Eingang des Diskriminators abhängig. Diese Frequenz ist entweder 1,8 KHz (Ruhsignal), dann ist die Gleichspannung positiv, oder 1,5 KHz (Arbeitssignal), dann ist die Gleichspannung negativ.

Die Charakteristik des Diskriminators zeigt untenstehende Kurve.



Schaltung

Wirkungsweise

An den Diskriminator ist der 80 Hz Tiefpass angeschlossen. Er ist als Pi-Filter geschaltet. C 618 und C 619 sind die beiden Querglieder; Längsglied ist L 612. R 609 bildet den Abschluss des Tiefpasses.

2215 Fernbetriebsverstärker und Fernbetriebseinrichtung

A) Der Fernbetriebsverstärker

(siehe Schema 134'123-2)

Aufgabe:

Die Aufgabe des Fernbetriebsverstärkers ist sehr vielseitig. Untenstehende Zusammenstellung gibt einen Ueberblick über seine Aufgabe.

Ortsbetrieb: nur bei F1-Fernschreibbetrieb verwendet.

a Senden:

Er verstärkt die Wechselstromimpulse des Fernschreibers, richtet sie gleich und gibt sie an die Taströhren ab.

b Empfang:

Er verstärkt das Signal des 1,5 KHz-Oszillators und speist damit den Fernschreiber.

Fernbetrieb: bei F1 Fernschreibbetrieb und A3a verwendet.

a Senden:

Bei F1 ist die Aufgabe gleich wie bei Ortsbetrieb Senden. Bei A3a verstärkt er das von der Fernbetriebsstelle ankommende Telefonsignal und gibt es an den 1. Sender-Modulator weiter.

b Empfang:

Bei F1 ist die Aufgabe gleich wie bei Ortsbetrieb Empfang. Bei A3a verstärkt er das im 2. Empf.-Modulator demodulierte Signal und gibt es an die Fernbetriebsleitung ab.

Schaltung: siehe nächste Seite

Wirkungsweise

Als Fernbetriebsverstärkerröhre arbeitet V 208 vom Type 5654. Vor dem Steuergitter liegt ein Diodenbegrenzer bestehend aus GL 205 und GL 206. Sobald die ankommenden Signale einen Pegel von 1,5 V überschreiten, werden diese symmetrisch limitiert. Diese Massnahme verhindert beim Fernschreibverkehr Impulsverzerrungen durch Uebersteuerung der Röhre.

R 248 ist Messwiderstand und gestattet über die Messleitung eine Kontrolle des Kathodenstroms (Mess-Schaltung 40).

Fernbetriebs-
verstärker
Fernbetriebs-
einrichtung

Aufgabe

Ortsbetrieb

Senden

Empfang

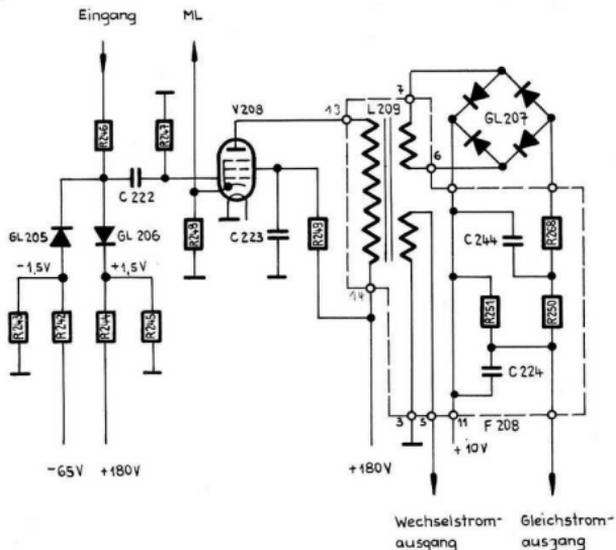
Fernbetrieb

Senden

Empfang

Schaltung

Wirkungsweise



Als Arbeitswiderstand arbeitet der Uebertrager L 209. Die Sekundärwicklung Pot. 3/5 dient als Wechselstromausgang. Die Sekundärwicklung Pot. 6/7 speist einen Grätzgleichrichter. Dieser wandelt die Wechselspannungsimpulse in neg. Gleichspannungsimpulse zur Steuerung der Taströhre um. Damit die Taströhre auch in den Tastpausen einen genau definierten Pegel erhalten, ist der Grätzgleichrichter GL 207 über das Pot. 11 F 208 mit +10 V vorgespannt. So steht am Gleichstromausgang entweder eine neg. Spannung, die in der Dauer den Impulslängen entspricht, oder eine den Impulslücken entsprechende pos. Spannung von 10 V.

B) Die Fernbetriebseinrichtung

(siehe Schema 134'125-2)

Aufgabe:

Die Fernbetriebseinrichtung verbindet den Sender-Empfänger mit der Fernbetriebsleitung und ermöglicht das Umschalten von Senden auf Empfang von der Fernbetriebsstelle aus.

Schaltung: siehe nächste Seite

Wirkungsweise

Der Uebertrager L 411 koppelt die symmetrische Fernbetriebsleitung L 411 Pot. 1/3, C 430, C 431, L 411 Pot. 5/7 an den asymmetrischen Sender-Empfänger Aus- oder Eingang L 411 Pot. 14/8.

Die restlichen Schaltelemente der Fernbetriebseinrichtung dienen der Sende-Empfangs-Umschaltung. 6,3 V~ wird in L 414 transformiert und an GL 421 gleichgerichtet. Am Gleichrichter steht eine Gleichspannung von ca. 48 V oder von

Fernbetriebs-
einrichtung

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

Bei offener Leitung fliesst ein Strom durch das Relais. Dieses zieht an; der Sender-Empfänger steht auf Senden. Bei geschlossener Leitung zieht das Relais bei RL kleiner als 700 Ohm nicht an, da Gl. pol. einen Stromfluss in Sperr-Richtung verhindert. Der Sender-Empfänger steht auf Empfang. Ist RL grösser als 700 Ohm, d. h. die Fernbetriebsleitung zu lang oder unterbrochen, dann ist der Spannungsabfall an RL so gross, dass sich am Relais 402 unabhängig von der Stellung des SE-Schalters auf der Fernbetriebsstelle dauernd ein Strom in der Durchlassrichtung der Diode Gl. pol. einstellt und das Relais 402 angezogen bleibt.

2216 Die Messeinrichtung
(siehe Schema 134 129-2)

Aufgabe:

Die Messeinrichtung gestattet mit dem Antennenstrominstrument die Messung aller vom Speisegerät gelieferten Gleichspannungen, sowie die Kathodenströme aller im Gerät befindlichen Röhren.

Wirkungsweise

Messung der Gleichspannungen

Jede der vom Speisegerät gelieferten Gleichspannungen besitzt in der Messeinrichtung einen Messwiderstand, der bei eingeschaltetem Antenneninstrument einen Strom von 250 μ A (Anzeige 5 Skt) fliessen lässt.

Untenstehende Zusammenstellung gibt einen Ueberblick über die Gleichspannungen und ihre Messwiderstände.

Spannung	Messwiderstand		
	Pos	Wert	Wirkungsweise
700 V	R 710	25 KOhm	} Spannungsteiler
	R 711	1 MOhm	
	R 712	1 MOhm	
180 V	R 725	700 KOhm	Vorwiderstand
-65 V	R 715	250 KOhm	Vorwiderstand
26 V	R 713	100 KOhm	Vorwiderstand
6,3 V	R 714	25 KOhm	Vorwiderstand

Messung der Kathodenströme

In allen Kathoden der Röhren liegen abgegliche Messwiderstände, an denen bei richtigem Arbeiten der Röhren eine Spannung von 0,25 V abgenommen werden kann. (Bei einer Röhre ist aus schaltungstechnischen Gründen diese Spannung kleiner.) Die Spannungen können mit Hilfe des Mess-Schalters auf das Antennenstrommeter geschaltet

Messeinrichtung

Aufgabe

Wirkungsweise

Messung der Gleichspannungen

Messung der Kathodenströme

werden und rufen dort einen Ausschlag von ca. 5 Skt. hervor.

Der Innenwiderstand des Antennenstrominstrumentes ist mit dem Vorwiderstand R 709 auf 1000 Ohm abgeglichen.

2217 Die Speisespannungen des Sender-Empfängers

Zur Stromversorgung des Sender-Empfängers werden die Speisespannungen (Wechsel- und Gleichspannungen) vom Speisegerät über das Speisekabel dem Sender-Empfänger zugeführt.

A) Wechselspannungen

Die Wechselspannungen (6,3 V, 50 Hz) dienen zur Heizung der Röhren und Beleuchtung der Frequenzskala. Es sind zwei verschiedene Heizspannungen zu unterscheiden:

a) Empfänger-Heizspannung 6,3 V (HE)

Diese Heizspannung wird dem Sender-Empfänger über den Anschluss des Speisesteckers St4 G zugeführt und dient als Heizung aller Röhren, die im Empfangsfall arbeiten.

Diese Röhren sind:

Chassis	Röhre				
A	V 102	V 103	V 104	V 105	V 106
B	V 202	V 203	V 204	V 205	V 206
	V 207	V 208	V 209	V 210	
C	V 301	V 302	V 304	V 306	
D	V 408				
E	V 601				

Weitere Verwendung der Empfänger-Heizspannung 6,3 V

- Speisung der Skalenlampen V 701, V 702
- Speisung des Fernbetriebstrafos L 414
- Steuerung des NF-Oszillators bei Betätigen der Senderabstimmaste auf A3a (Anschluss U14)

b) Sender-Heizspannung 6,3 V (HS)

Diese Heizspannung wird dem Sender-Empfänger über den Anschluss H des Speisesteckers St4 zugeführt und dient zur Heizung der Röhren, die nur beim Senden arbeiten.

Speisespannungen des Sender-Empfängers

Wechselspannungen

Empfänger-Heizspannung 6,3 V

Weitere Verwendung der Empf.-Heizspannung

Sender-Heizspannung 6,3 V

Diese Röhren sind:

Chassis	Röhre
A	V 101
B	V 201
C	V 303 V 305
D	V 401 V 402 V 403 V 404 V 405 V 406 V 407 V 408

B) Gleichspannungen

Über den Speisestecker werden dem Sender-Empfänger folgende Gleichspannungen zugeführt:

a) 700 V Anodenspannung für die Endröhren zugeführt über St4 M

b) 180 V Anodenspannung

Zugeführt über den Anschluss St4 L als Anoden- und Schirmgitterspannung der Verstärkeröhren. Aus den 180 V Spannung werden durch Spannungsteilung die erforderlichen Gleichspannungen gebildet:

- 80 V als Ladespannung von C 620
- 20 V als Vorspannung für die Diode G1 407
- 10 V als Vorspannung für G1 207, G1 209 und G1 210
und bei den Betriebsarten A3a und A1 als Vorspannung für den ALR-Gleichrichter V 210
- 3 V als Vorspannung bei Betriebsart F1 für G1 208 und den ALR-Gleichrichter V 210
- 1 V als Vorspannung für G1 408

Der Spannungsteiler ist bei der Messeinrichtung M plziert und besteht aus den Widerständen R 717 - R 723

c) -65 V als Vor- und Sperrspannung

Diese wird dem Sender-Empfänger über St4 E zugeführt und sperrt im Empfangsfall die Leistungsröhren. Aus ihr werden durch Spannungsteilung die erforderlichen Gleichspannungen gebildet:

- 45 V als Sperr- und Gittervorspannung für verschiedene Röhren
- 8 V als Gittervorspannung für die Röhren V 204, V 402 und V 403 und Ladespannung für C 704

Der Spannungsteiler ist bei der Messeinrichtung M untergebracht und besteht aus den Widerständen R 727 - R 734

d) 26 V Ventilatorspannung

Diese wird dem Ventilator über St4 D zugeführt.

Gleichspannungen

700 V Anodenspannung

180 V Anodenspannung

-65 V als Vor- und Sperrspannung

26 V Ventilatorspannung

e) 6,3 V Mikrofonspannung

6,3 V= wird über St 4 C dem Sender-Empfänger zugeführt und dient zur Speisung des Mikrophons und als Relaisspannung für die Relais Rel 401 und Rel 701.

2218 Die Bedienungsvorgänge

Das folgende Kapitel beschreibt die Vorgänge im Sender-Empfänger, soweit sie von der Stellung des SE-Relais, des Betriebsartenschalters, der Senderabstimmaste und des Fl-Empf.-Kontrollschalters abhängen. Zudem wird die Funktionsweise der internen Telefonverbindung erklärt.

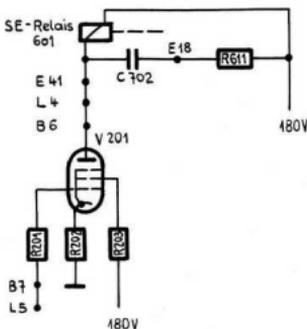
A) Das SE-Relais (Rel 601) und seine Funktionen

(siehe Schema 134 123-2, 134 127-2 und 134 129-2)

Aufgabe:

Das SE-Relais vollzieht die Sende-Empfangs-Umschaltung. Die Steuerung des SE-Relais erfolgt mit der Relaisröhre V 201.

Schaltung



Wirkungsweise

Das SE-Relais Rel 601 ist in die Anodenleitung der Röhre V 201 vom Typ 5654 geschaltet. Neg. Gitterpotential an V 201 lässt das Relais in Ruhstellung (Empfangsfall) stehen, während Masse oder positives Gitterpotential das Relais zum Anzug bringt (Sendefall).

Parallel zur Relaiswicklung liegt C 702 mit R 611. R 611 begrenzt den Ladestrom für C 702. Beim Abschalten des Anodenstromes bringt die Entladung von C 702 über die Relaispule eine Verzögerung des Relaisabfalles um ca. 0,3 Sekunden.

Die Darstellung 126 503 zeigt die Anschlüsse des SE-Relais Rel 601 und ihre Funktionen.

6,3 V Mikrofonspannung

Bedienungsvorgänge

SE-Relais (Rel 601) und seine Funktionen

Schaltung

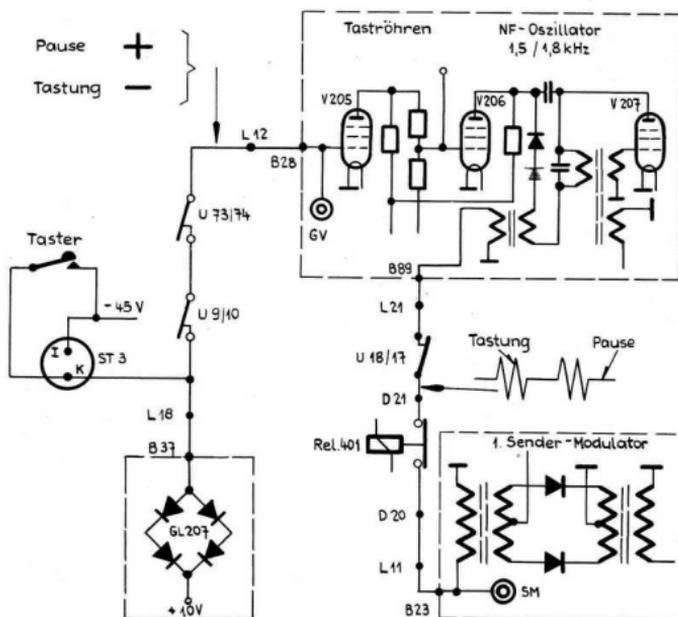
Wirkungsweise

B) Der NF-Signalweg der Betriebsarten

Im ersten Band der Beschreibung zur Funkstation SE-222/m "Kurzbeschreibung und Betriebsvorschrift" wurde unter dem Abschnitt 5212 C der NF-Signalweg bei den verschiedenen Betriebsarten mit Hilfe des Blockschemas 134 131-2 ausführlich erklärt. Diese Darstellung wird als bekannt vorausgesetzt. Die folgenden Darstellungen sollen das Auffinden des Signalweges der Betriebsarten in den Funktionsschemas erleichtern. Soweit zum Verständnis früher beschriebene Schaltungen gezeichnet werden müssen, sind sie vereinfacht dargestellt.

a Ortsbetrieb Senden

Al-Betrieb



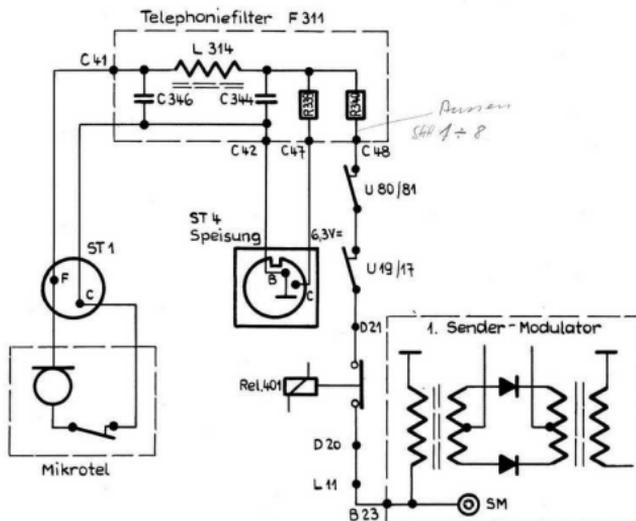
Im Ruhefall (Pause) ist die Röhre V 205 über G1 207 mit 10 V pos. vorgespannt. Der NF-Oszillator gibt am amplitudengetasteten Ausgang kein Signal ab.

Beim Betätigen des Tasters ist V 206 negativ vorgespannt. Die negative Spannung gelangt über St 3 I, den geschlossenen Taster und ST 3 K an das Gitter der Röhre V 205. Der NF-Oszillator gibt am amplitudengetasteten Ausgang ein 1,5 kHz Signal ab, das auf den 1. Sender-Modulator gelangt.

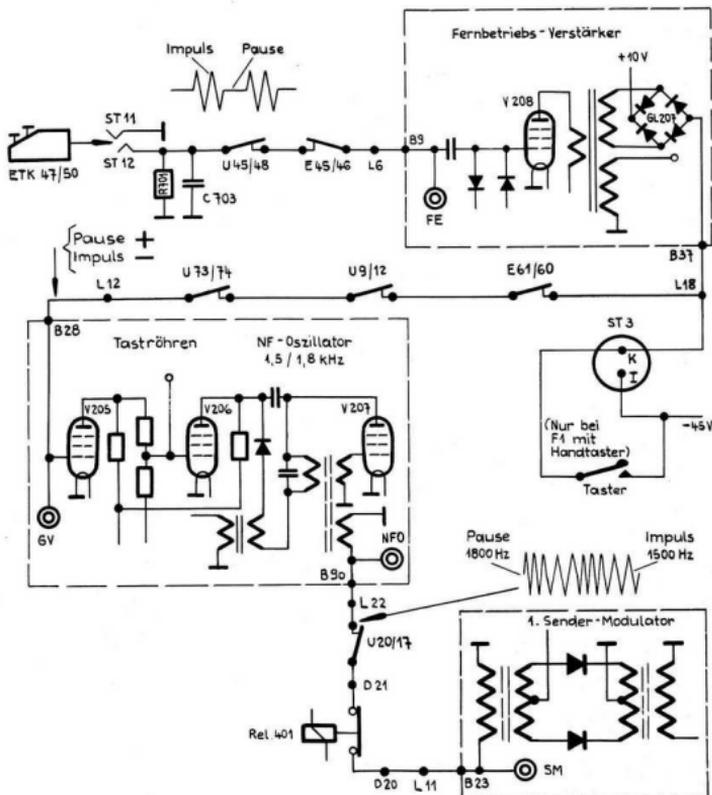
NF-Signalweg
der Betriebs-
arten

Ortsbetrieb
Senden

Al-Betrieb



Die tonfrequente Mikrofonspannung gelangt über das Telephoniefilter unverstärkt auf den 1. Sender-Modulator. Ihr Pegel ist mit R 340 eingestellt. L 314 mit C 346 und C 344 dient zur HF-Siebung. Ueber R 339 wird dem Kohle-Mikrophon die Mikrofonspannung von 6,3 V= zugeführt.



Die vom Fernschreiber ETK 47/50 gelieferten Wechselspannungsimpulse werden über den Anschluss ST12 dem Fernbetriebsverstärker zugeführt. Dort werden sie verstärkt und gleichgerichtet. Das Gitter von V 205 ist, wenn der Fernschreiber keinen Impuls abgibt, über den G1 207 mit 10 V pos. vorgespannt, dagegen führen verstärkte und gleichgerichtete Impulse des Schreibers dem Gitter von V 205 eine negative Spannung zu.

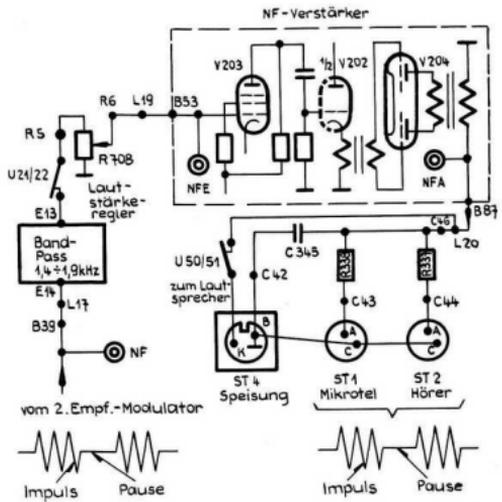
Vom frequenzschubgetasteten Ausgang des NF-Oszillators werden die Signale abgenommen und dem 1. Sendermodulator zugeführt.

Der NF-Oszillator wird im Signalfall vom Handtaster gesteuert. Bei geöffnetem Taster ist das Gitter von V 205 über G1 207 mit 10 V pos. vorgespannt. Bei geschlossenem Taster ist das Gitter von V 205 neg. vorgespannt. Die neg. Vorspannung gelangt über den Stecker St3 an das Gitter der Röhre V 205.

Fl-Betrieb mit Fernschreiber ETK 47/50

Fl-Betrieb mit Handtaster

A1-Betrieb



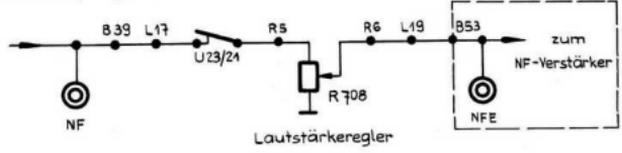
Die im 2. Empf.-Modulator demodulierten Signale werden über den Bandpass 1,4 - 1,9 KHz geschickt und über den Lautstärkereglern R 708 dem NF-Verstärker zugeführt.

Die verstärkte NF gelangt über die Vorwiderstände R 337 und R 338 auf die Höreranschlüsse. Parallel dazu liegt der im Speisegerät eingebaute Lautsprecher, der durch den Lautsprecherschalter U 50/51 abgeschaltet werden kann.

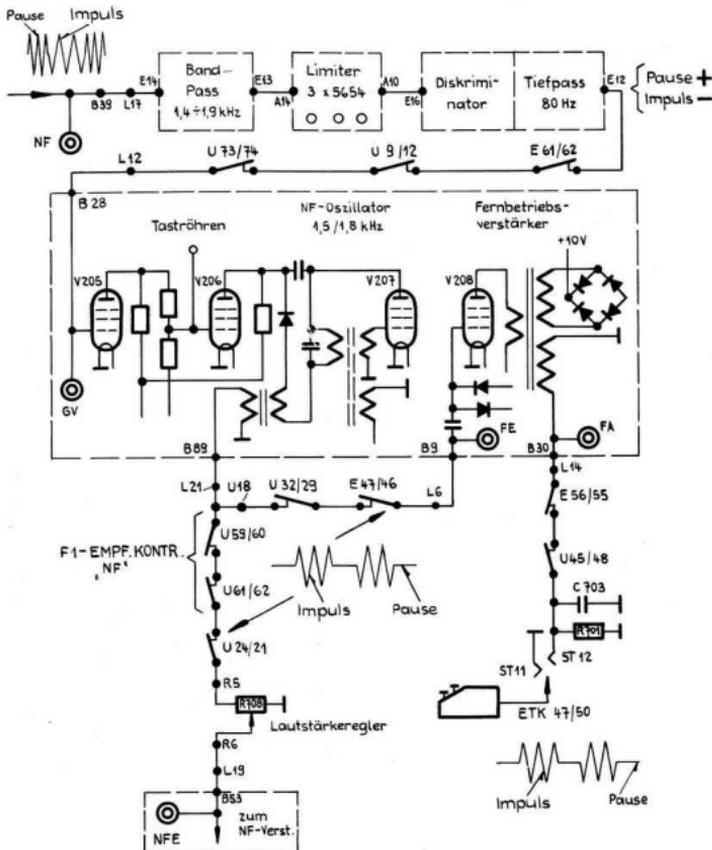
A3a-Betrieb

A3a-Betrieb

Vom 2. Empfangs-Modulator



Der Signalweg ist gleich wie bei A1-Empfang; nur ist, da der Bandpass überbrückt werden muss, L 17 über den Betriebsartenschalter U 21/23 direkt mit dem Lautstärkereglern verbunden.



F1-Betrieb mit Fernschreiber ETK 47/50

Die im 2. Empf.-Modulator demodulierten frequenzgeschobenen Signale werden über den Bandpass und Limiter dem Diskriminator zugeführt. Dort werden sie in neg. und pos. Spannungsimpulse umgewandelt und diese dem Gitter von V 205 zugeführt. Am amplitudengetasteten Ausgang des NF-Oszillators werden die 1,5 KHz Impulse abgenommen, im Fernbetriebsverstärker und dann dem Schreiber zugeführt.

F1-Betrieb mit Fernschreiber ETK 47/50

F1-Betrieb mit Handtaster

Der Signalweg unterscheidet sich vom Schreiberbetrieb dadurch, dass die 1,5 KHz Impulse am amplitudengetasteten Ausgang des NF-Oszillators über den F1-Empf.-Kontrollschalter "NF", und über den Lautstärkeregl. dem NF-Verstärker zugeführt werden. Ab hier ist der Signalweg gleich wie bei A1- und A3a-Empfang.

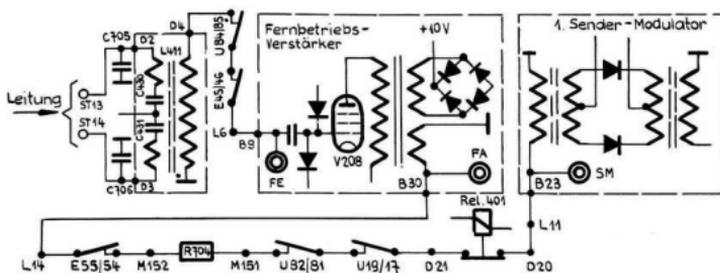
F1-Betrieb mit Handtaster

c Fernbetrieb Senden

Fernbetrieb
Senden

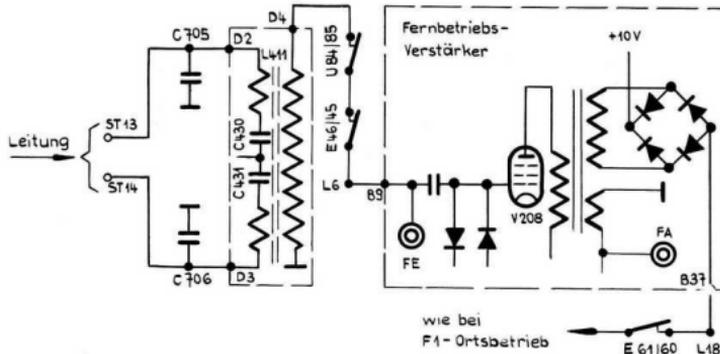
A3a-Betrieb

A3a-Betrieb



Der symmetrische Eingang "Leitung" ist durch C 705 und C 706 gegen HF abgeblockt. Das Signal wird über L 411 dem Fernbetriebsverstärker zugeführt. Dort wird es verstärkt und über den Wechselstromausgang dem 1. Sendermodulator zugeführt. Mit R 704 wird der Aussteuerungspegel des Senders im Fernbetrieb demjenigen im Ortsbetrieb angepasst.

Fl-Betrieb mit KFF

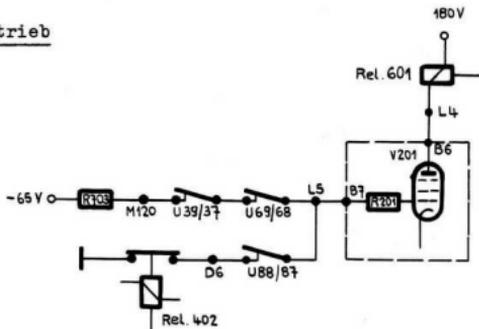
Fl-Betrieb
mit KFF

Die vom Fernschreiber KFF gelieferten Wechselspannungsimpulse werden über den Anschluss "Leitung" und den Übertrager L 411 dem Fernbetriebsverstärker zugeführt. Von dort ist der Signalweg gleich wie bei Fl-Ortsbetrieb.

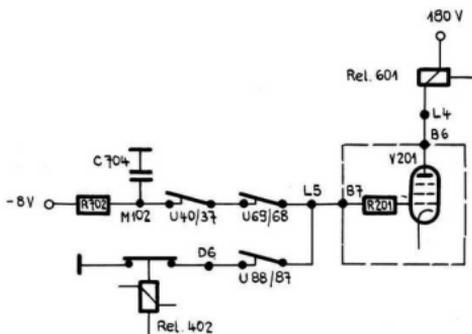
Handtastung ist bei Fernbetrieb nicht vorgesehen.

b Fernbetrieb

Im Abschnitt 2215 B "Die Fernbetriebseinrichtung" wurde die SE-Umschaltung im Fernbetrieb beschrieben. Es wird hier nur noch gezeigt, wie das Rel 402 mit dem Gitter der Relaisröhre verbunden ist.

A3a-Betrieb

Bei geöffnetem Kontakt des Fernbetriebsrelais Rel 402 liegt -65 V an V 201, diese ist gesperrt. Bei geschlossenem Kontakt von Rel 402 liegt das Gitter von V 201 an Masse. V 201 zieht Anodenstrom und das Relais 601 zieht an.

F1-Betrieb

Die SE-Umschaltung ist gleich wie bei F1-Ortsbetrieb. An Stelle des F1-SE-Umschalters tritt das Fernbetriebsrelais Rel 402.

Fernbetrieb

A3a-Betrieb

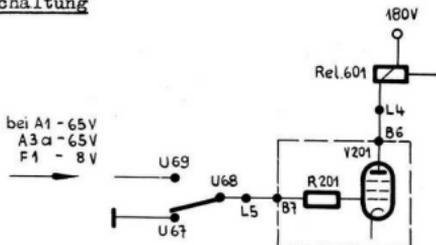
F1-Betrieb

D) Die Funktionsweise der Senderabstimmaste

Aufgabe:

Die Senderabstimmaste schaltet beim Betätigen den Sender-Empfänger auf Senden und steuert den Sender mit einem Signal aus, damit die Antenne auf den Leistungskreis abgestimmt werden kann.

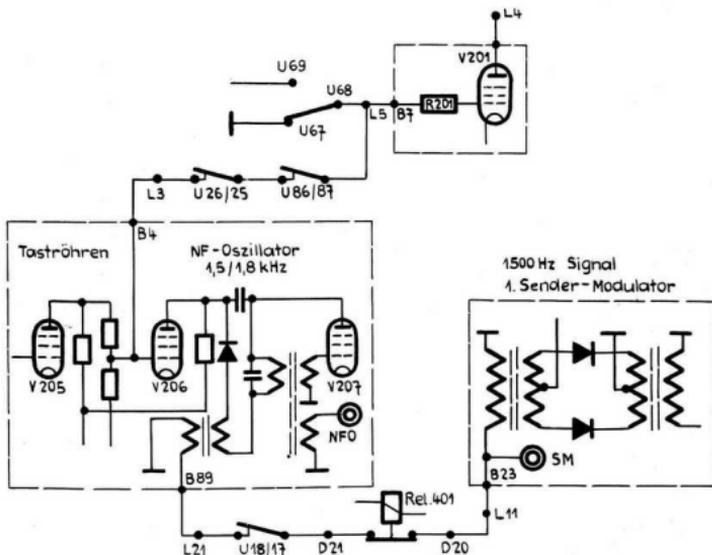
a Die SE-Umschaltung



Bei allen Betriebsarten wird beim Betätigen der Senderabstimmaste der Kontakt U 67/68 geschlossen. Dadurch liegt Masse am Gitter der Röhre V 201 und das Relais 601 zieht an. Bei unbetätigter Senderabstimmaste ist der Kontakt U 69/68 geschlossen und das Gitter von V 201 neg. vorgespannt.

b Die Senderaussteuerung

A1-Betrieb



Funktionsweise
der Sender-
Abstimmaste
Aufgabe

SE-Umschaltung

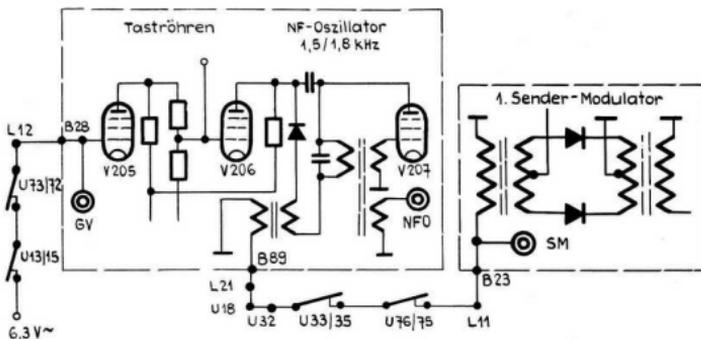
Senderaussteuerung

A1-Betrieb

Beim Betätigen der Senderabstimmaste liegt das Gitter von V 201 an Masse. Die Gitter von V 201 und V 206 sind miteinander verbunden. Daher liegt V 206 ebenfalls an Masse und zieht Anodenstrom. Dadurch schwingt der NF-Oszillator auf 1,5 KHz. Da sein amplitudengetasteter Ausgang mit dem 1. Sendermodulator verbunden ist, wird der Sender mit einem Dauersignal von 1,5 KHz angesteuert.

A3a-Betrieb

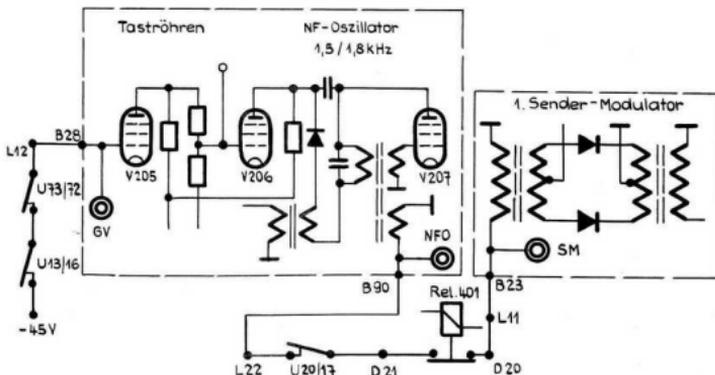
A3a-Betrieb



Bei A3a gelangt beim Betätigen der Senderabstimmaste über den Kontakt U 72/73 6,3 V~ an das Gitter von V 205. Die Röhre wird in der neg. Halbwelle gesperrt, während sie in der pos. Halbwelle Strom zieht. Am amplitudenge-tasteten Ausgang des NF-Oszillators werden mit 50 Hz gestastete 1,5 KHz Impulse abgenommen und dem 1. Sender-modulator zugeführt.

F1-Betrieb

F1-Betrieb



Bei F1 gelangt beim Betätigen der Senderabstimmaste über den Kontakt U 72/73 -45 V an das Gitter von V 205. Diese wird gesperrt. Der NF-Oszillator schwingt auf 1,5 KHz. Der frequenzschubgetastete Ausgang des NF-Oszillators ist

mit dem 1. Sendermodulator verbunden. Der Sender wird mit einem Dauersignal von 1,5 KHz angesteuert.

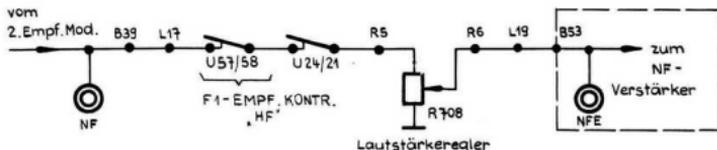
E) Der F1-Empfangs-Kontrollschalter

Der F1-Empf.-Kontrollschalter hat die 3 Stellungen HF, NF und ABST. Er gestattet in Verbindung mit dem NF-Verstärker drei Kontrollmöglichkeiten des NF-Signals.

a Stellung HF

F1-Empfangs-Kontrollschalter

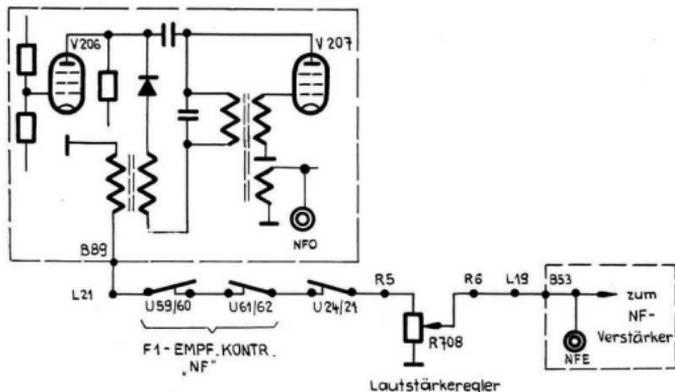
Stellung HF



Das ankommende F1-Signal wird nach der Demodulation abgenommen und dem NF-Verstärker zugeführt. Es kann das Signal im 3,2 KHz breiten Kanal (wie bei A3a) kontrolliert werden. Allfällige, durch das Telegraphiefilter herausgeschnittene Störer sind zu hören.

b Stellung NF

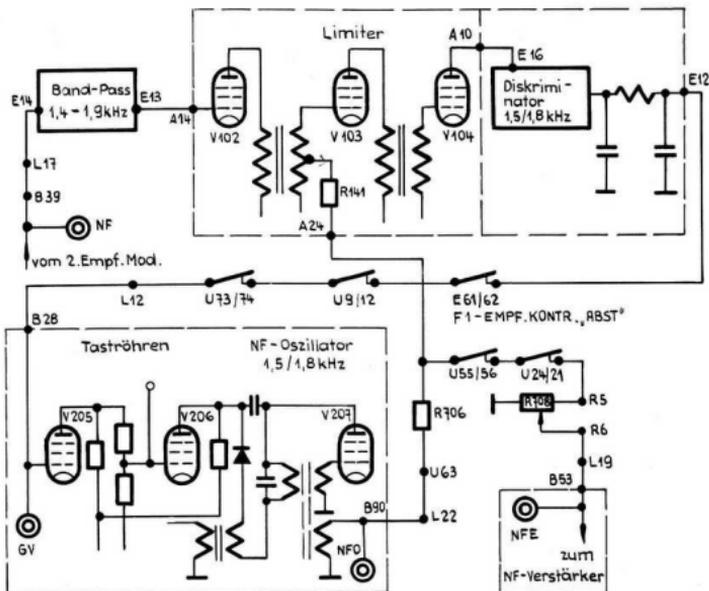
Stellung NF



Bei der Stellung NF werden die amplitudengetasteten 1,5 KHz Impulse des NF-Oszillators dem NF-Verstärker zugeführt. Damit können die an den Schreiber abgegebenen Impulse kontrolliert werden. Beim Empfang bei F1-Betrieb mit Morsetaster ist die Stellung "NF" des F1-Empf.-Kontrollschalters unerlässlich.

Stellung ABST

Stellung ABST



Das demodulierte Fl-Signal (Ruhesignal 1,8 KHz) gelangt über den Bandpass auf den Limiter und Diskriminator. Dieser steuert den NF-Oszillator so, dass am frequenzgeschobenen Ausgang ein 1,8 KHz Signal abgenommen werden kann. Dieses Signal ist genau 1,8 KHz, unabhängig von der Genauigkeit des ankommenden Signals.

Das ankommende Signal wird vom Limiter über R 141 und das NF-Oszillator-Signal über R 706 dem NF-Verstärker zugeführt.

Es entsteht zwischen den beiden Signalen bei Frequenzungenauigkeit von weniger als ca. 50 Hz eine hörbare Schwebung. Durch Korrigieren der Frequenzeinstellung am Empfänger kann die Frequenz des ankommenden Signales verändert werden, bis die Frequenzen beider Signale genau gleich gross sind, dann ist die Schwebungsfrequenz Null und der Empfänger ist für alle Betriebsarten exakt auf den Sender abgestimmt. Dabei sind aber 2 Voraussetzungen unerlässlich:

1. Die NF-Oszillatoren vom Sender und Empfänger müssen genau sein. Eine grössere Frequenzabweichung zwischen beiden Oszillatoren würde sich bei A3a-Betrieb bemerkbar machen.
2. Der Funker am Empfänger verlässt sich darauf, dass die Gegenstation das Ruhesignal (1,8 KHz) aussendet, wenn er die 1,8 KHz Schwebung einstellt.

F) Dienstgespräch (intern)

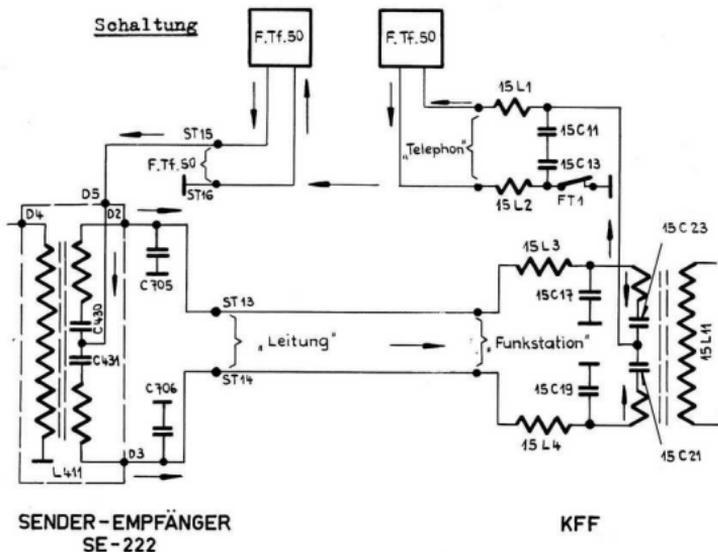
Dienstgespräch
(intern)

Aufgabe

Aufgabe:

Die Fernbetriebseinrichtung des Sender-Empfängers und des KFF gestattet in Verbindung mit zwei F.Tf.50 interne Dienstgespräche zwischen der Funkstation und der Fernbetriebsstelle.

Schaltung



Wirkungsweise

Wirkungsweise

Vorbedingung für das Funktionieren ist, dass der Schalter Fernschreiber - Telephonie (FT1) am KFF in Stellung "Fernschreiber (Diensttelefon)" steht, d. h. geschlossen ist. Wie aus obenstehender Schaltung ersichtlich ist, geht das Dienstgespräch in Phantom-Schaltung über die parallel geschaltete Doppelleitung und benutzt die Erde als Rückleitung. Daher müssen Funkstation und KFF geerdet sein.

2219 Arbeitsweise des Getriebes zu Sender-Empfänger SE-222Aufgabe:

Das Getriebe übernimmt die Kraftübertragung zwischen dem Antriebsknopf (Bereichschalter und Frequenzeinstellknopf) und den Drehkondensatoren.

Ausführung:

Um den ganzen Frequenzbereich von 1,7 MHz bis 3,5 MHz erfassen zu können, sind zwei Drehsysteme angeordnet:

- A) Der Bereichschalter
- B) Der Frequenzeinstellknopf mit Grob- und Feineinstellung

A) Der BereichschalterAufgabe:

Der Bereichschalter gestattet die stufenförmige Ueberstreichung des ganzen Frequenzbereiches in 18 Stufen mit je 100 KHz Frequenzabstand.

Ausführung:a Die Kraftübertragung

(siehe Darstellung Bereichschalter nächste Seite)

Beim Betätigen des Bereichschalters werden mitgedreht:

Die Drehkondensatoren Chassis A und D

Der Rotor des Endstufendrehkondensators

Die innere Skalascheibe

Das mit dem Bereichschalterknopf gekuppelte Zahnrad 11 gibt seine Kraft auf ein Zwischenrad 12 ab, auf dessen Achse ein weiteres Rad 13 mit dem Antriebsrad 14 des Rotors des Endstufendrehkondensators in Eingriff gerät. Dieses Antriebsrad 14 gibt seine Kraft an zwei kleine Zwischenräder 15/17 weiter. Das eine 15 steht in direktem Eingriff mit dem Antriebsrad 16 zur inneren Skalascheibe, während das andere 17 seine Kraft über eine Kreuzgelenkkupplung 18 dem Drehkondensatorantriebsrad 19 vom Chassis D weitergibt. Dieses Antriebsrad 19 besorgt über das Zwischenrad 20 das Mitdrehen des Drehkondensators im Chassis A 21.

Um nicht Rückwirkungen durch Drehen am Frequenzeinstellknopf auf den Bereichschalter hervorzurufen, ist für den Bereichschalterantrieb der Chassis A und D ein spezielles System geschaffen.

Die Antriebskraft vom Bereichschalter gelangt über eine Kreuzgelenkkupplung 18 auf ein Zwischenrad 22, dessen Achse auf dem Rasterhebel 23 befestigt ist. Dieses Zwischenrad 22 steht in direktem Eingriff mit dem Antriebsrad 19 zum Drehkondensator Chassis D.

Wird nun der Frequenzeinstellknopf betätigt (siehe seine Kraftübertragung), so wird das auf dem Rasterhebel 23

Arbeitsweise
des Getriebes
zu Sender-Empf
SE-222

Aufgabe

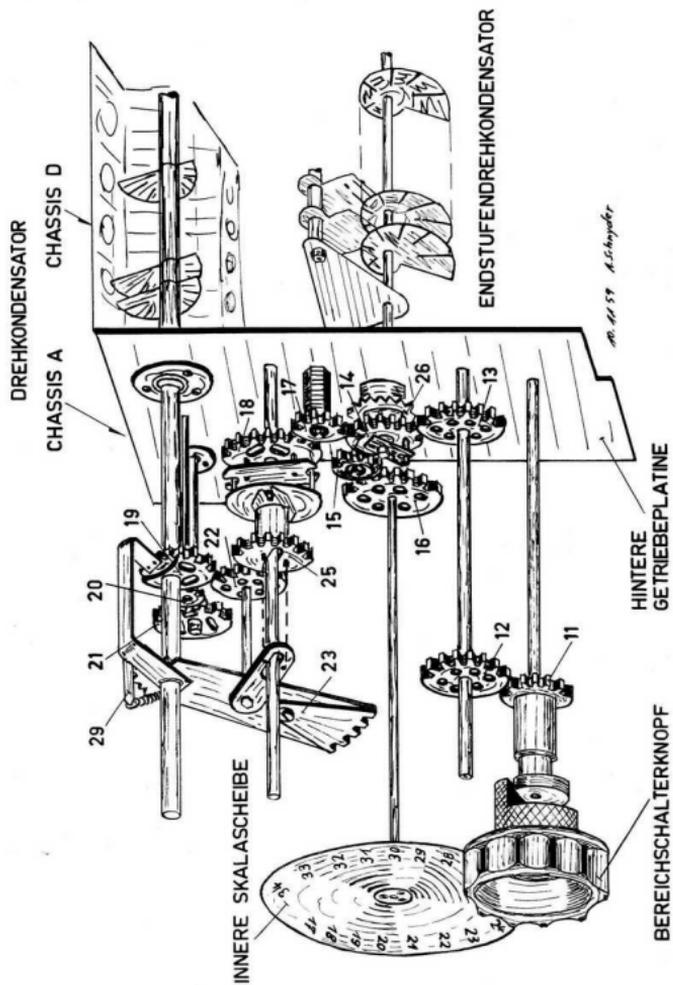
Ausführung

Bereichschalter

Aufgabe

Ausführung

Kraftübertra-
gung



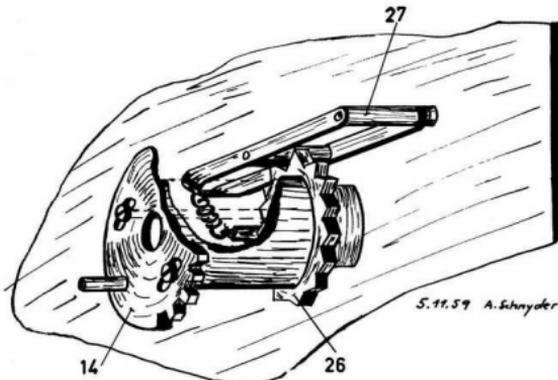
befestigte Zwischenrad 22 mitbewegt, was zur Folge hat, dass sich die Achsendistanz zum Kreuzgelenk 25 verändert. Das aber vom Rasterhebel 23 gesteuerte Kreuzgelenk 18 korrigiert stets den veränderten Achsenabstand.

b Die Rasterung

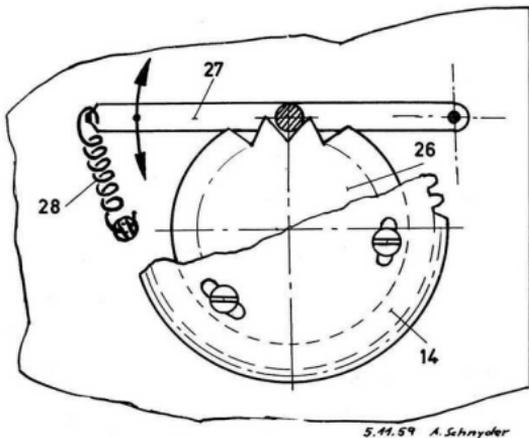
Die stufenförmige Schaltung besorgen die in Gleichlauf arbeitenden Rasterungen am:

Endstufendrehkondensator und
Drehkondensator Chassis D

Die Rasterung am Endstufendrehkondensator:



Das Antriebsrad 14 zum Endstufendrehkondensator ist mit einer Rasterscheibe 26 gekuppelt, in deren Zacken der Blockierhebel 27 ruht. Um den nötigen Schaltdruck zu erreichen, wird der Hebel mit einer Zugfeder 28 an die Rasterscheibe gedrückt. Beim Drehen am Bereichsschalter schiebt sich der Blockierhebel 27 Zacke um Zacke weiter, was die stufenförmige Schaltung hervorruft.

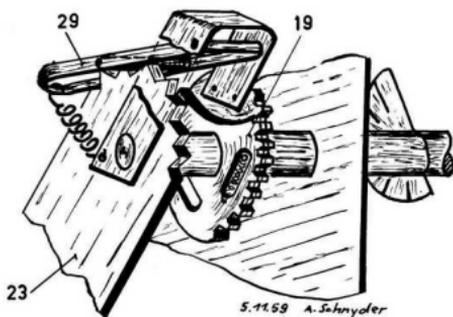


Rasterung

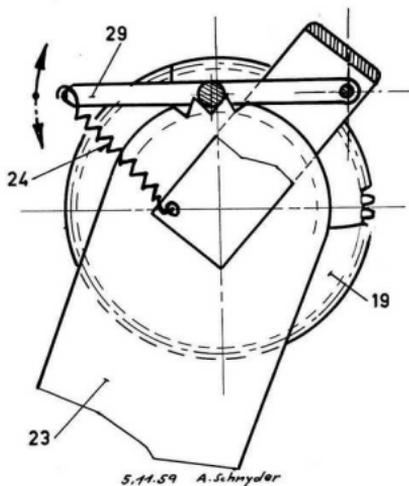
Rasterung am
Endstufendreh-
kondensator

Die Rasterung am Drehkondensator Chassis D

Rasterung am
Drehkondensator
Chassis D

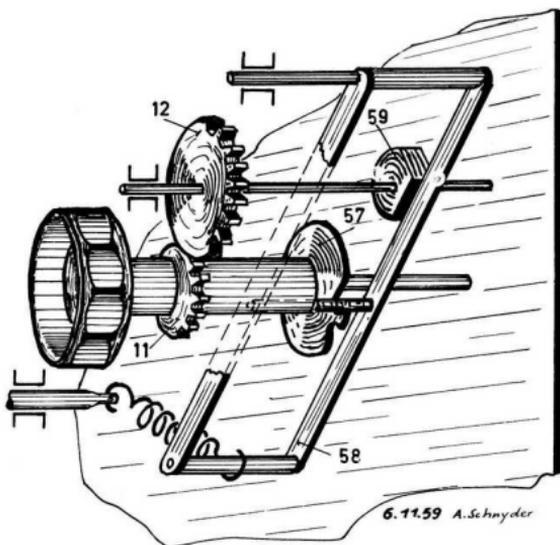


Hier ist das Antriebsrad 19 vom Chassis D mit dem Blockierhebel 29 gekuppelt, welcher sich beim Betätigen des Bereichschalters auf dem Rasterhebel 23 bewegt. Die Zugfeder 24 erzeugt den nötigen Schalldruck.

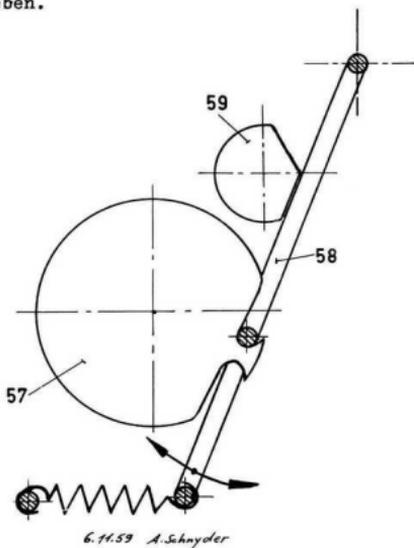


c Der Anschlag zum Bereichschalter

Anschlag Bereichschalter



Mit dem Bereichschalterknopf ist eine Arretierscheibe 57 gekoppelt, welche in den Endstellungen des Schalters den Blockierhebel 58 auffängt. Die Steuerung des Blockierhebels 58 erfolgt durch die Nockenscheibe 59. Diese wird über die Räder 11 und 12 vom Bereichschalterknopf angetrieben.



B) Der Frequenzeinstellknopf

Aufgabe:

Der Frequenzeinstellknopf gestattet eine kontinuierliche Einstellung der Empfangs- bzw. Senderfrequenz zwischen und über den 18 Stufen. Er überstreicht einen Bereich von 100 KHz.

Ausführung:

Es sind zwei Antriebe geschaffen :

Die Frequenzeinstellung grob und fein.

Das Uebersetzungsverhältnis zwischen grob und fein beträgt 5:1.

a Die Kraftübertragung grob und fein

(siehe Darstellung Frequenzeinstellung nächste Seite)

Beim betätigen des Frequenzeinstellknopfes werden mitgedreht:

Der Drehkondensator Chassis C
 Der Stator des Endstufendrehkondensators
 Die Drehkondensatoren der Chassis A und D
 Die äussere Skalascheibe

Das auf der Achse des Frequenzeinstellknopfes befestigte Ritzel 30 dreht das Zwischenrad 31, welches gleich mit zwei Rädern im Eingriff steht; das eine 54 ist das Antriebsrad zur Steuerwelle des Anschalgnockens (siehe Rad 54 "Anschlag des Frequenzeinstellknopfes").

Das andere 32 gibt seine Kraft auf das Ritzel 33 ab. Hier fällt das Antriebssystem "grob" mit dem Antriebssystem "fein" zusammen, d. h. die Achse von Ritzel 33 wird in einen Fall vom soeben beschriebenen System "grob", im andern Fall bei Umschaltung auf Antrieb "fein" (siehe Umschaltung "grob-fein"), direkt von Ritzel 45 über Rad 55 angetrieben.

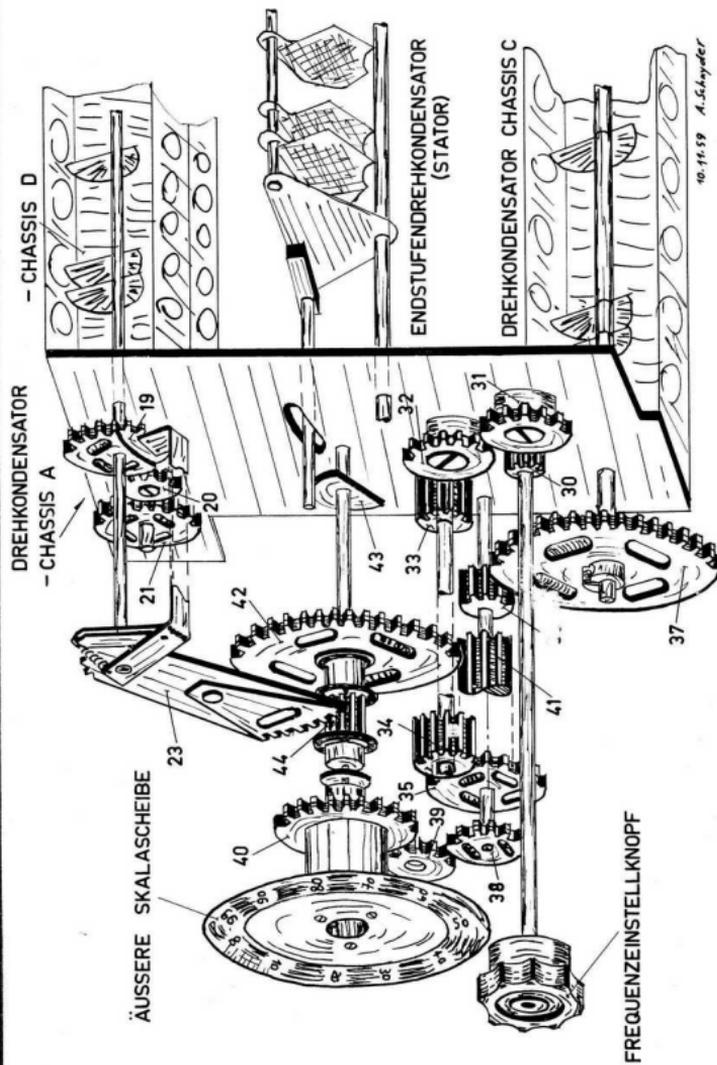
Ein weiteres Ritzel 34 auf der Achse von Ritzel 33 sorgt für den Antrieb 35 einer dreiteiligen Antriebswelle. Diese steht erstens über Ritzel 36 in Eingriff mit dem Antriebsrad 37 zum Drehkondensator Chassis C; zweitens übernimmt das Rad 38 über das Zwischenrad 39 den Antrieb 40 der äusseren Skalascheibe; drittens überträgt das Ritzel 41 der dreiteiligen Antriebswelle, die Kraft auf das Zahnrad 42, dessen Achse Träger des Exzenters 43 ist. Der Exzenter 43 dient zum Antrieb "fein" des Stators des Endstufendrehkondensators. Die Achse von Zahnrad 42 trägt das Ritzel 44, das den Antrieb über den Rasterhebel 23, der Drehkondensatoren der Chassis A und D besorgt.

Frequenzeinstellknopf

Aufgabe

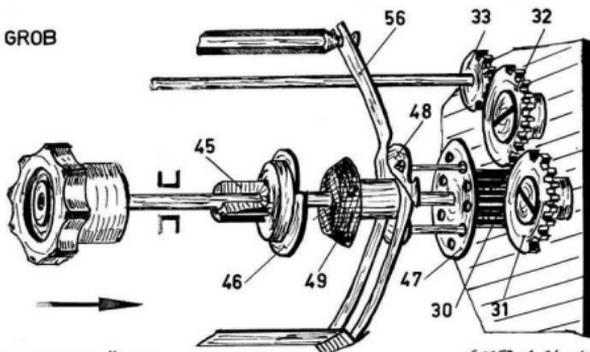
Ausführung

Kraftübertragung grob und fein



b Die Umschaltung "grob-fein"Umschaltung
"grob-fein"

ANTRIEB GROB



KNOPF HINEINGEDRÜCKT

6.74.59 A. Schryder

Die Umschaltung vom Antriebssystem "grob" auf "fein" und umgekehrt geschieht durch Herausziehen bzw. Hineindrücken des Frequenzeinstellknopfes.

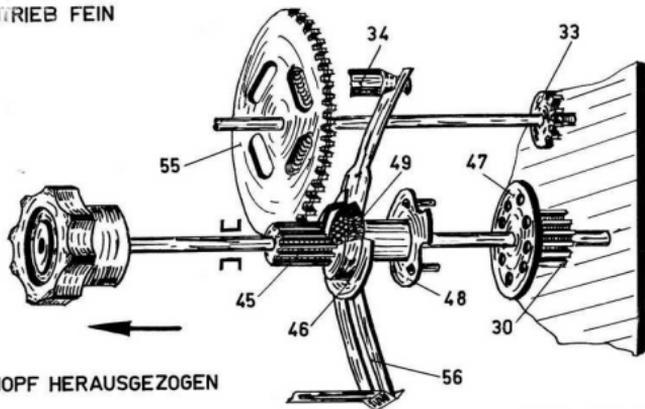
Ausführung:

Ausführung

Das bei Stellung "grob" arbeitende Ritzel 30 auf der Achse des Frequenzeinstellknopfes ist mit der Rasterscheibe 47 gekoppelt, in welche auf dem ganzen Umfang Löcher gebohrt sind (siehe Darstellung oben). In diese Löcher greift der Mitnehmer 48 ein, der in Stellung "grob" die Rasterscheibe mitdreht.

In der Stellung "fein" wird die Hartpapierkupplungs-scheibe 49, verbunden mit dem Mitnehmer 48, in die Teller-scheibe 46 gedrückt, welche mit dem angekoppelten Ritzel 45 die Kraftübertragung über Rad 55 auf die Drehkondensatoren übernimmt (siehe Darstellung unten). Den Schalt- und Kupplungsdruck übernimmt die Blattfeder 56.

ANTRIEB FEIN



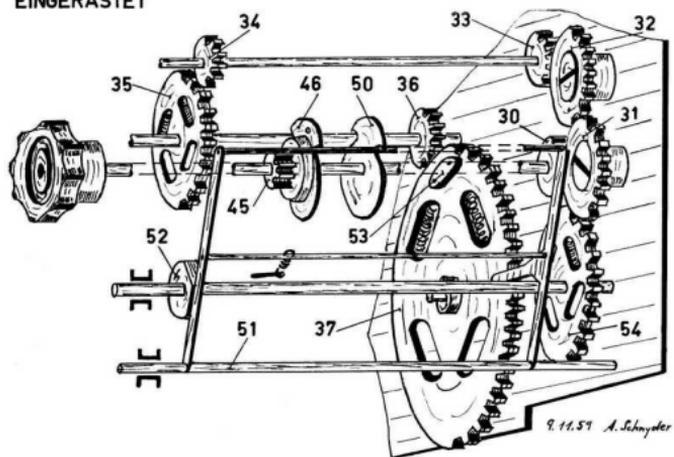
KNOPF HERAUSGEZOGEN

6.74.59 A. Schryder

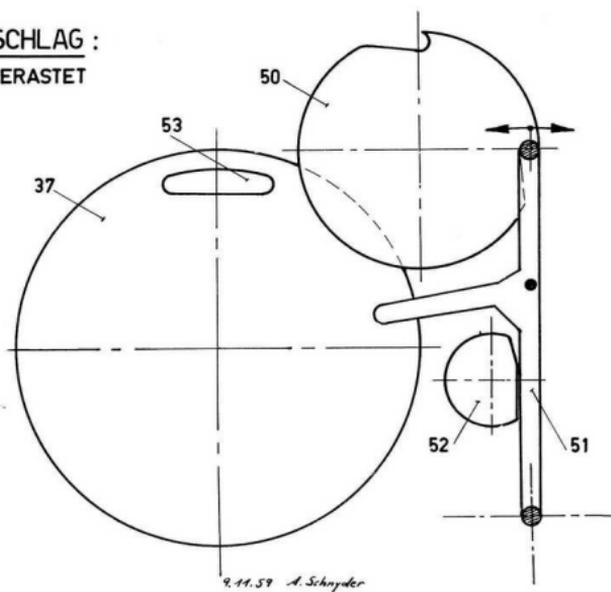
c Der Anschlag zum Frequenzeinstellknopf

Der Frequenzeinstellknopf ist mit der Rasterscheibe 50 gekoppelt. In den Endstellungen der Skala (00/99) gerät der Blockierhebel 51 in die Einfräsung der Rasterscheibe 50. (siehe Darstellung Seite 88). Die Steuerung des Blockierhebels 51 geschieht durch die Nockenscheibe 52. Bei vollständigem Durchdrehen der Frequenzeinstellung von 00 nach 99 Skt. dreht sich die Nockenscheibe zweimal. Um das Abfallen des Blockierhebels schon nach einer Umdrehung zu verhindern, ist am Umfang des Drehkondensatorantriebsrades 37 zum Chassis C eine Nase 53 befestigt (siehe Darstellung Seite 89). Will der Blockierhebel nach einer Umdrehung abfallen, so wird er, bis die Nockenscheibe ihn wieder trägt, durch die Nase abgestützt. Erst nach der zweiten Umdrehung steuert die Nockenscheibe den Blockierhebel in die Rasterscheibe 50. Der als Tellerscheibe (Kupplung) ausgeführte Raster 46 (siehe Umschaltung "grob/fein") ist lediglich eine Anschlaghilfe zur eigentlichen Rasterscheibe 50.

ANSCHLAG :
EINGERASTET

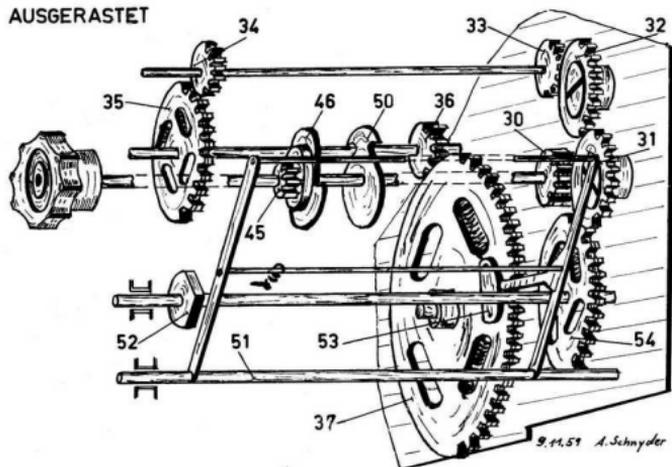


ANSCHLAG :
EINGERASTET



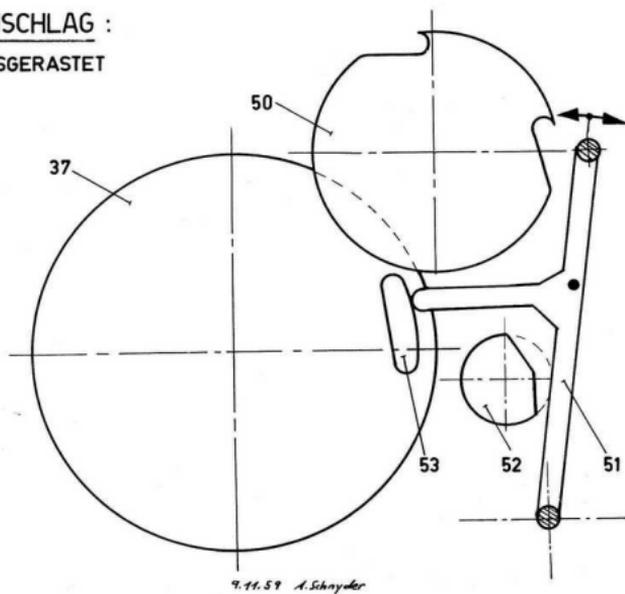
ANSCHLAG :

AUSGERASTET



ANSCHLAG :

AUSGERASTET



Anschlag des Frequenzeinstellknopfes

2219

222 Das Speisegerät

Speisegerät

2221 Der Speisungsschalter

Speisungsschalter

Aufgabe

Aufgabe:

Der Speisungsschalter U2 besitzt folgende drei Stellungen:

Stellung "Aus"

Das Speisegerät ist doppelpolig vom Netz abgetrennt.

Stellung "Empfänger"

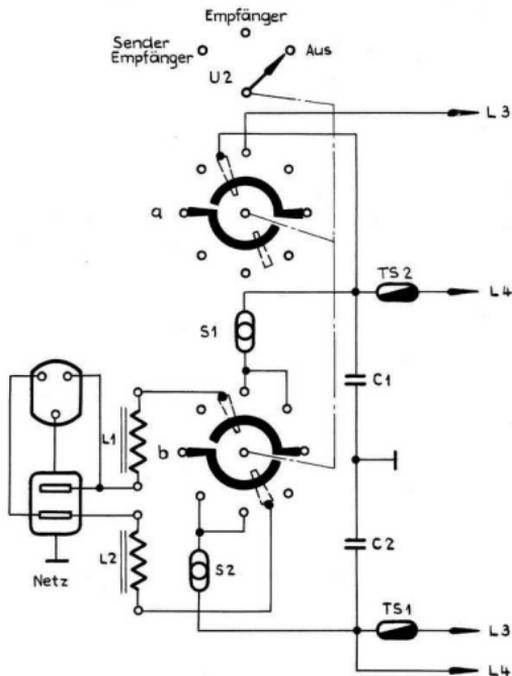
Der Empfänger-Transformator L 4 ist eingeschaltet. Dieser liefert die zum Betriebe des Empfängers nötigen Speisespannungen; gleichzeitig leuchtet die grüne Kontrolllampe auf.

Stellung "Sender-Empfänger"

Der Empfänger-Transformator L 4 und der Sender-Transformator L 3 sind eingeschaltet. L 3 liefert die zum Betrieb des Senders erforderlichen Speisespannungen. Die grüne und die rote Kontroll-Lampe brennt.

Schaltung:

Schaltung

222
2221

Wirkungsweise

Wirkungsweise

Ueber den Netzanschluss, welchem eine Steckdose 2P+E parallel geschaltet ist, gelangt die 50 Hz Netz-Spannung (92 V - 292 V) auf das Segment b des Speisungsschalters. Der Netzeingang ist durch die beiden Drosseln L 1 und L 2 und die Kapazitäten C 1 und C 2 entkoppelt.

In der Stellung "Empfänger" ist über die Netzsicherungen S1 und S2 und über die Temperatursicherung TS2 der Transformator L 4 mit dem Netz verbunden.

In der Stellung "Sender-Empfänger" führt das Segment a des Speisungsschalters die Netzspannung zusätzlich auf den Transformator L 3, welcher durch die Temperatursicherung TS 1 geschützt ist.

2222 Der Spannungswähler

Spannungswähler

Aufgabe:

Aufgabe

Der Spannungswähler gestattet die stufenförmige Anpassung der Transformatoren L 3 und L 4 an die 50 Hz Netzspannung. Der zwischen 92 V bis 292 V liegende Anpassungsbereich ist in 10 Stufen unterteilt. Dabei kann mit jeder Stufe eine Spannungsänderung von 12 % der Netzspannung kompensiert werden.

Schaltung:

Schaltung

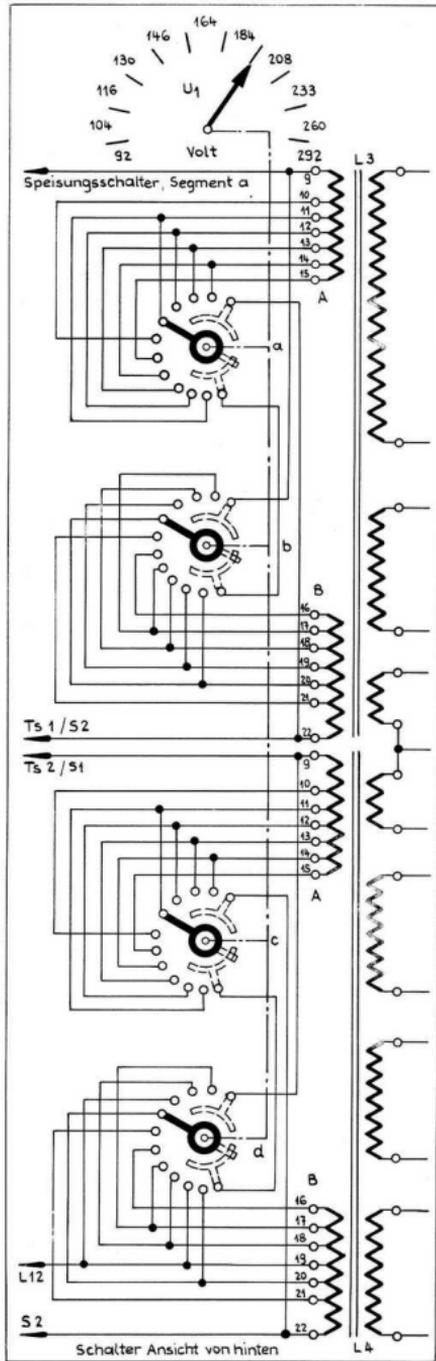
(siehe nächste Seite)

Wirkungsweise

Wirkungsweise

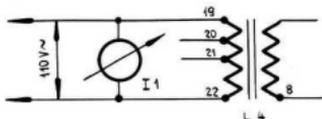
Der Spannungswähler besteht aus vier Segmenten a, b, c und d. a und b sind dem Transformator L 3, c und d dem Transformator L 4 zugeordnet.

Die Primärwicklungen dieser beiden Transformatoren L 3 und L 4 enthalten je zwei Wicklungshälften für 155 V Netzspannung. Bei allen Netzspannungen über 155 V (max. 292 V) werden die beiden Wicklungshälften in Serie geschaltet. Bei allen Netzspannungen unter 155 V (min. 92 V) sind die beiden Wicklungen parallel geschaltet. Durch die Segmente des Spannungswählers werden die Wicklungsanzapfungen der Transformatoren so abgegriffen, dass mit wachsender Netzspannung die Windungszahl steigt.



2223 Das SpeisespannungsinstrumentAufgabe:

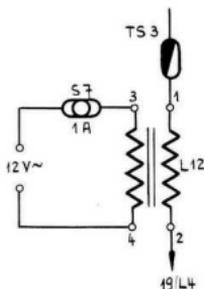
Das Speisespannungsinstrument gestattet die Kontrolle der Einstellung des Spannungswählers.

Schaltung:

Bei richtiger Einstellung des Spannungswählers, liegt zwischen den Potentialen 29 und 19 des Transformators L 4 eine Spannung von 110 V; dann steht der Zeiger des Speisespannungsinstrumentes auf der Sollmarke des roten Toleranzfeldes. Dieses Toleranzfeld umfasst die max. zulässige Aenderung der Netzspannung von 21 % (14 % nach unten und 7 % nach oben), bei welcher noch einwandfreier Betrieb der Funkstation gewährleistet ist.

2224 Der BeleuchtungstransformatorAufgabe:

Die vom Transformator L 12 abgenommene Wechselspannung von 12 V dient zur Speisung der Stationslampe.

Schaltung:Wirkungsweise

Parallel zum Speisespannungsinstrument I 1 ist der Beleuchtungstransformator L 12 angeschlossen und erhält ebenfalls eine Primärspannung von 110 V. Der Beleuchtungstransformator ist mit der Temperatursicherung TS 3 gegen Ueberspannung geschützt. Die sekundär abgenommene Wechselspannung von 12 V führt über die Sicherung S 7 zu den Anschlussbuchsen der Stationslampe.

Speisespannungsinstrument

Aufgabe

Schaltung

Beleuchtungstransformator

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

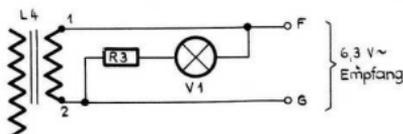
2225 Die Speisespannungen des EmpfängersAllgemeines

Der Transformator L 4 liefert sämtliche Speisespannungen, die zum Betriebe des Empfängers erforderlich sind:

- 6,3 V \sim : Empfänger-Heizspannung (HE)
- 65 V : Vor- und Sperrspannung
- 6,3 V = : Mikrophon- und Relaisspannung (Rel 401 und Rel 701)
- 180 V = : Anodenspannung

A) Die Empfänger-Heizspannung 6,3 V \sim (HE)

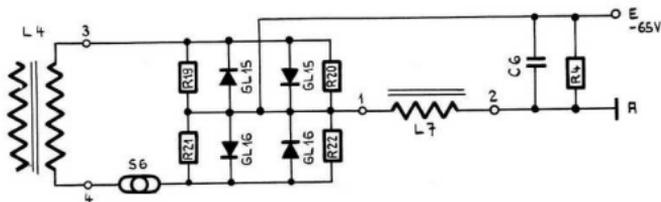
Sie speist alle Empfängerröhren und die grüne Kontrolllampe am Speisegerät.

Schaltung:Wirkungsweise

Von den sekundären Anschlüssen 1 und 2 des Transformators L 4 wird die Heizspannung direkt den Anschlüssen F und G des Speisesteckers zugeführt. Die grüne Kontrolllampe V 1 ist über R 3 an die Heizspannung geschaltet.

B) Vor- und Sperrspannung -65 VAufgabe:

Sie liefert alle vom Sender-Empfänger benötigten Vor- und Sperrspannungen.

Schaltung:Wirkungsweise

Die von den sekundären Anschlüssen 3 und 4 des Transformators L 4 abgenommene Wechselspannung wird über die Sicherung S 6 auf die in Grätzschtaltung arbeitenden Gleichrichter G1 15, G1 16 geführt. Die gleichgerichtete Spannung wird über die Siebglieder L 7 und C 6 auf die Speisesteckeranschlüsse E und A geleitet. R 4 ist Entladewiderstand.

Speisespannungen des Empf.

Allgemeines

Empfänger-Heizspannung 6,3 V \sim

Schaltung

Wirkungsweise

Vor- und Sperrspannung -65 V

Aufgabe

Schaltung

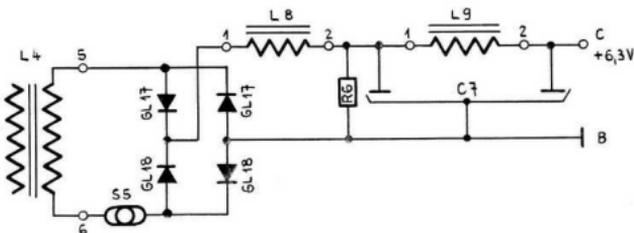
Wirkungsweise

C) Die Mikrophon- und Relaisspannung 6,3 V=

Aufgabe:

Sie dient zur Speisung des Kohlenmikrophones, sowie zur Steuerung des Antennen- und Treiberrelais. (Rel 401 und Rel 701)

Schaltung:



Wirkungsweise

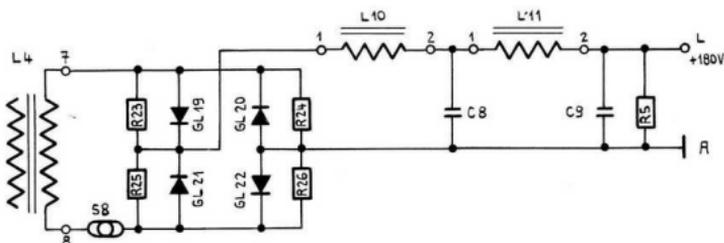
Die Wechselspannung von ca. 6,9 V gelangt über die Sicherung S 5 auf die in Grätzschialtung arbeitenden Gleichrichter G1 17 und G1 18. L 8 und L 9 wirken zusammen mit dem zweiteiligen Elektrolytkondensator C 7 zur Siebung der 6,3 V= Spannung, die an den Anschlüssen C und B des Speisesteckers abgenommen wird. R 6 ist Vorbelastungswiderstand.

D) Die Anodenspannung 180 V=

Aufgabe:

Die Anodenspannung 180 V= dient zur Speisung aller Röhren, ausgenommen der Anoden der Leistungsrohren. Ferner werden alle positiven Vorspannungen mittels Spannungsteiler im Sender-Empfänger aus der Anodenspannung gewonnen.

Schaltung:



Wirkungsweise

Die von den Anschlüssen 7 und 8 des Transformators L 4 abgenommene Wechselspannung wird durch die in Grätzschialtung arbeitenden Gleichrichter G1 19 bis G1 22

Mikrophon- und Relaisspannung 6,3 V=

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

Die Anodenspannung 180 V=

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

gleichgerichtet. Als Siebeglieder wirken L 10, L 11, C 8 und C 9. Die Gleichspannung von 180 V wird an den Speisesteckeranschlüssen L/A abgenommen. R 23 - R 26 definieren die Sperrwiderstände der Gleichrichter. R 5 ist Entladewiderstand.

2226 Die Speisespannungen des Senders

Allgemeines

Der Transformator L 3 liefert die zusätzlichen zum Betrieb des Senders nötigen Speisespannungen:

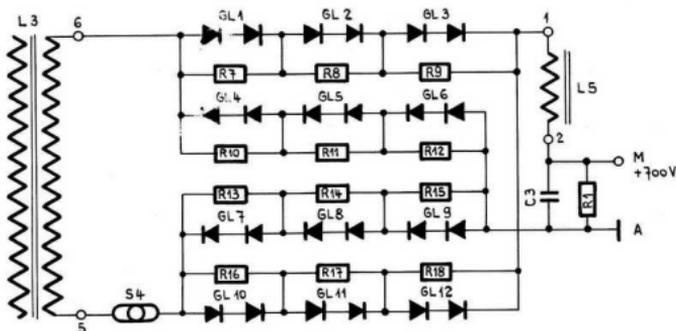
- 700 V = : Anodenspannung der Leistungsröhren
- 76 V = : Ventilatorspannung
- 6,3 V ~ : Sender-Heizspannung (HS)

A) Die Anodenspannung 700V=

Aufgabe:

Die Anodenspannung 700 V= dient zur Anodenspeisung der Leistungsröhren.

Schaltung:



Wirkungsweise

Die an den sekundären Anschlüssen 5 und 6 des Sendertransformators L 3 abgenommene Wechselspannung wird über die Sicherung S 4 den in Grätzschaltung arbeitenden Gleichrichtern GL 1 bis GL 12 zugeführt. L 5 dient mit C 3 zur Siebung der Anodenspannung. R 1 ist Entladewiderstand von C 3.

Speisespannungen des Senders

Allgemeines

Anodenspannung 700 V=

Aufgabe

Schaltung

Wirkungsweise

B) Die Ventilatorspannung 26 V=

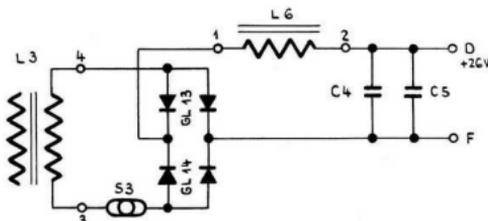
Ventilator-
spannung 26 V=

Aufgabe:

Die Ventilatorspannung 26 V= speist den Motor des Ventilators im Sender-Empfänger.

Schaltung:

Schaltung



Wirkungsweise

Wirkungsweise

Die Anschlüsse 4 und 3 des Transformators L 3 liefern die Wechselspannung, welche durch G1 13 und G1 14 (Grätzschtaltung) gleichgerichtet wird und über die Siebeglieder L 6, C 5 und C 4 den Speisestecker-Anschlüssen D/F zugeführt wird.

C) Die Sender-Heizspannung 6,3 V~ (HS)

Sender-Heiz-
spannung 6,3 V~

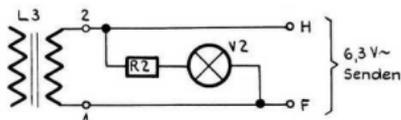
Aufgabe:

Die Sender-Heizspannung 6,3 V~ speist alle Senderröhren und die rote Lampe V 2 am Speisegerät.

Aufgabe

Schaltung:

Schaltung



Wirkungsweise

Wirkungsweise

Von den sekundären Anschlüssen 1 und 2 des Transformators L 3 wird die Sender-Heizspannung 6,3 V~ direkt den Speisesteckeranschlüssen H/F zugeführt. Die rote Lampe V 2 ist über R 2 an die Heizspannung geschaltet.

3 Störungssuche und -BehebungStörungssuche
und -Behebung31 SicherheitsvorschriftenSicherheits-
vorschriften

Am Sender-Empfänger und Speisegerät sind lebensgefährliche Spannungen vorhanden. Es ist darauf zu achten, dass nur speziell ausgebildete Leute an den geöffneten, unter Spannung stehenden Geräten arbeiten. Vor dem Berühren der Leitungen des Speisegerätes sind alle Siebkondensatoren auf geeignete Art durch Kurzschluss zu entladen.

32 Allgemeines (Hinweise für den Umgang mit Dioden)

Allgemeines

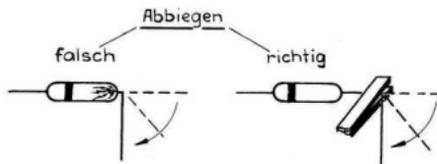
Die Lebensdauer von Dioden ist praktisch unbegrenzt. Die Dioden können aber beim Einbau und bei Messungen an der Schaltung sehr leicht zerstört werden. Es sind daher beim Umgang mit Dioden einige Vorsichtsmassnahmen zu beachten:

a Mechanisch

Mechanisch

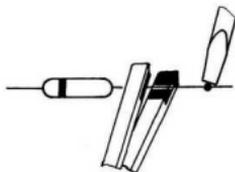
Die Anschlussdrähte dürfen nicht unmittelbar an der Glaseinschmelzung abgebogen werden. Dies führt infolge der mechanischen Beanspruchung zu Sprüngen im Glas und damit zur baldigen oder sofortigen Zerstörung der Diode.

Bei der Abwinklung fasst man den Draht mit einer Flachzange und führt die Biegung nach untenstehender Skizze durch.

b Thermisch

Thermisch

Bei nicht eingeschaltetem Germanium-Halbleiter beträgt die höchste zugelassene Temperatur 90° C. Um beim Einlöten eine starke Erwärmung des Halbleiters zu vermeiden, müssen die Anschlussdrähte mit einer Flachzange zwischen Lötstelle und Glaskörper gefasst werden, damit eine ausreichende Wärmeableitung erfolgt.



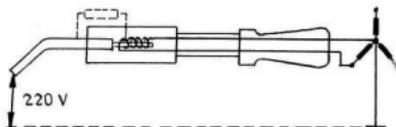
c Elektrisch

Die Dioden sind für niedrige Spannungen ausgelegt. Es ist bei Reparaturen darauf zu achten, dass diese Werte nicht unbeabsichtigt überschritten werden.

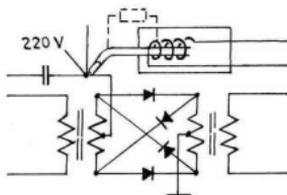
Wenn eine Diode provisorisch auf Durchgang der Diodenstrecke geprüft werden soll, darf kein Messgerät (Ohmmeter) verwendet werden, das höhere Spannungen oder Ströme abgibt, als für die zu prüfenden Strecken als Grenzwertangabe zuträglich ist (Beim Ohmmeter sind die Ströme beim kleinsten Messbereich am grössten).

Bei Messungen und Arbeiten am Sender-Empfänger ist darauf zu achten, dass mit Messspitzen, Messklammern, Schraubenziehern usw. zwischen der Anodenspannung und Schaltungen mit Dioden kein Kurzschluss entsteht. Besonders gefährdet sind erfahrungsgemäss die Dioden der Modulatoren. Ihre Trägerfrequenzleitungen führen meist nach andern Chassis. Die Folgen eines Kurzschlusses auf diesen Leitungen werden dann zu wenig überlegt.

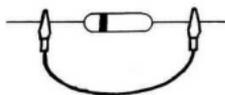
Vorsicht ist auch am Platze beim Löten mit einem Kolben, der einen Masseschluss aufweist. (siehe Skizze).



Ist die Schaltung, an der mit einem solchen fehlerhaften Kolben gearbeitet wird, mit Masse verbunden, so fliesst je nach der Schaltung ein mehr oder weniger grosser Strom vom Netz über die defekte Stelle des Kolbens in die Schaltung nach Masse. Von diesem Strom werden in erster Linie die unmittelbar anliegenden Schaltelemente betroffen. Es können auch weiter abliegende Schaltelemente betroffen und zerstört oder beschädigt werden. (siehe Skizze)



Die sicherste Abhilfe ist, den LötKolben zu erden. Ein verlässliches Verfahren zum Schutze gegen elektrische Zerstörung besteht darin, die Diode während der Lötung mit einem Drahtbügel kurzzuschliessen.



Eine elektrisch überlastete Diode ist in jedem Falle auszuwechseln. Bei einem elektrisch überlasteten Modulator sind alle Dioden zu ersetzen.

33 Einrichtungen (Testgeräte)

Einrichtungen
(Testgeräte)

In der Reparaturanleitung für den Truppenreparateur werden die Reparatureinrichtungen möglichst einfach gehalten. In einigen Fällen kommt man aber ohne bestimmte Instrumente nicht aus.

Es können bei einer Reparatur folgende Geräte erforderlich sein:

- | | |
|--|------------------------------------|
| a) Gleichspannungsinstrument: | 1 V - 2000 V |
| Eigenverbrauch entsprechend: | 20000 Ohm/Volt |
| Wechselspannungsinstrument: | 12 V - 300 V |
| b) Gleich- und Wechselspannungsinstrument: | 50 mA - 6 A |
| c) Ohmmeter für Widerstände: | 1 Ohm - 2 MOhm |
| d) HF-Röhrenvoltmeter | |
| Frequenzbereich: | 0,24 - 5 MHz |
| Messbereich: | 1 V bis ca. 100 V |
| Eingangskapazität: | < 5 pF |
| Innenwiderstand: | Ri > 1 MOhm |
| e) NF-Röhrenvoltmeter | |
| Frequenzbereich: | 40 Hz - 5 kHz |
| Messbereich : | 30 mV - ca. 100 V |
| Innenwiderstand: | Ri > 1 MOhm |
| f) Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter | |
| Messbereich : | 1 V - ca. 100 V |
| Innenwiderstand: | Ri > 5 MOhm |
| g) HF-Generator | |
| Frequenzbereich: | 0,24 MHz - 5 MHz |
| Ausgangsspannung: | 1 μ V - ca. 1 V an 50 Ω |
| Frequenzgenauigkeit: | besser als 10 % |
| h) NF-Generator (Ausgang symmetrisch) | |
| Frequenzbereich: | 20 Hz - 5 kHz |
| Ausgangsspannung: | 0 - 10 V an 60 Ω |
| Frequenzgenauigkeit: | besser als 1 % oder 5 Hz |
| i) Kathodenstrahloszillograph für Frequenzvergleich im NF-Gebiet | |
| k) Einrichtung zur Senderleistungsmessung: | |
| Induktionsfreier Widerstand R mit einem Widerstandswert zwischen 5 - 600 Ohm und einer Belastbarkeit von ca. 200 Watt. | |

Der Messbereich des Strominstrumentes richtet sich nach Widerstand R und ermittelt sich aus der Formel:

$$I = \sqrt{\frac{N}{R}} = \sqrt{\frac{200}{R}}$$

Fehlt das HF-Strominstrument, so leistet eine Glühlampe 130 V - 150 V, 200 Watt gute Dienste. Die Lampe wird am Antennenanschluss des Sender-Empfängers angeschlossen und der Antennenkreis auf die Lampe abgestimmt. Die Helligkeit der Lampe beim Senden ist ein Mass für die abgegebene Leistung.

Im Abschnitt 37, in den Tabellen der kontrollierbaren Wechselspannungswerte sind die Instrumente aufgeführt, mit denen diese Werte gemessen wurden. Selbstverständlich sind Messinstrumente anderer Fabrikate, die den oben angegebenen Bedingungen entsprechen, ebenfalls geeignet.

34 Störungssuche

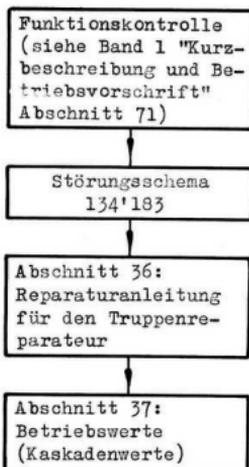
Störungssuche

Beim Auftreten einer Störung soll diese zuerst nach dem Störungsschema Nr. 134'183 eingegrenzt werden.

Führt das Störungsschema nicht zur Störungsbehebung, so ordnet es den Fehler in eine der Gruppen a - r ein (siehe Abschnitt 35).

Die im Abschnitt 36 aufgeführte Reparaturanleitung für den Truppenreparateur baut auf diese Gruppen auf. Führt auch diese Anleitung nicht zur Störungsbehebung, so gibt sie in den meisten Fällen einen Hinweis, welche Betriebswerte (Kaskadenwerte) zu prüfen sind.

Die rationelle Störungssuche führt von der Funktionskontrolle zum Störungsschema und zur Reparaturanleitung für den Truppenreparateur zu den Betriebswerten.



35 Das Störungsschema

Störungsschema

Das Störungsschema 134'183 erlaubt die Eingrenzung der Störung an der Station. Es führt zur Feststellung, ob die Station durch auswechseln von defekten Röhren oder Sicherungen wieder betriebsbereit gemacht werden kann. Wenn nicht, grenzt es dem Truppenreparateur die Störung in eine der Gruppen a - r ein.

Für diese Gruppen sind im Abschnitt 36 der "Reparaturanleitung für den Truppenreparateur" weitere Hinweise zur Störungsbehebung angegeben.

36 Die Reparaturanleitung für den Truppenreparateur

Reparaturanleitung für den Truppenreparateur

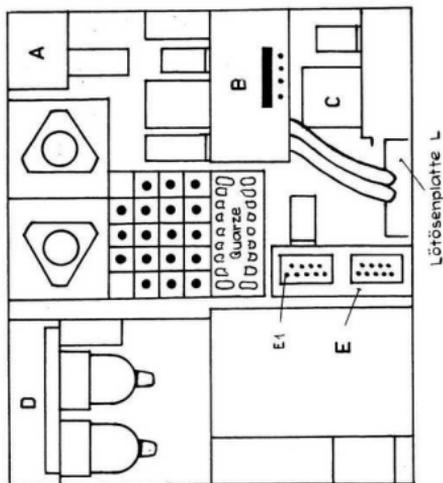
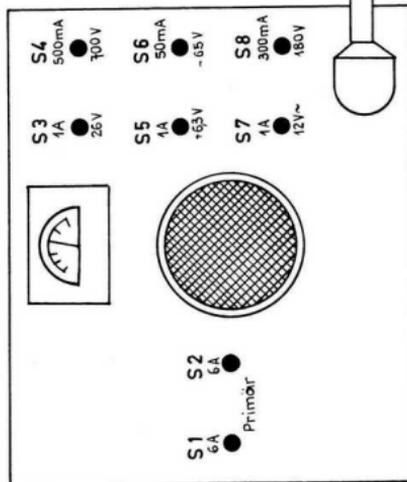
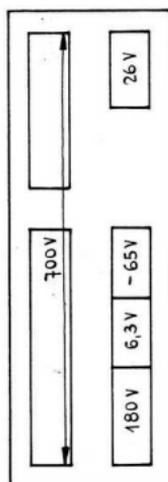
Die in den nächsten Seiten angeführte Reparaturanleitung für den Truppenreparateur ist in die Gruppen a - r eingeteilt. Vor der Verwendung dieser Reparaturanleitung ist mit Hilfe des Störungsschemas 134'183 die der Störung entsprechende Gruppe festzustellen.

Durch diese Gruppeneinteilung sind Störungen am SE-Relais Rel. 601 nicht restlos erfasst. Es ist vorteilhaft bei zweifelhaften Fällen das SE-Relais auszubauen (siehe Ausbau des SE-Relais Abschnitt 388) und die Kontaktfolge zu kontrollieren. Vor allem sind die Kontakte 51/52/53 und 55/56 45/46 (siehe Darstellung 126'503) zu beachten.

SE-Relais

Die Kontaktfedern 51/52/53 dürfen auf dem Kontaktwege nicht gleichzeitig schliessen, da sonst bei eingeschalteter Senderschutzeinrichtung beim Umschalten auf Senden, die Funktion des Senders verzögert wird.

Die 2 Kontaktfedern-Paare 45/46 und 55/56 dürfen auf dem Kontaktwege nicht gleichzeitig schliessen, da sonst der Ein- und Ausgang des Fernbetriebsverstärkers verbunden werden. Der Fernbetriebsverstärker beginnt zu schwingen, so dass im Al-Betrieb (Umtastung des Gleichstromverstärkers) das SE-Relais in rascher Folge hin und her pendelt.



R 2 a

Es ist zu kontrollieren:

Temperatursicherung TS2 von Transformator L 4 geschmolzen ?

Nein

Schaltung von Netzeingang bis Primärseite des Transformators L 4 auf Unterbruch untersuchen.

Gleichstromwiderstand am Netzeingang (je nach Stellung des Spannungswählers)

Schalter U2	Ohm
EMPFAENGER	3,5 - 22 Ohm
SENDER-EMPF.	0,7 - 3 Ohm

Ja

Durch Wärmen auf dem LötKolben wieder zusammenlöten (kein Lot verwenden!)

Schmilzt die Temperatursicherung nach einiger Zeit wieder so ist der Grund der Ueberbelastung zu suchen.

Speisekabel entfernen,
Temperatursicherung wieder zusammenlöten,
Stromaufnahme des Speisegerätes im Leerlauf messen,
Spannungswähler 208 - 233 V
Netzspannung 220 V

Speisungsschalter	Leerlaufstrom
EMPFAENGER	60 - 100 mA
SENDER-EMPF.	150 - 220 mA

Ist der Leerlaufstrom zu gross, Sicherungen S3 - S8 entfernen und Leerlaufstrom kontrollieren. Ist keine Verminderung des Leerlaufstromes eingetreten, dann ist der Fehler auf der Primärseite des Speisegerätes zu suchen. Es handelt sich, wenn der Speisungsschalter auf "EMPFAENGER" steht, um einen externen oder internen Windungschluss des Transformators L 4 oder L 12. Wenn der Speisungsschalter auf "SENDER-EMPF." steht, ist der Transformator L 3 zusätzlich eingeschaltet.

Ist eine Verminderung eingetreten, dann sind die Sicherungen S3 - S8 der Reihe nach wieder einzuschrauben, bis der defekte Gleichrichterteil gefunden ist.

R 2 a

Nein

Ja

R 2 b

R 2 b

Es ist zu kontrollieren:

- a) Ob die Adern F oder G des Speiskabels unterbrochen sind.
- b) folgende Lötstellen: (siehe Schema 134 121-2)

Ort	Lötstelle
Transformator L 4	1 und 2
Transformator L 3	2
Speisestecker- kupplung	

R 1 c

R 1 c

- a) Schreibverkehr im Fl-Betrieb mit ETK funktioniert nicht

Schreibverkehr
mit ETK funk-
tioniert nicht

Messvorschrift

Speisungsschalter : SENDER-EMFF.
 Betriebsart : Fl
 Orts-Fern-Schalter : ORT
 Fl-SE-Umschalter : SENDEN
 Messschalter-Einstellung : 00 (Senderschutz einrichtung eingeschaltet)

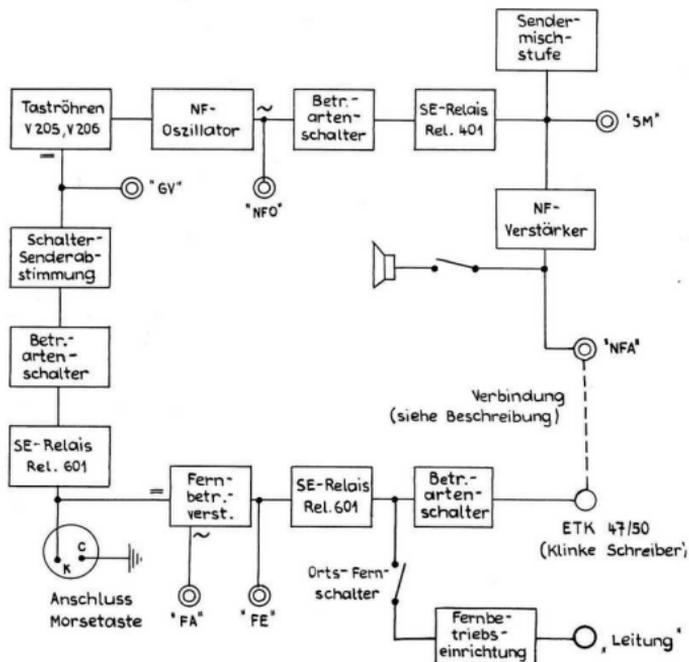
Prüfbuchse "NFA" mit Klinke "ETK 47/50" verbinden.
 (Darauf achten, dass der heisse Leiter mit dem heissen Leiter verbunden ist.)

Damit wird der zu untersuchende Teil zu einem Kreis geschaltet. (Siehe untenstehende Darstellung). Die an der Prüfbuchse "NFA" abgenommene Spannung von 1,5 oder 1,8 kHz wird im Fernbetriebsverstärker verstärkt. Die entstandene negative Umtastspannung schaltet den NF-Oszillator auf 1,5 kHz. Dies kann mit Kopfhörer an der Prüfbuchse "NFO" festgestellt werden.

Schaltet der NF-Oszillator nicht auf 1,5 kHz, dann ist der Kreis unterbrochen. Der Unterbruch kann eingegrenzt werden durch die Kontrolle des 1,5 kHz-Signals mit Kopfhörer an den Prüfbuchsen "NFO", "SM", "NFA", "FE" und "FA", sowie durch Einschalten des Lautsprechers. Ferner kann mit einem Simpson-Instrument, Modell 260 oder einem ähnlichen Gleichspannungsmesser die Umtastspannung am Morsetasteranschluss und an der Prüfbuchse "GV" gemessen werden. Der heisse Leiter hat gegen Masse eine Spannung von ca. -20 Volt.

Wird der Fehler im Gleichstromverstärker mit Taströhre vermutet, kann mit der Messeinrichtung folgende Kontrolle gemacht werden:

Messschalter	Röhre	offen	geschlossen
17	V 205	4,6 Skt	1,7 Skt
18	V 206	0 Skt	5,2 Skt



Ist an der Prüfbuchse "NFO" kein Ton hörbar, sind die Kaskadenwerte 3731/D zu kontrollieren. Liegt der Fehler im Fernbetriebsverstärker, so können die Kaskadenwerte 3732/C geprüft werden. Die bei Senden und Empfang verwendeten Teile sind der NF-Oszillator mit Taströhre und Gleichstromverstärker, der Fernbetriebsverstärker, sowie ein Stück der Leitung vom SE-Relais Rel 601 bis zum Anschluss "ETK 47/50".

b) Schreibverkehr im Fl-Betrieb mit KFF funktioniert nicht Schreibverkehr mit KFF funktioniert nicht

Wenn der Schreibverkehr im Fl-Betrieb mit KFF nicht funktioniert, ist zu untersuchen, ob der Schreibverkehr im Fl-Betrieb mit ETK in Ordnung ist. Ist kein ETK vorhanden, kann entweder der unter a beschriebene Test durchgeführt werden, oder der KFF mit dem Prüfkabel an die Buchsen "ETK 47/50" angeschlossen werden. Die SE-Umschaltung erfolgt dann mit dem Fl-SE-Umschalter des Sender-Empfängers.

Wenn der Schreibverkehr im Fl-Betrieb mit ETK funktioniert, kann mit der gleichen Prüfschaltung das Leitungsstück Betriebsartenschalter bis Buchsen "Leitung" kontrolliert werden (siehe Skizze in Abschnitt a). Fernbetriebschalter auf "FERN und KFF" schalten. Nun muss mit dem Kopfhörer an den Buchsen "Leitung" der gleiche Ton hörbar sein, wie im Lautsprecher. Der Kopfhörer soll nur kurzzeitig angeschlossen werden, oder es muss in Serie mit dem Kopfhörer ein Kondensator von ca. 1 μ F geschaltet werden.

Die SE-Umschaltung bei Fernbetrieb kann durch Kurzschliessen der Buchsen "Leitung" kontrolliert werden. Das Gerät muss dabei von Senden auf Empfang schalten, wenn der Speisungsschalter auf "SENDER-EMPF." und der Orts-Fernschalter auf "FERN und KFF" steht.

Bei Nichtfunktionieren muss die Stromversorgung für das Relais Rel 402 im Chassis D nachgeprüft werden.

Messpunkt (Chassis D)	Buchsen "Leitung"	
	offen	geschlossen
U~ an Gleichrichter Gl 421 Lötflächen gelb - gelb	~ 40 Volt	~ 30 Volt
U- an Gleichrichter Gl 421 Lötflächen blau - rot	~ 50 Volt	~ 22 Volt
U- am Relais Rel 402 Anschluss 4/11 bis 6/12	~ 8,5 Volt	~ 0 Volt

R 1 d

Es müssen die für Sender und Empfänger gemeinsamen Teile geprüft werden.

1. Umschaltbarer Quarzoszillator (2,6 - 4,3 MHz) und variabler Oszillator (548,5 - 648,5 kHz)

Mit Messeinrichtung (Stellung 36) 1. Empf.-Modulator prüfen. Beträgt der Ausschlag 2 - 6 Skt., so sind beide Oszillatoren in Ordnung.

Ist kein Ausschlag vorhanden, sind zuerst der umschaltbare Quarzoszillator und der variable Oszillator zu prüfen.

Umschaltbarer Quarzoszillator

Nach Prüfblatt 127 184/C mit Messeinrichtung (Stellung 07) die Instr.-Anzeige prüfen. Der Oszillator schwingt, wenn beim Durchdrehen des Bereichschalters der Ausschlag bei den Rasterstellungen ca. 1 - 2 Skt. kleiner ist, als in den Zwischenstellungen. Diese Prüfung ist bei allen Schalterstellungen vorzunehmen.

Variabler Oszillator

Nach Prüfblatt 127 184/C mit Messeinrichtung (Stellung 08) die Instr.-Anzeige prüfen. Schwingt der Oszillator, so beträgt die Anzeige 1 - 6 Skt., schwingt der Var. Oszillator nicht, so beträgt die Anzeige 10 und mehr Skt.

Schwingen beide Oszillatoren, dann sind die Kaskadenwerte 3733/E des Oszillatorverstärkers, ebenso die Kaskadenwerte 3733/A, U Filter F 109/12 und U Filter F 109/9 zu prüfen.

R 1 d

Umschaltbarer Quarzoszillator und variabler Oszillator

Variabler Oszillator

Sind alle Kaskadenwerte in Ordnung, dann muss der Fehler im Osz.-Modulator F 308 gesucht werden. Der Modulator muss herausmontiert und geöffnet werden. Dann ist der Diodenkreis an einer Stelle abzulöten und aufzutrennen.

Achtung! Beim Einlöten und Messen von Kristalldioden sind besondere Vorsichtsmassnahmen zu ergreifen, wie sie unter Kapitel 32 zusammengefasst sind.

Der Widerstand der Dioden ist in Durchlass- und Sperrrichtung zu messen. Mit einem Simpson-Ohmmeter, Bereich $\times 1$ beträgt der Durchlasswiderstand $70 - 150\Omega$, der Sperrwiderstand $0,5$ bis $3 M\Omega$.

2. 250 kHz Quarzoszillator

250 kHz Quarz-
oszillator

Mit Messeinrichtung (Stellung 31) 1. Sendermodulator prüfen. Beträgt der Ausschlag $1 - 4$ Skt., ist der 250 kHz Quarzoszillator in Ordnung. Wenn kein Ausschlag vorhanden: 1. Sendermodulator und 2. Empfangsmodulator auf Schluss prüfen (Zuführungsleitungen zu Modulatoren ablöten), Röhre V 202 ersetzen, 250 kHz Quarz ersetzen. Wenn Fehler gefunden, Kaskadenwerte 3731/A nachprüfen. Gleichspannungen nach Schema 134'123 - 2 nachprüfen.

3. Mech. Filter F 306 mit ZF-Verstärkerröhren V 304, V 305 und V 306

Mit Messeinrichtung (Stellung 30 und 37) Röhren V 304 und V 305 prüfen. Siehe Prüfblatt 127'184/D und E. V 306 wurde schon nach dem Störungsschema geprüft. Kaskadenwerte 3732/B Ug V 305 und 3733/A Ug V 304 nachprüfen.

R 2 e

Kontrolle des Transformators L 12 und die zugehörige
Thermosicherung TS 3

R 2 e

Widerstandswerte des Transformators L 12

Mess-Stelle	Messwert
Klemmlampenanschluss	ca. 0,8 Ohm
Anschluss 1 - 2 an Transformator L 12 (Thermosicherung TS 3 herausgenommen)	ca. 30 Ohm

Wenn die Thermosicherung geschmolzen ist, durch Wärmen auf dem LötKolben wieder zusammenlöten (kein fremdes Lot verwenden). Sicherung einsetzen und Leerlaufstromaufnahme des Speisegerätes (Speisungsschalter auf "EMPFAENGER") messen.

Leerlaufstromaufnahme des Speisegerätes

Spannungswähler 208 - 233 V
Netzspannung 220 V
Speisekabel nicht angeschlossen

Leerlaufstrom-
aufnahme des
Speisegerätes

Speisungsschalter	Leerlaufstrom
EMPFAENGER	60 - 100 mA

R l f

Kurzschluss in der entsprechenden spannungsführenden Leitung im Sender-Empfänger untersuchen.

Widerstand am Speisestecker des Sender-Empfängers

R l f

Widerstand am
Speisestecker

Mess-Stelle am Speisestecker	Spannungszweig	Messwert $\pm 10 \%$
A - M	700 V	2 MOhm
A - L	180 V	10 kOhm
A - E	-65 V	2,4 kOhm
A - D	26 V	$\sim 17 \text{ Ohm} *$
A - C	6,3 V=	25 Ohm
A - H	6,3 V \sim HS	Kaltwiderstand $\sim 0,1 \text{ Ohm}$
A - G	6,3 V \sim HE	Kaltwiderstand $\sim 0,1 \text{ Ohm}$

Gemessen mit Simpson-Instrument: Modell 260

* Abhängig von der Stellung des Ventilator-Rotors

Direkt oder über HF-Drosseln an der spannungszuführenden Leitung befindliche Kondensatoren

Leitung	Chassis A	Chassis C	Chassis D	Senderteil
700 V				C 708
180 V	C 132	C 342	C 427 C 428 C 429 C 407	
26 V				C 713

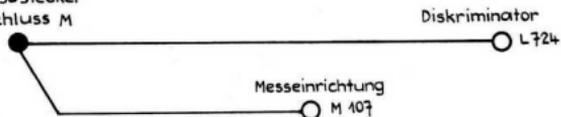
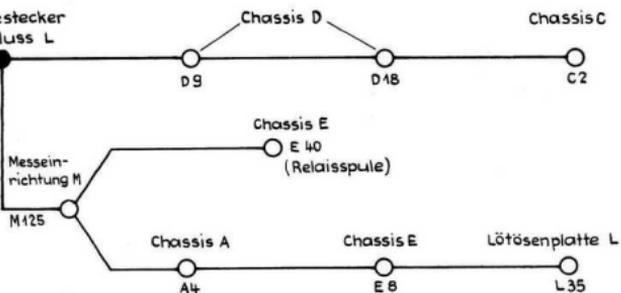
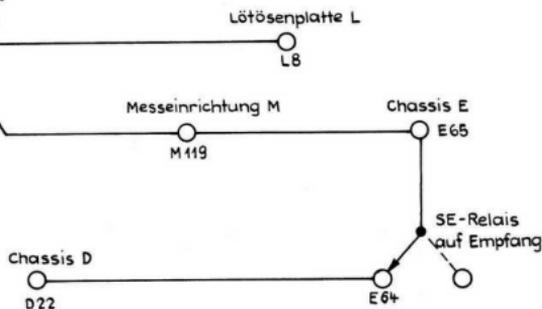
Müssen zur Fehlersuche Leitungen aufgetrennt werden, so können die Schemata "Verlauf der Spannungsführenden Leitungen" der folgenden Seiten zu Hilfe gezogen werden.

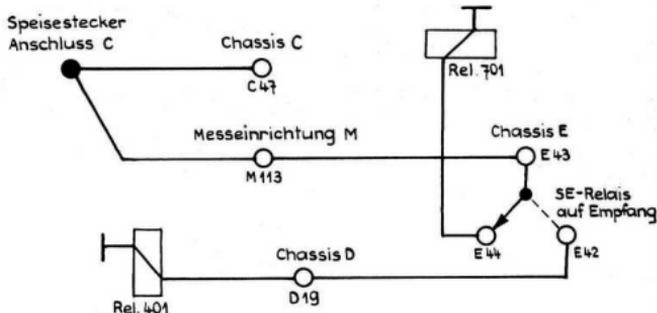
Kaltwiderstände der RöhrenKaltwiderstände
der Röhren

Sender-Heizleitung (HS)

Röhre	Kaltwiderstand	Röhre	Kaltwiderstand *
V 101	$\sim 7 \text{ Ohm}$	V 403	$\sim 3,5 \text{ Ohm}$
V 201	$\sim 7 \text{ Ohm}$	V 404	$\sim 0,6 \text{ Ohm}$
V 303	$\sim 7 \text{ Ohm}$	V 405	$\sim 0,6 \text{ Ohm}$
V 305	$\sim 7 \text{ Ohm}$	V 406	$\sim 0,6 \text{ Ohm}$
V 401	$\sim 7 \text{ Ohm}$	V 407	$\sim 0,6 \text{ Ohm}$
V 402	$\sim 3,5 \text{ Ohm}$		

* gemessen mit Simpson-Instrument, Modell 260

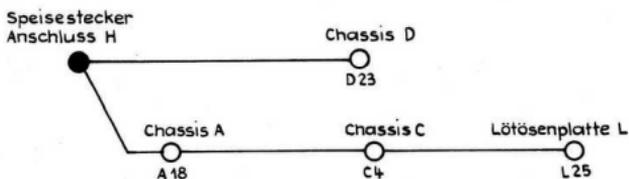
700 V - LEITUNGSpeisestecker
Anschluss M180 V - LEITUNGSpeisestecker
Anschluss L-65 V - LEITUNGSpeisestecker
Anschluss E

6,3 V - LEITUNG

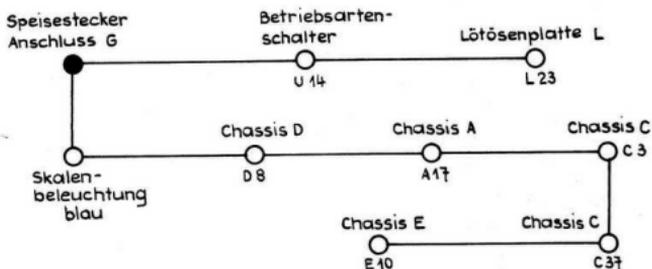
6,3V Leitung

6,3V SENDER-HEIZLEITUNG

(HS) blau- Weiss

6,3V Sender-
Heizleitung6,3V EMPFÄNGER-HEIZLEITUNG

(HE) blau

6,3V Empfänger-
Heizleitung

Empfänger-Heizleitung (HE)

Röhre	Kaltwiderstand	Röhre	Kaltwiderstand *
V 102	7 Ω	V 301	7 Ω
V 103	7 Ω	V 302	7 Ω
V 104	7 Ω	V 304	7 Ω
V 105	7 Ω	V 306	7 Ω
V 106	7 Ω	V 408	7 Ω
V 202	3,5 Ω	V 601	7 Ω
V 203	7 Ω	L 414/7	6 Ω
V 204	3,5 Ω	Skalenbe- leuchtung	
V 205	7 Ω		
V 206	7 Ω		
V 207	7 Ω		6 Ω
V 208	7 Ω		6 Ω
V 209	7 Ω		
V 210	3,5 Ω		

* gemessen mit Simpson-Instrument, Modell 260

R 2 g

Kurzschluss im Speisegerät

Ist eine oder mehrere der Sicherungen S 3, S 4, S 5, S 6 und S 8 defekt, so ist der entsprechende Gleichrichter zu untersuchen.

Widerstandswerte am Speiseausgang des Speisegerätes

Mess-Stelle	Spannungszweig	Messbereich R *	Messwert **
-A - +M	700 V	10'000	100 - 200 kΩ
+A - -M		100	2,7 - 3,4 kΩ
-A - +L	180 V	10'000	80 - 120 kΩ
+A - -L		1	130 - 170 Ω
-A - +E	-65 V	100	800 - 900 Ω
+A - -E		10'000	70 - 100 kΩ
-F - +D	26 V	10'000	100 - 250 kΩ
+F - -D		1	15 - 20 Ω
-A - +C	6,3 V	100	400 - 600 Ω
+A - -C		1	10 - 15 Ω

* gemessen mit Simpson-Instrument, Modell 260

** Ein geringfügiges Unterschreiten dieser Werte kann schon auf eine kurzgeschlossene Gleichstromstrecke hindeuten.

R 2 g

Widerstände am
Ausgang des
Speisegerätes

Ist die Sicherung S 1 oder S 2 defekt (6 A), dann sind alle andern Sicherungen herauszuschrauben, die defekte 6 A-Sicherung zu ersetzen.

Brennt die Sicherung S 1 bzw. S 2 beim Einschalten nicht mehr durch, sind die Sekundärsicherungen wieder der Reihe nach einzuschrauben, bis wieder eine 6 A-Sicherung schmilzt (Am Instrument beobachten). Der entsprechende Gleichrichter ist zu untersuchen.

Brennt die 6 A-Sicherung beim Einschalten wieder durch, dann ist der Fehler im Transformator L 3, L 4 oder L 12, den Kondensatoren C 1 und C 2 oder der Verdrahtung der Primärseite zu suchen.

Widerstandswerte am Netzeingang des Speisegerätes

Speisungsschalter	Widerstandswert (Ohm) *
EMPPFAENGER	3,5 - 22
SENDER-EMPPF.	0,7 - 3

* Je nach Stellung des Spannungswählers

R 2 h

Es muss ein Unterbruch vorliegen.

1. Speisekabel am Speisegerät entfernen.

Am Speisegerät-Ausgang Leerlaufspannungen messen.

Speisungsschalter: "SENDER-EMPPF."

Mess-Stelle Speisestecker	Spannungsweig	Leerlaufspannung Volt
A - M	700 V =	ca. 1200 V
A - L	180 V =	ca. 300 V
A - E	-65 V =	ca. 110 V
C - B	6,3 V =	ca. 8,5 V
F - D	26 V =	ca. 48 V
F - G	6,3 V ~	ca. 6,7 V
F - H	6,3 V ~	ca. 6,7 V
Buchse Lampe	12 V ~	ca. 13 V

2. Widerstandswerte des Sender-Empfänger Speiseeingangs mit angeschlossenem Speisekabel messen.

Mess-Stelle am Kabelstecker	Spannungsweig	Messwert $\pm 10\%$ *
A - M	700 V	2 M Ω
A - L	180 V	10 k Ω
A - E	-65 V	2,4 k Ω
A - D	26 V	17 Ω **
A - C	6,3 V =	25 Ω
A - H	6,3 V ~ HS	Kaltwiderstand $\sim 0,1\Omega$
A - G	6,3 V ~ HE	Kaltwiderstand $\sim 0,1\Omega$

* gemessen mit Simpson-Instrument Modell 260

** Abhängig von der Stellung des Ventilator-Rotors

Widerstand am Netzeingang des Speisegerätes

R 2 h

Leerlaufspannung des Speisegerätes

Widerstände am Speisestecker des Sender-Empf.

R 2 i

Temperatursicherung TS 1 geschmolzen?

Wein

Auf Unterbruch vom Netzanschluss bis Netztransformator L 3 untersuchen.

Widerstandswerte am Netzeingang des Speisegerätes

Schalter U 2	Widerstandswert * (Ohm)
EMPFAENGER	3,5 - 22
SENDER-EMPF.	0,7 - 3
* Je nach Stellung des Spannungswählers	

Ja

Durch Wärmen auf dem LötKolben wieder zusammenlöten (kein Lot verwenden!). Schmilzt die Temperatursicherung nach einiger Zeit wieder, so ist der Grund der Ueberbelastung zu suchen.

Speisekabel entfernen. Temp.-Sicherung wieder zusammenlöten. Stromaufnahme des Speisegerätes bei Leerlauf messen.

Spannungswähler 208 - 233 V
Netzspannung 220 V

Speisungsschalter	Leerlaufstrom
EMPFAENGER	60 - 100 mA
SENDER-EMPF.	150 - 220 mA

Ist der Leerlaufstrom zu gross, sind die Sicherungen S 3 und S 4 zu entfernen und der Leerlaufstrom wieder zu kontrollieren. Ist keine Verminderung des Leerlaufstromes eingetreten, dann ist der Fehler auf der Primärseite des Speisegerätes zu suchen. Ist eine Verminderung eingetreten, dann ist der 700 V oder 26 V Gleichrichterteil defekt.

R 2 i

TS 1
geschmolzen

Nein

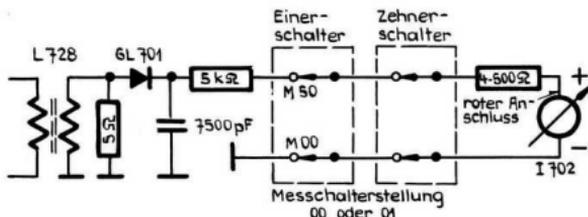
Ja

R 1 k1. Sender-Abstimmeschalter

Nachlauf der Kontaktfedern kontrollieren. Anordnung der Kontakte siehe Gesamtschema 134'129-2 und Darstellung 126'513.

2. Kontrollmessung der Leistungsröhren beträgt 4 - 6 Skt.

Ergibt die Instrumenten-Anzeige der Leistungsröhren V 404 - 407, (Mess-Schalterstellung 20 - 23) dem Prüfblatt entsprechende Werte und reagiert die Anzeige bei Verstimmung der Feinabstimmung auf Betriebsart A3a, mit betätigter Abstimmtaste, dann muss der Antennenstrom-Anzeigekreis untersucht werden.

Widerstandsmessung des Antennenstromanzeigekreises

Speisekabel: entfernt

Mess-Schalter: Stellung 00

Roter Anschluss am Antennenstrommeter herausziehen

Messpunkt	Messwert *
+Roter Anschluss bis Masse -	> 2 MΩ
-roter Anschluss bis Masse +	ca. 6 kΩ
+Instrument I 702 bis Masse -	ca. 2,6 k (davon sind
Bei Verwendung eines externen Vorwiderstandes von 2 kΩ, hat I 702 ca. 7 Skt. Ausschlag	2 kΩ Vorwiderstand)
* gemessen mit Simpson-Instrument, Modell 260	

Die zum Antennenstromanzeigekreis gehörenden Teile sind nach dem Herausschrauben des Ventilators zugänglich.

3. Kontrollmessung der Leistungsröhren ergibt nur 1 - 2 Skt. Ausschlag

- a) Ergibt nach Abstimmen der Antenne die Instrumenten-anzeige der Leistungsröhren V 404 - 407, Mess-Schalterstellung 20 - 23 nur 1 - 2 Skt. Ausschlag, dann ist der Antennenkreis in der Stellung Empfang zu kontrollieren. Reagiert das Signalpegelmeter auf ein einfallendes Signal beim Abstimmen der Antenne nicht,

R 1 k

Sender-Abstimmeschalter

Leistungsröhren 4 - 6 Skt.

Leistungsröhren 1 - 2 Skt.

Untersuchung Antennenkreis

dann ist der Antennenkreis auf folgende Weise zu kontrollieren.

Widerstandskontrolle am Antennen-Anschluss

Speisekabel: entfernt

Antennenabstimmung grob	Messwert
1	0 *
2	0
3	∞
4	∞
Beide Anschlüsse gegen Masse	∞

* Kopplungsschalter und Feinabstimmung auf allen Stellungen kontrollieren

Kontrolle des Antennenkreises durch Induktivitäts- und Kapazitätsmessung am Antennen-Anschluss

Speisekabel: entfernt

Induktivitäts- bzw. Kapazitätsmessbrücke an Antennenanschluss anschliessen. Messfrequenz der Kapazitätsmessbrücke max. 1000 Hz, der Induktivitätsmessbrücke max. 2 MHz. Runder Antennenanschluss mit Gerätemasse verbinden.

Frequenzskala des SE-222 auf 3,5 MHz einstellen.

Kopplung	Abstimmung		Messwert
	grob	fein	
1	2	30	ca. 2,2 μH
15	1	0	ca. 85 μH
1	3	30	ca. 250 pf
1	4	30	ca. 100 pf

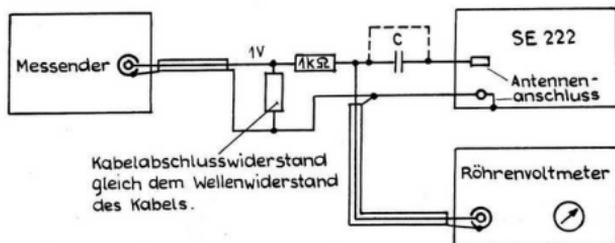
Regelbereich der Feinabstimmung ca. 33 μH

Regelbereich des Kopplungsschalters ca. 19 μH

Verlängerungsspule L 727 (Grobstufe 1) ca. 30 μH

Stehen diese Messbrücken nicht zur Verfügung, dann kann der Antennenkreis durch Bestimmen der Seriersonanz geprüft werden.

Kontrolle des Antennenkreises durch Prüfung der Seriersonanz



Messender: 1 - 3 MHz ca. 1 Volt
 Röhrenvoltmeter: 1 - 3 MHz 1 Volt Bereich
 Frequenzskala SE-222: 3,5 MHz
 Runder Antennenanschluss mit Erdbuchse des SE-222 verbinden.
 Messender auf minimalen Ausschlag am Röhrenvoltmeter abstimmen.
 Weitere, in der Frequenz höher liegende Resonanzen als in folgender Tabelle aufgeführt, sind nicht massgebend.

Kopplung Skt	Abstimmung		C	f _{res} MHz	
	grob	fein			
15	4	0	überbrückt	2,05	} ± 10 %
15	3	30	"	1,9	
1	3	0	"	1,65	
15	3	0	"	1,3	
15	2	0	200 pf	1,4	
15	1	0	200 pf	1,2	

b) Ist der Antennenkreis in Ordnung, Leistungskreis untersuchen.

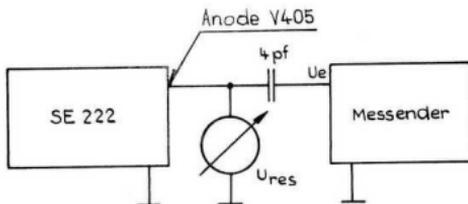
Untersuchung
Leistungskreis

Messung nach der Resonanzmethode mit Messender

Messvorschrift:

Speisekabel: entfernt
 Kopplungsschalter: Stellung 1
 Mess-Sender: beliebig, U_e 1 Volt
 Röhrenvoltmeter: Hewlett Packard

Der Mess-Senderausgang wird über 4 pf an die Anode der Röhre V 405 angeschlossen. (Der Anschlusspunkt entspricht auf dem Gesamtschema 134 129-2 dem Punkt D 67).



Bei den unten angegebenen Frequenzen Mess-Sender auf max. U_{res} abstimmen.

f MHz an SE-222	U _{res}
1,7	ca. 0,35 V
2,0	" 0,5 V
2,5	" 0,9 V
3,0	" 1,1 V
3,4	" 1,2 V

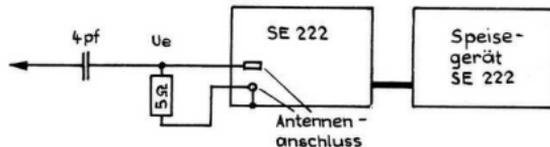
Bemerkung: Diese Messung gibt nicht Anschluss über die Frequenzgenauigkeit des Leistungskreises

Steht für obige Messung kein Mess-Sender zur Verfügung, kann an dessen Stelle ein Sender-Empfänger SE-222 verwendet werden.

Messung nach der Resonanzmethode mit Sender-Empfänger SE-222 an Stelle des Mess-Senders

Der Sender-Empfänger ist wie folgt bereitzustellen:

Speisungshalter:	SENDER-EMPF.
Betriebsart:	F1
Mess-Schalter-Stellung:	00
F1-SE-Umschalter:	SENDEN
Antennenanschluss:	abgeschlossen mit ca. 5 Ohm/ 150 Watt
Antennenkreis:	abgestimmt
Kopplungsschalter:	Ue = 1 Volt
Runder Antennenanschluss:	mit Gerätemasse verbinden
Rechteckiger Antennenanschluss:	über 4 pf mit Anode V 405 verbinden



- c) Ist der Leistungskreis in Ordnung, dann ist zu kontrollieren ob:

Weitere Untersuchungen

Das Treiberrelais Rel 401 im Chassis D aufgezogen hat. Nach Abläten des Kondensators C 415 an Oese 3 der Spule L 406 die Senderleistung da ist. In diesem Falle ist die Diode G1 405 in der Senderschutzeinrichtung F 405 auf Kurzschluss zu untersuchen (siehe Zeichnung 130 640).

- d) Führen diese Massnahmen nicht zum Ziel, dann sind die Kaskadenwerte 3732/A, 3732/B und 3732/D zu kontrollieren. Wird ein Fehler im SE-Relais Rel 601, Chassis E vermutet, kann das Blatt 126 503 zu Hilfe gezogen werden.

R 1 1

Mit Hörer oder Feldtelefon ist zu kontrollieren, ob der Schreiber Signal abgibt.

Wenn der Schreiber Signal abgibt, ist durch Drücken der Morsetaste zu kontrollieren, ob der NF-Oszillator von 1,8 kHz auf 1,5 kHz umschaltet.

Der NF-Oszillator schaltet um

Vorgehen wie bei R 1 c

R 1 1

NF-Oszillator
schaltet umDer NF-Oszillator schaltet nicht um

An der Prüfbuchse "GV" mit dem Gleichspannungsvoltmeter kontrollieren, ob die Tastspannung beim Drücken der Morsetaste auf ca. -40 Volt steigt. Ist die Morsetaste geöffnet, soll die Gleichspannung ca. +10 Volt betragen.

NF-Oszillator
schaltet nicht
umKontrolle der Röhren V 205 und 206 mit Messeinrichtung

Betriebsart: F1 Senden

Mess-Schalter- Stellung	Röhre	Morsetaste	
		getastet	ungetastet
17	V 205	1 - 2 Skt	4 - 6 Skt
18	V 206	4 - 6 Skt	~ 0 Skt

Kontrolle des NF-Oszillators

Röhre ausziehen	Oszillator schaltet auf
V 205	1,5 kHz
V 206	1,8 kHz

Wenn der NF-Oszillator beim Herausziehen von V 205 nicht auf 1,5 kHz schaltet, sind die Dioden G1 201 und 202 zu messen. Hierbei ist die Verbindung zu F 202/6 aufzutrennen.

Speisekabel: entfernen

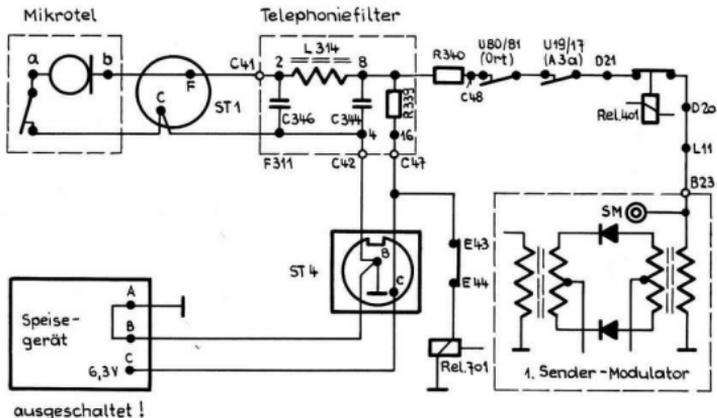
Messort: F 202/6 + 7	Messwert *
-6 + +7	~ 2 MΩm
+6 + -7	~ 250 Ωm
* gemessen mit Simpson, Modell 260	

Sind die Dioden in Ordnung, prüfe man die Gleichspannungen der Röhren V 205 und V 206 laut Kaskadenwerte 3731/D

R 1 m

- a) Kontrolle des Signalweges von der Mikrofonkapsel bis zum 1. Sendermodulator mit dem Ohmmeter.

Speisegerät: ausgeschaltet



R 1 m

Signalweg
Mikrofonkapsel
1. Sender-Mod.

Messen an	Mikrotel- taste	Orts-Fern- schalter	Betriebsarten- schalter	Relais Rel 401	Ohm
Mikrofon- kapselan- schlüsse a - b	zu	Ort	A3a	offen	~ 126
Mikrofon- kapselan- schlüsse a - b	zu	Ort	A3a	von Hand an- drücken	~ 100
F 311/1- Masse	offen	Ort	A3a	offen	100 + R 340
F 311/1- Masse	offen	Ort	A3a	von Hand an- drücken	~ 35

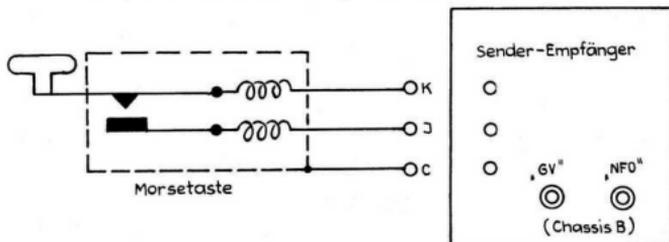
- b) Spannung am Mikrofonkapsel-Anschluss kontrollieren. Speisegerät auf "EMPFAENGER" schalten. Mikroteltaste drücken und mit Voltmeter Spannung am Mikrofonkapsel-Anschluss messen. Die Spannung beträgt ca. 6,3 Volt =.

Spannung an der
Mikrofonkapsel

R 1 n

R 1 n

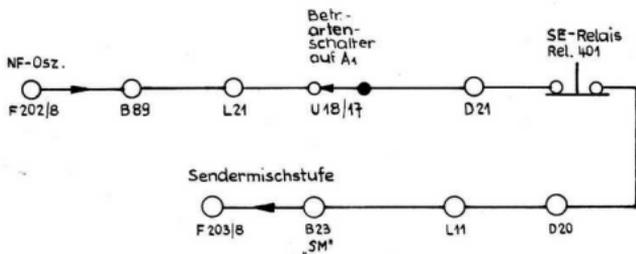
1. Kontrolle der Tastung mit Morsetaste:



Bei gedrückter, nicht angeschlossener Morsetaste beträgt der Widerstand an J-K ca. 20 Ohm. Wird der Sender-Empfänger auf Empfang A1 betrieben, dann muss bei angeschlossener und gedrückter Morsetaste an der Prüfbuchse "GV" eine Spannung von ca. -40 Volt auftreten, bei offener Morsetaste ca. +10 Volt.

2. Wenn die Morsetaste in Ordnung ist, ist der NF-Oszillator, wie auf Blatt R 1 l angeführt, zu untersuchen. Vorgängig kann mit einem Kopfhörer an der Prüfbuchse "NFO" abgehört werden, ob der NF-Oszillator beim Schliessen der Morsetaste (Empfang A1) von 1,8 kHz auf 1,5 kHz umschaltet.

3. Ist die Morsetaste und der NF-Oszillator in Ordnung, so ist der Zuleitungsweg vom 1,5 kHz Ausgang des NF-Oszillators F 202/8 bis zum 1. Sendermodulator F 203/8 zu kontrollieren.



R l o

R l o

Mit Hilfe des im Chassis B befindlichen 250 kHz Oszillators, dessen Spannung an der Prüfbuchse "ZFO" zur Verfügung steht, können einige Tests vorgenommen werden.

Der 250 kHz Oszillator ist in Ordnung, wenn an der Prüfbuchse "ZFO" mit dem HF-Röhrenvoltmeter ca. 1,3 Volt gemessen wird. Das Messinstrument Simpson, Modell 260 zeigt auf dem Wechselspannungsbereich 2,5 Volt ca. 0,4 Volt an.

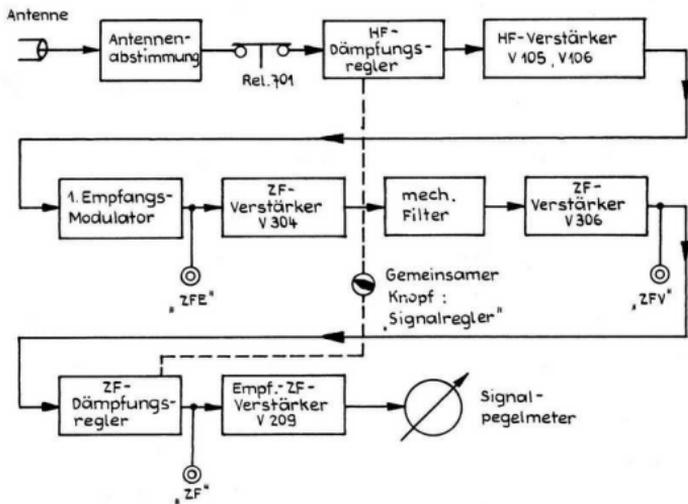
Bereitstellung

Speisungsschalter: EMPFAENGER
 Betriebsartenschalter: A3a
 Prüfkabel: in Prüfbuchse "ZFO" einstecken

Der Fehler kann mit folgenden Tests eingegrenzt werden:

Testes zur
 Fehlereingrenz'g

Freies Ende des Prüfkabels	Frequenzeinstellung	Ergibt Signalpegelmeteraus-schlag	Ton im Lautsprecher
in Antennenbuchse einstecken und Antennenkreis abstimmen	Vielfaches von 250 kHz	bis Vollaus-schlag je nach Stellung des Signalreglers	Tonhöhe je nach Frequenzeinstellung
in die Nähe von Gitter V 105 bringen	Vielfaches von 250 kHz	bis Vollaus-schlag je nach Stellung des Signalreglers	Tonhöhe je nach Frequenzeinstellung
in die Nähe von Gitter V 106 bringen	Vielfaches von 250 kHz	bis 8 Skt je nach Stellung des Signalreglers	Tonhöhe je nach Frequenzeinstellung
in Prüfbuchse ZFE einstecken	beliebig	bis Vollaus-schlag je nach Stellung des Signalreglers	Ton nur hörbar wegen Uebersteuerung
in Prüfbuchse ZFV einstecken	beliebig	bis starker Vollaus-schlag je nach Stellung des Signalreglers	kein Ton
in Prüfbuchse ZF einstecken	beliebig	fast Vollaus-schlag	kein Ton



Ist der Fehler eingegrenzt, so kann er vielleicht durch Verfolgung der Leitungsführung gefunden werden, ansonst die entsprechenden Messungen der Kaskadenwerte 3723/A und 3723/E vorgenommen werden müssen.

Hinweise:

Ist der Kaskadenwert von U_g V 105 gut, dann die Kontakte des Relais Rel 701 kontrollieren (siehe Demontageanleitung, Abschnitt 386).

Sind die Kaskadenwerte U_g V 105 oder U_g V 106 zu gross, die entsprechende Anodenwechselspannung jedoch in Ordnung, dann ist die Röhrenverstärkung zu klein. Man prüft zuerst die Entkopplungskondensatoren vom Schirmgitter und Anode, indem man einen guten Kondensator von ca. 7500 pF parallel zu einem verdächtigen Entkopplungskondensator legt. Steigt die Verstärkung auf den normalen Wert, dann ist dieser Entkopplungskondensator auszuwechseln.

Hinweise

R l p

Mit Hilfe des im Chassis B befindlichen 250 kHz Oszillators, dessen Spannung an der Prüfbuchse "ZFO" zur Verfügung steht, können einige Tests vorgenommen werden.

Der 250 kHz Oszillator ist in Ordnung, wenn an der Prüfbuchse "ZFO" mit dem HF-Röhrenvoltmeter ca. 1,3 Volt gemessen wird. Das Messinstrument Simpson Modell 260 zeigt auf dem Wechselspannungsbereich 2,5 Volt ca. 0,4 Volt an.

Bereitstellung

Speisungsschalter: EMPFAENGER
 Betriebsartenschalter: Fl
 Antenneneingang: mit Prüfbuchse "ZFO" verbinden
 Frequenzskala: auf ein Vielfaches von 250 kHz
 einstellen
 abgestimmt
 Antennenkreis:
 Fl-Empf.-Kontroll-
 schalter: ABST
 Lautsprecher: EIN
 Mit Frequenzeinstellknopf Schwebungnull 1,8 kHz einstellen

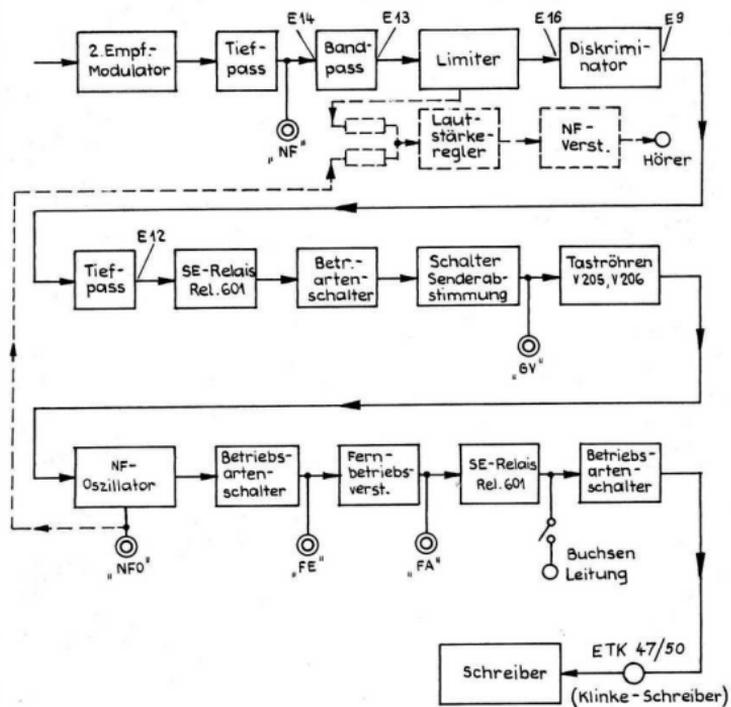
Ist keine Schwebung hörbar, dann ist beim Vorhandensein nur des in der Tonhöhe sich ändernden Signals der 1,8 kHz NF-Oszillator oder dessen Zuleitung defekt. Ist nur der konstante Ton hörbar, ist der Fl-Empf.-Kontrollschalter auf "HF" zu stellen.

Ist jetzt beim Verstimmen der Frequenzskala ein Ton hörbar, dann ist ein Unterbruch zwischen der Prüfbuchse "NF" und Ausgang 1. Limiterstufe (Chassis A/24) vorhanden. Ist kein Signal hörbar, dann liegt der Unterbruch zwischen Eingang des ZF-Filters F 206/12 und Prüfbuchse "NF".

Kann der Empfänger abgestimmt werden, dann Fl-Empf.-Kontrollschalter auf "NF" stellen. Mit Signalregler 4 Skt am Signalpegelmeter einstellen. Nun können die in nachfolgender Skizze und Tabelle angeführten Tests vorgenommen werden.

Die Frequenzumtastung von 1,8 kHz auf 1,5 kHz muss durch Verstimmen der Frequenzskala vorgenommen werden.

R l pBereitstellung



Zusammenfassung aller Prüfmöglichkeiten

Messort	Fl-Empf.- kontroll- schalter	Betriebs- arten- schalter	Wahrnehmung
2. Empf. Modulator- ausgang (Prüfbuchse "NF")	HF	F1	Ton hörbar über eigen- en NF-Verstärker im Lautsprecher oder mit Kophörer an Buchse "NF"
Telegraphiefilter- eingang Chassis E 14 gegen Masse	--	F1	Ton hörbar mit Kopf- hörer
Telegraphiefilter- ausgang Chassis E 13 gegen Masse	--	F1	Ton Hörbar mit Kopf- hörer
Limitereingang	--	A1	Ton hörbar über eigen- en NF-Verstärker im Lautsprecher
Diskriminatorein- gang Chassis E 16 gegen Masse	--	F1	Wechselspannung mit Simpson Modell 260 Stellung Output, oder mit einem Röhrenvolt- meter ca. 20 V messen
Diskriminatoraus- gang Chassis E 9 gegen Masse oder Tiefpassausgang Chassis E 12 gegen Masse oder Prüf- buchse "GV"	--	F1	Gleichspannung mit Simpson Modell 260 messen. 1,8 kHz ca. +9 V 1,5 kHz ca. -9 V
1,8/1,5 kHz Oszil- lator-Ausgang, Prüfbuchse "NFO"	--	F1	1,8 bzw. 1,5 kHz Ton hörbar mit Kopfhörer
1,5 kHz Oszillator- Ausgang	NF	F1	1,5 kHz Tastung hörbar mit eigenem NF-Ver- stärker im Lautspre- cher
Fernbetriebsver- stärker-Eingang, Prüfbuchse "FE" und Ausgang Prüfbuchse "FA"	--	F1	1,5 kHz Tastung hör- bar mit Kopfhörer
Schreiberanschluss "ETK 47/50"	--	F1	1,5 kHz Tastung hörbar mit Kophörer
Buchsen "Leitung"	--	F1	Fernbetriebsschalter auf "FERN und KFF" 1,5 kHz Tastung hörbar mit Kopfhörer

Gibt die oben erwähnte Methode ungenügend Aufschluss, dann sind die Kaskadenwerte 3733/B, 3731/D und 3732/C nachzuprüfen.

R 1 q

Mit Hilfe des im Chassis B befindlichen 250 kHz Oszillators, dessen Spannung an der Prüfbuchse "ZFO" zur Verfügung steht, können einige Tests vorgenommen werden.

Der 250 kHz Oszillator ist in Ordnung, wenn an der Prüfbuchse "ZFO" mit dem HF-Röhrenvoltmeter ca. 1,3 Volt gemessen wird. Das Messinstrument Simpson Modell 260 zeigt auf dem Wechselspannungsbereich 2,5 Volt ca. 0,4 Volt an.

Bereitstellung

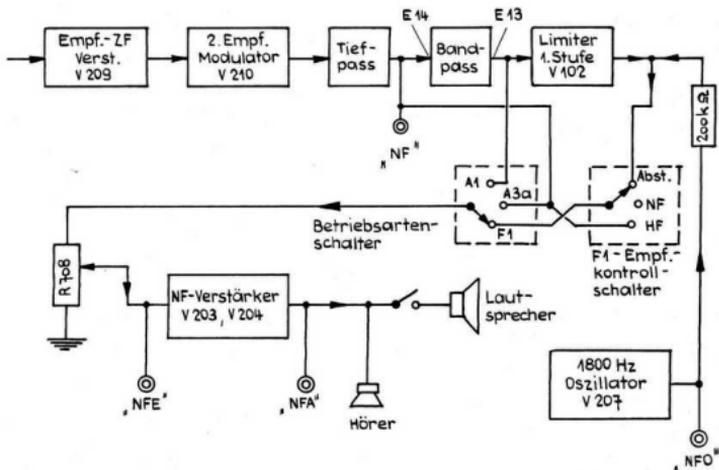
Speisungsschalter:	EMPPAENGER
Betriebsartenschalter:	F1
Antenneneingang:	mit Prüfbuchse "ZFO" verbinden
Frequenzskala:	auf Vielfaches von 250 kHz einstellen
Antennenkreis:	abgestimmt
F1-Empf.-Kontrollschalter:	"ABST"
Lautsprecher:	EIN
Signalpegelmeter:	mit Signalregler auf ca. 4 Skt einstellen

Mit Frequenzeinstellknopf Schwebungsnull auf 1,8 kHz einstellen.

Fehlervarianten

- Keine Schwebung einstellbar; es ist nur ein konstanter Ton 1,8 kHz hörbar
- Keine Schwebung einstellbar, es ist nur ein Ton hörbar; seine Tonhöhe ist abhängig von der Einstellung des Frequenzeinstellknopfs.
- Kein Ton hörbar
- Es ist nur auf der Stellung A1 oder A3a des Betriebsartenschalters kein Ton vorhanden.

Nachfolgendes Blockschema erleichtert die Eingrenzung des Fehlers.



Fehlervarianten

a) Keine Schwebung, nur konstanter Ton 1,8 kHz hörbar

F1-Empf.-Kontrollschalter auf "HF" stellen. Ist jetzt ein Ton hörbar (Frequenzskala eventuell etwas nachstimmen), dann ist ein Unterbruch zwischen der Prüfbuchse "NF" und Ausgang 1. Limiterstufe (Chassis A/24) vorhanden (siehe auch Kaskadenwerte 3733/B).

Ist kein Ton hörbar, dann liegt der Unterbruch zwischen Eingang des ZF-Filters F 206/12 und der Prüfbuchse "NF" (siehe auch Kaskadenwerte 3733/B).

b) Keine Schwebung, nur Ton hörbar, Tonhöhe abhängig von Einstellung der Frequenzskala

Der NF-Oszillator oder dessen Zuleitung zum F1-Empf.-Kontrollschalter ist defekt.

Der NF-Oszillator kann mit einem Hörer an der Prüfbuchse "NFO" kontrolliert werden.

Der Leitungsweg vom NF-Oszillator verläuft über B 90 - L 22 - 200 kOhm Widerstand an F1-Empf.-Kontrollschalter (R 706) und trifft hier mit dem empfangenen Signal zusammen (siehe auch Kaskadenwerte 3731/D)

c) Kein Ton hörbar

Der Fehler liegt im NF-Verstärker oder dessen Zuleitungen (siehe auch Kaskadenwerte 3733/D)

d) Nur auf der Stellung A3a oder A1 des Betriebsartenschalters kein Ton vorhanden

Im A3a-Fall liegt ein Unterbruch an den Kontakten 21/23 des Betriebsartenschalter.

Im A1-Fall liegt ein Unterbruch in der Verdrahtung zwischen E 13 und Kontakt 21 des Betriebsartenschalters.

R l r

R l r

Defekte Dioden G1 401/402 bzw. 403/404 der Senderschutz-einrichtung (Schema 134 125-2, und Verdrahtungsplan 130 640) verursachen infolge der entstandenen Unsymmetrie eine Regelspannung, welche die Röhren V 303 und V 305 zurückregelt. Beim Drücken der Senderabstimmaste bei A3a wird diese Regelspannung aufgehoben. Dieser Fehler kann festgestellt werden, indem nach Ablöten der gelben und blauen Zuleitungen zur Senderschutz-einrichtung F 405 oben 1 und oben 7 der Sperrwiderstand von Anschluss Mitte bis oben 1 bzw. oben 7 gemessen wird. Dabei soll Minus am Anschluss Mitte oben liegen. Der Sperrwiderstand soll mit einem Simpson-Instrument, Modell 260 gemessen, mindestens 2 Megohm betragen.

Der Durchlasswiderstand, Plus an Mitte oben, soll mit dem oben erwähnten Instrument gemessen, höchstens 25 kOhm betragen.

Achtung! Beim Einlöten und Messen von Kristalldioden sind besondere Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, wie sie unter Kapitel 32 zusammengefasst sind.

Weitere wichtige Messwerte, gemessen mit Simpson-Instrument, sind: An Filter F 405

Gleichstrom
Messwerte

+12 + -9 = 22 kOhm	-3 + +11 = 1 MOhm
+ 2 + -9 = 22 kOhm	+3 + -11 = 70 Ohm
-12 + +9 = 1 MOhm	-3 + +10 = 100 kOhm
- 2 + +9 = 1 MOhm	+3 + -10 = 30 Ohm

37 Tabellen der kontrollierbaren Betriebs- und Prüfwerte

Tabellen der kontrollierbaren Betriebs- und Prüfwerte

371 Allgemeines

Allgemeines

Die Betriebs- und Prüfwerte umfassen die Gleich- und Wechselspannungswerte. Bei ihrer Verwendung zur Störungsbehebung ist es zweckmässig in erster Anwendung nur jene Werte zu kontrollieren, die im Abschnitt 36, in der Reparaturanleitung für den Truppenreparateur vorgeschrieben sind.

372 Die Gleichspannungswerte

Gleichspannungswerte

Die Gleichspannungswerte sind mit Ausnahme der des Gleichstromverstärkers und der Taströhre im Chassis B, in die Funktionsschemata eingetragen. Sie bestehen aus einem Doppelwert. Der erste gilt für die Betriebsart F1 Empfang, während der zweite für F1 Senden seine Gültigkeit hat. Die Gleichspannungen wurden mit einem Voltmeter 20000 Ω /V (Simpson, Modell 260) gemessen. Die Messungen sind in folgenden Bereichen durchgeführt worden:

Spannungen	Messbereich
Anode der Leistungsröhren	1000 V
Anode der übrigen Röhren	250 V
Schirmgitter	250 V
Gitter	50 V
Kathode	10 V

Dabei wurde folgende Messvorschrift beachtet:

Betriebsart: F1
 Messeinrichtung: O1
 Eingestellte Frequenz am Sender-Empfänger: 2,5 MHz
 Ersatzantenne: 73 Ω /200 Watt

373 Die Wechselspannungswerte

Wechselspannungswerte

Die Wechselspannungswerte und die Gleichspannungswerte des Gleichstromverstärkers und der Taströhren im Chassis B sind in den unten aufgeführten Tabellen zusammengestellt.

Zu jeder Tabelle sind die Messvorschriften angegeben. Ebenso sind die Instrumente aufgeführt, mit denen die Messungen durchgeführt wurden.

3731 Oszillatoren

Oszillatoren

A) 250 kHz Quarzoszillator

250 kHz

Messvorschrift: Speisungsschalter: SENDER-EMPF.
 Betriebsart: Fl Empfang

Messinstrument:

Röhrenvoltmeter Hewlett Packard Modell 410 B

Messpunkt	Messwert
U "ZFO"	1,3 ± 0,2 V
U Filter F 201/5	11 ± 2 V

B) Variabler Oszillator 548,5 - 648,5 kHz

Variabler Oszillator 648,5-648,5 kHz

Messvorschrift: wie oben
 Frequenzskala auf 2,55 MHz

Messpunkt	Messwert
Ug V 301	0,33 ± 0,15 V
Ug V 302	0,3 ± 0,1 V
Ua V 302	2,7 ± 0,3 V
U "VO"	1,5 ± 0,3 V
U Filter F 301/8	1,5 ± 0,3 V
U- Filter F 301/7	-5,7 ± 0,6 V

C) Umschaltbarer Quarzoszillator 2,6 - 4,3 MHz

Umschaltbarer Quarzoszillator 2,6 - 4,3 MHz

Messvorschrift: wie oben
 Frequenzskala auf 2,55 MHz

Messpunkt	Messwert
U "QO"	1 ± 0,2 V
U V 601 Chassis E/2	10 ± 2 V

D) Gleichstromverstärker, Taströhre und NF-Oszillator 1,5/1,8 kHz

Gleichstromverstärker, Taströhre und NF-Oszillator 1,5/1,8 kHz

Messvorschrift: Speisungsschalter: SENDER-EMPF.
 Betriebsart: Fl Senden
 Mess-Schalter: 00

Messinstrumente: Morsetaste: angeschlossen

I. Gleichspannungsinstrument Simpson, Modell 260

II. Röhrenvoltmeter Hewlett Packard, Modell 410/B

III. Mikrovoltmeter Rhode & Schwarz, Type UVN

Messpunkt	In-strument	Be-reich	Messwert	
			ungetastet	getastet
U = "GV"	I	50 V	± 9 V	-42 V
U _K = V 205	I	10 V	3,8 V	1,4 V
USG = V 205	I	250 V	29 V	79 V
U _a = V 205	I	250 V	6 V	113 V
U _g = V 206	I	50 V	-28 V	+ 0,25 V
U _K = V 206	I	10 V	~ 0 V	0,2 V
USG = V 206	I	250 V	110 V	53 V
U _a = V 206	I	250 V	166 V	52 V
U _g ~ V 207	II	-	4,3 \pm 0,3 V	4,3 \pm 0,3 V
U _a ~ F209/8	II	-	37 \pm 3 V	37 \pm 3 V
U ~ "NFO"	III	-	175 \pm 20 mV	175 \pm 20 mV
U ~ F202/8	III	-	—	240 \pm 60 mV

3732 SenderA) Gitter V 401 bis Sender-Ausgang

Messvorschrift: Speisungsschalter: SENDER-EMPF.
 Betriebsart: A3a Senden
 Mikrotelanschluss: H-D verbinden
 Kunstantenne: 73 Ω
 Mess-Schalter: 01

Messinstrumente:

- I. Mess-Sender Rhode & Schwarz, Type SMLR
- II. Röhrevoltmeter Hewlett Packard, Modell 410 B
- III. Thermokreuz-Amp.-Meter TTC

Sender

Gitter V 401
 bis Sender-
 Ausgang

Messpunkt	Fre-quenz		In-strument	Messwert
U _g V 401	2,55 MHz	einspeisen	I	<u>0,3 V</u>
		messen	II	
U _g V 402 + 403/2,7		messen	II	*17 \pm 2 V
U _g V 404 + 407/5		messen	II	26 \pm 5 V
Ant.-Strom-Instr.		ablesen		2 \pm 0,3 Skt.
Senderleistung		messen	III	140 \pm 30 Watt

* Kreis wird gedämpft beim Anschliessen des Röhrevoltmeters

B) Mikrophoneingang bis Gitter V 401

Messvorschrift: Speisungsschalter: SENDER-EMPF.
 (Anodenspannung 700 V ausschalten durch Entfernen von Sicherung S 4, Senderöhren V 404 - V 407 entfernen).

Betriebsart: A3a Senden
 Mikrotelanschluss: H-D verbinden
 Mess-Schalter: 01
 Signalregler: Stellung 0

Mikrophonein-
 gang bis
 Gitter V 401

Messinstrumente:

- I. Mess-Sender Rhode & Schwarz, Type SMLR
 II. Röhrenvoltmeter Hewlett Packard, Modell 410 B
 III. Mikrovoltmeter Rhode & Schwarz, Type UVN
 IV. NF-Generator Philips GM 2307

Einspeisen bis Ug V 401 = 0,3 Volt, gemessen mit II.

Messpunkt	Frequenz		Instr.	Messwert
U F 311/2	1,5 kHz	einspeisen messen	IV III	260 ± 40 mV
U F 311/8	1,5 kHz	einspeisen messen	IV III	240 ± 40 mV
U "SM"	1,5 kHz	einspeisen messen	IV III	30 ± 3 mV
U F 204/1	251 kHz	einspeisen	I	240 ± 40 mV
U F 204/8	251 kHz	einspeisen	I	160 ± 30 mV
U F 204/6	251 kHz	einspeisen	I	10 ± 3 mV
U F 208/1	251 kHz	einspeisen	I	0,35 ± 0,05 mV
= Ug V 305				
Ug V 306	251 kHz	einspeisen	I	7,5 ± 2,5 mV
U "ZFS"	251 kHz	einspeisen	I	52 ± 7 mV
Ug V 303	850 kHz	einspeisen	I	5,5 ± 0,7 mV
U "HFS"	2,55 MHz	einspeisen	I	34 ± 4 mV
Ug V 101	2,55 MHz	einspeisen	I	50 ± 7 mV

C) Fernbetriebsverstärker

Fernbetriebs-
verstärker

Messvorschrift: Speisungsschalter: SENDER-EMPF.
 (Anodenspannung 700 V ausschalten durch
 Entfernen von Sicherung S 4, Senderöhren
 V 404 - V 407 entfernen).

Betriebsart: A3a Senden
 Mikrotelanschluss: H-D verbinden
 Mess-Schalter: 01
 Signalregler: Stellung 0
 Orts-Fernschalter: FERN und KFF

Messinstrumente:

- I. NF-Generator Philips GM 2307, sym. Ausgang
 II. Mikrovoltmeter Rhode & Schwarz, Type UVN
 III. Röhrenvoltmeter Hewlett Packard, Modell 410 B

Einspeisen bis Ug V 401 = 0,3 Volt, gemessen mit III.

Messpunkt	Frequ.		Instr.	Messwert
*U "Leitung"	1,5 kHz	einspeisen	I	
		messen	II	
U "FE"		messen	II	240 ± 60 mV
U= F 208/+11-12		messen	III	9 ± 2 V
Ua V 208		messen	III	31 ± 5 V
U "FA"		messen	III	1,6 ± 0,3 V
U "SM"		messen	II	30 ± 3 mV

* Einspeisen in Buchsen "Leitung" über einen Kondensator
 (2 µF), sonst schaltet das SE-Relais auf Empfang um.

D) NF-Verstärker bei MithörenNF-Verstärker
bei Mithören

Messvorschrift: Speisungsschalter: SENDER-EMPF.
 Betriebsart: A3a
 Hörer an Buchse: Hörer
 Mikrotel: entfernen

Messinstrumente:

- I. NF-Generator Philips GM 2307
 II. Mikrovoltmeter Rhode & Schwarz, Type UVN
 III. Röhrenvoltmeter Hewlett Packard, Modell 410 B

Messpunkt	Frequ.		In- str.	Messwert	
				o. Lautspr.	m. Lautspr.
U "SM"	1,5 kHz	einspeisen	I	<u>30 mV</u>	
		messen	II	10 ± 1 mV	
Uk V 203		messen	II	10 ± 1 mV	
Ug V 202/7		messen	III	2,2 ± 0,5 V	
Ug V 204/2,7		messen	III	1,1 ± 0,2 V	
Ua V 204		messen	III	16 ± 4 V	10 ± 3 V
U "NFA"		messen	II	460 ± 80 mV	230 ± 40 mV
U F 311/4		messen	II	110 ± 15 mV	52 ± 7 mV

3733 Empfänger

Empfänger

A) Antennen-Eingang bis SignalpegelmeterAntenneneingang
bis Signalpegel-
meter

Messvorschrift: Speisungsschalter: EMPFAENGER
 Betriebsart: A3a
 Kopplungsregler: auf Empf. Max.
 Antenne abgestimmt: auf Rauschmin.
 Signalregler: auf 10

Messinstrumente:

- I. Mess-Sender Rhode & Schwarz, Type SMLR
 II. Röhrenvoltmeter Hewlett Packard, Modell 410 B

Einspeisen bis Signalpegelmeter 4 Skt.

Messpunkt	Frequenz		In- str.	Messwert
U Ant.-Eingang	2,55 MHz	einspeisen	I	1,2 ± 0,3 μ V
U Chassis D/75	2,55 MHz	einspeisen	I	1 ± 0,3 μ V
Ug V 105	2,55 MHz	einspeisen	I	5,5 ± 1,5 μ V
Ua V 105	2,55 MHz	einspeisen	I	3 ± 0,5 μ V
Ug V 106	2,55 MHz	einspeisen	I	7,5 ± 1,2 μ V
U F 109/12	2,55 MHz	einspeisen	I	165 ± 35 μ V
U F 109/9	2,801 MHz	messen	II	1,5 ± 0,3 V
U "ZFE"	251 kHz	einspeisen	I	15 ± 3 μ V
U F 305/12	251 kHz	einspeisen	I	95 ± 15 μ V
Ug V 304	251 kHz	einspeisen	I	38 ± 10 μ V
Ua V 304	251 kHz	einspeisen	I	2,8 ± 1 mV
Ug V 306	251 kHz	einspeisen	I	0,9 ± 0,2 mV
U "ZFW"	251 kHz	einspeisen	I	9,5 ± 1,5 mV
U "ZF"	251 kHz	einspeisen	I	7 ± 2 mV
Ug V 209	251 kHz	einspeisen	I	37 ± 5 mV
Ua V 209	251 kHz	einspeisen	I	12,5 ± 1,5 V

3732
3733

B) Signalpegelmeter bis Diskriminatorausgang

Messvorschrift: Speisungsschalter: EMPFAENGER
 Betriebsart: A3a

Messinstrumente:

- I. Mess-Sender Rhode & Schwarz, Type SMLR
- II. Röhrenvoltmeter Hewlett Packard, Modell 410 B
- III. Mikrovoltmeter Rhode & Schwarz, Type UVN
- IV. NF-Generator Philips GM 2307
- V. Kathodenstrahl-Oszillograph Philips GM 3159

Mit Mess-Sender auf Buchse "ZF" einspeisen bis Signalpegelmeter 4 Skalenteile anzeigt, Frequenz 251 kHz

Messpunkt	Fussnote		Instr.	Messwert
U Filter F 206/8		messen	II	5,3 ± 0,4 V
U= Filter F 206/3		messen	II	+3,3 ± 0,2 V
U Filter F 206/14		messen	II	2,5 ± 0,3 V
Ug V 210 = F 206/4		messen	II	1,7 ± 0,2 V
Uk V 210 = F 207/7		messen	II	1,8 ± 0,3 V
U "NF"		messen	II	0,6 ± 0,2 V
Ug V 102	1)	messen	III	0,5 ± 0,2 V
Ug V 102 für Limitierung	2)	messen	III	23 ± 3 mV
U= Chassis E/9 1,5 kHz	3)	messen	II,IV,V	-9,5 ± 1 V
U= Chassis E/9 1,8 kHz	3)	messen	II,IV,V	+9,5 ± 1 V

- 1) Ausführliche Werte des Limiters siehe C.
- 2) Ueber der angegebenen Gitterwechselspannung bleibt die Diskriminatorspannung konstant.
- 3) Frequenz am Mess-Sender so einstellen, dass die Spannung am Hörerausgang 1,5 kHz bzw. 1,8 kHz hat. Vergleichen mit NF-Generator unter Zuhilfenahme des Kathodenstrahl-Oszillographen.

C) Limiters (im nicht begrenzten Bereich)

Messvorschrift: Speisungsschalter: EMPFAENGER
 Betriebsart: A3a

Messinstrumente:

- I. NF-Generator Philips GM 2307
- II. Röhrenvoltmeter Hewlett Packard, Modell 410 B
- III. Mikrovoltmeter Rhode & Schwarz, Type UVN

Mit NF-Generator auf Buchse "NF" 1,5 kHz bzw. 1,8 kHz einspeisen, bis an Ug V 102 10 mV auftritt, gemessen mit Mikrovoltmeter.

Signalpegel-
meter bis
Diskriminator-
ausgang

Limiters (im
nicht begrenz-
ten Bereich)

Messpunkt	Frequ.		Instr.	Messwert
Ug V 102	1,5 kHz	messen	III	<u>10 mV</u>
Ua V 102	1,5 kHz	messen	III	410 ± 30 mV
Ug V 103	1,5 kHz	messen	III	95 ± 10 mV
Ua V 103	1,5 kHz	messen	II	6,3 ± 0,3 V
Ug V 104	1,5 kHz	messen	II	4,6 ± 0,3 V
Ua V 104	1,5 kHz	messen	II	11,5 ± 1 V
U- Chassis E/9	1,5 kHz	messen	II	-7,5 ± 2 V
U- Chassis E/9	1,8 kHz	messen	II	+7,5 ± 2 V

D) NF-Verstärker

NF-Verstärker

Messvorschrift: Speisungsschalter: EMPFAENGER
 Betriebsart: A3a
 Lautsprecher (5Ω): ein
 Lautstärkeregl.: auf Maximum

Messinstrumente:

- I. NF-Generator Philips GM 2307
- II. Mikrovoltmeter Rhode & Schwarz, Type UVN
- III. Röhrenvoltmeter Hewlett Packard, Modell 410 B

Mit NF-Generator auf Buchse "NF" 100 mV 1,5 kHz einspeisen, gemessen mit Mikrovoltmeter.

Messpunkt		Instr.	Messwert
Ug V 203 = U "NFE"	messen	II	100 mV
Ug V 202/7	messen	III	12 ± 1 V
Uk V 202/8	messen	III	12 ± 1 V
Ug V 204	messen	III	2x 6 ± 1 V
Ua V 204	messen	III	2x54 ± 4 V
U "NFA"	messen	III	1,2 ± 0,2 V

E) Oszillator-Verstärker

Oszillator-Verstärker

Messvorschrift: Speisungsschalter: EMPFAENGER
 Betriebsart: beliebig
 Frequenzskala: 2,55 MHz
 Quarzoszillator } Röhre V 601 ausziehen
 2,6 + 4,3 MHz }

Messinstrumente:

- I. Mess-Sender Rhode & Schwarz, Type SMLR
- II. Röhrenvoltmeter Hewlett Packard, Modell 410 B

Mit Mess-Sender auf Buchse "EO" 70 mV 2,801 MHz einspeisen. Empfänger auf Maximum U F 404/2 nachstimmen.

Messpunkt		Instr.	Messwert
Ug V 408	messen	II	0,18 ± 0,03 V
Ua V 408	messen	II	7,5 ± 1,5 V
U F 109/9 (F 404/2)	messen	II	1,5 ± 0,3 V

38 Beschreibung mechanischer Arbeiten bei ReparaturenMech.Arbeiten
bei Reparaturen

In diesem Abschnitt werden einige mech. Arbeiten beschrieben, die unter Umständen bei Reparaturen vorgenommen werden müssen.

Aus konstruktiven Gründen sind am Sender-Empfänger die Abdeckbleche mit rotumrandeten Befestigungsschrauben verschiedener Länge befestigt. Als Regel gilt folgendes: Ist das Muttergewinde direkt in das Metall geschnitten, sind die kurzen Schrauben zu verwenden. Besteht das Muttergewinde aus einer eingepressten Tülle, ist die längere Befestigungsschraube zu verwenden.

381 Aus- und Einbau des Gerätes aus dem GehäuseAus- und Einbau
des Gerätes aus
dem Gehäuse

Bei allen Reparaturen und Revisionen ist das Gerät aus dem Gehäuse auszubauen.

Man geht dabei wie folgt vor :

- a. Gerät auf den Tisch stellen und den durch zwei Kniehebelverschlüsse gehaltenen Gehäusedeckel entfernen.
- b. Lösen der 4 rotumrandeten, unverlierbaren Muttern an der Gehäuserückwand, mit Spezialschraubenzieher (Zubehör).
- c. Herausziehen des Gerätes aus dem Gehäuse, durch gleichmässiges Ziehen an beiden Griffen der Frontplatte. Bei Widerstand ist zu kontrollieren, ob die rotumrandeten Muttern genügend gelöst sind.

Beim Einbau geht man wie folgt vor :

- a. Gehäuse auf dem Boden auf den Rücken legen.
- b. Gerät an den beiden Traggriffen an der Frontplatte anheben und von oben kräftig in das Gehäuse einschieben.
- c. Gerät auf den Tisch stellen und die 4 rotumrandeten Muttern wieder anziehen. Bereitet das Anziehen Schwierigkeiten, ist zu kontrollieren, ob die Schrauben am Gerät in die Muttern des Gehäuses eingreifen. Wenn nicht, ist das Gerät wieder herauszuziehen und die Schrauben in die richtige Lage zu bringen. Ist die Lage der Schraube richtig, und lässt sich eine Mutter trotzdem nicht genügend anziehen, so ist sie nach dem Anzug der übrigen Muttern zu lösen, damit der Vierkant der Schraube die richtige Lage einnehmen kann. Dann ist die Schraube erneut anzuziehen.

382 Demontage und Montage der FrontplatteDemontage und
Montage der
Frontplatte

Bei der Durchführung von verschiedenen mech. Reparaturen ist eine Demontage der Frontplatte unerlässlich. Dabei geht man wie folgt vor :

- a. Ausbau der Station aus dem Gehäuse, durch Lösen der 4 Schrauben an der Rückwand (Spez.Schraubenzieher Abschnitt 381).
- b. Entfernen aller Drehknöpfe auf der Frontplatte. Die Zughebelschalter werden nicht entfernt. Es ist Zweckmässig alle Schalter und Regler mit Zeiger in eine definierte Lage, z.B. die Ausgangslage zu bringen. Das Entfernen der Drehknöpfe auf der Frontplatte erfolgt durch Lockern der Zentrumschraube mit dem kleinen Innensechskantschlüssel (3mm). Dadurch wird der Konus gelöst und der Knopf lässt sich nach vorne abziehen. Sitzt der Konus auch nach dem Lockern der Zentrumschraube noch fest, ist er durch achsiales Hin- und Herbewegen zu lösen. Die Drehknöpfe gleicher Art sind unter sich auswechselbar. Es ist darauf zu achten, dass der Knopf für die Abstimmung fein, eine Kurbel und der für die Frequenzeinstellung keinen Zeiger besitzt. Der Knopf für den Bereichschalter kann nach Entfernen der 17mm Mutter herausgezogen werden.
- c. Entfernen der Skalascheibe der Abstimmung fein (Variometer). Am Klemmring der Skalascheibe werden die drei Senkschrauben gelockert. Dann werden die Skalascheibe und ihre Unterlage so aus ihrer Mittel-lage verschoben, dass sie über den Klemmring gestreift werden können.
- d. Abschrauben des oberen Abdeckbleches.
- e. Entfernen der Anschlüsse der beiden Anzeigeeinstrumente (Steckerbuchsen nach hinten herausziehen).
- f. Lösen der 4 Linsenkopfschrauben (4 L 9) an der Frontplatte.
- g. Sorgfältiges Herausziehen der Frontplatte.
- h. Die Montage erfolgt sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge.

Entfernen
DrehknöpfeAchtung :

Bei der ersten Inbetriebsetzung des Sender-Empfängers nach der Montage der Frontplatte ist zu kontrollieren, ob die Skalabelichtung funktioniert. Wenn nicht, ist der Rahmen der Skalabelichtung auf der Frontplatte abzuschrauben und der Fehler zu beheben. Ein Kurzschluss an der Skalabelichtung führt zur Zerstörung des Apparatennetzes.

383 Ausbau der ZughebelschalterAusbau der
Zughebel-
schalter

Zur Nachjustierung oder zur Reparatur muss der Zughebelschalter ausgebaut werden. Man geht wie folgt vor :

- a. Nutenmutter mit Neylonunterlagscheibe auf der Frontplattenseite mit Spezialschlüssel oder langschenkliger Spitzzange entfernen.
- b. Schalter vorsichtig nach hinten drücken.
- c. Anschlüsse ablöten.

Bei der Montage des Zughebelschalters ist darauf zu achten, dass die Hebelbahn senkrecht oder waagrecht ausgerichtet wird.

384 Aus- und Einbau des Variometers L 729 "Abstimmung fein"Aus- und Ein-
bau des Vari-
ometers L 729
"Abstimmung
fein"

Beim Ausbau des Variometers geht man wie folgt vor :

- a. Knopf Abstimmung fein auf 30 Skt stellen.
- b. Demontage der Frontplatte. (Abschnitt 382)
- c. Entfernen der Rückwand beim Chassis D und der Abdeckung der oberen Montageöffnung auf der rechten Seite.
- d. Ablöten der beiden Anschlüsse des Variometers. Die Lötstellen sind von der rechten Seitenwand aus zugänglich.
- e. Schleifkontakt (durch Montageöffnung zugänglich) nach vorne legen.
- f. Lösen der 3 ungesicherten Senkschrauben (3 V 6) auf der Frontplatte des Variometers.
- g. Sorgfältiges Herausziehen des Variometers.

Beim Einbau des Variometers geht man wie folgt vor :

- a. Schleifkontakt durch Drehen an der Antriebswelle auf die hinterste Stellung bringen und dann Schleifkontakt nach vorne legen.
- b. Sorgfältiges Einschleiben des Variometers.
- c. Befestigen des Variometers auf der Frontplatte mit 3 Schrauben (3 V 6).
- d. Aufrichten des Schleifkontaktes : Der Schleifkontakt steht richtig, wenn er in der hintersten Stellung (30 Skt) ca. 2 Windungen Reserve hat. In der vordersten Stellung (0) steht der Schleifkontakt auf der ersten Windung.
- e. Anlöten der Anschlüsse und Montage der Abdeckbleche und der Frontplatte.

385 Ausbau des Antennenrelais Rel. 701Ausbau des
Antennenrelais
Rel.701

Zur Kontaktbeobachtung und -Reinigung ist das Antennenrelais Rel.701 auszubauen. Dabei geht man wie folgt vor :

- a. Ausbau der Station aus dem Gehäuse (Abschnitt 381).
- b. Demontage der Frontplatte (Abschnitt 382).
- c. Entfernen der beiden ungesicherten Senkschrauben links vom Variometer über der quadratischen Montageöffnung.
- d. Herausnehmen des Relais einschliesslich Träger durch die Montageöffnung.
- e. Entfernen der Relais-Abdeckhaube.
- f. Bei Verschmutzung sind die Kontakte mit Trichloräthylen zu reinigen.

386 Mechanische Arbeiten am VentilatorMech.Arbeiten am
Ventilator3861 Ausbau des VentilatorsAusbau des
Ventilators

Erweist es sich als nötig, den Ventilator auszubauen, so ist wie folgt vorzugehen :

- a. Ausbau der Station aus dem Gehäuse (Abschnitt 381).
- b. Entfernen der 4 Befestigungsschrauben des Ventilators an der rechten Seitenwand der Station.
- c. Entfernen der Abdeckung der oberen Montageöffnung an der Rückwand der Station.
- d. Ablöten der Ventilatorverbindung durch die Rückwandöffnung.
- e. Sorgfältiges Herausziehen des Ventilators. Beim Einbau des Ventilators ist darauf zu achten, dass der rote Punkt auf dem Ventilatorgehäuse neben den roten Punkt am Sender-Empfänger zu liegen kommt. Gleichzeitig ist zu kontrollieren, ob die Anschlussleitung zum Ventilator nicht in der Nähe von hochspannungsführenden Leitungen (Antennenkreis) liegt.

3862 Kohlenwechsel beim VentilatorKohlenwechsel
beim Ventilator

(darf nur durch II. und III. Staffel ausgeführt werden).

Bei Nichtfunktionieren des Ventilators oder bei unregelmässigem Lauf, sind meistens die Kohlen abgenutzt oder in der Halterung verklemmt.

Beim Kohlenwechsel ist der Vorgang folgender :

- a. Abdeckplatte über den Anschlussklemmen abnehmen. Lötöse abheben.
- b. Beide Zylindermuttern ausschrauben. Die vier Zylinderkopfschrauben sind nicht zu lösen.
- c. Lockern des hinteren Lagerschildes durch achsiales Drücken auf die Mitte des Ventilatorflügels. Dadurch kann das Lagerschild etwa 1 mm herausgedrückt werden.

385
386
3861
3862

- d. Lagerschild durch vorsichtiges Ziehen an den Anschlusslötösen herausnehmen.
- e. Druckbügel über den Kohlen vorsichtig abheben (nicht weiter als nötig) und abgenützte Kohlen ersetzen. (Die Kohlen sind immer paarweise auszuwechseln). Kohlendruck nach dem Aufsetzen der Druckbügel mit Feederwaage kontrollieren. Anfangsdruck ca. 10-15 gr. Der Feederdruck kann nach Lösen der Befestigungsschraube des Federhalters durch Verdrehen desselben, auf den Sollwert eingestellt werden.
- f. Kugellager und Spanning aus dem Lagerschild herausnehmen.
- g. Lagerschild vorsichtig aufsetzen. Darauf achten, dass die Kohlen nicht zerdrückt werden. Durch das Lagerloch im Lagerschild sind die beiden Kohlen mit einer Pinzette oder einem Schraubenzieher auf den Kollektor zu heben. Darauf wird das Lagerschild vollständig eingeschoben.
- h. Lagerschild festschrauben, Kugellager und Spanning wieder einsetzen und Abdeckschild anbringen.

387 Ausbau des SE-Relais (Rel 601)

Müssen am SE-Relais Anschlüsse angelötet werden, oder will man seine Kontakte freilegen, dann ist es auszubauen. Der Vorgang ist wie folgt :

- a. Ausbau der Station aus dem Gehäuse (Abschnitt 381).
- b. Entfernen der Rückwand beim Chassis B und des unteren Abdeckbleches.
- c. Entfernen der Kabelbride des zum SE-Relais führenden Kabelbundes im Senderteil.
- d. Lösen der 3 Senkschrauben (3 V 6 mit Senkscheiben) des Relais-Befestigungswinkels am Chassis E auf der Seite der Lötösenplatte.
- e. Herausklappen des Relais gegen die Messeinrichtung.

388 Ausbau des Chassis E

Muss das Chassis E ausgebaut werden, ist zuerst, wie oben beschrieben, das SE-Relais auszubauen. Dann geht man wie folgt vor :

- a. Ablöten der Anschlüsse (1-18) des Chassis E an der Rückwand der Station.
- b. Entfernen der Röhre V 601 im Chassis E.
- c. Lösen der beiden Halteschrauben (Senkschrauben 4 V 9 mit Senkscheiben) des Chassis E. Diese sind auf der Senderteilseite durch den Kabelstrang zum Relais verdeckt.
- d. Sorgfältiges Herausnehmen des Chassis E.
- e. Beim Einbau des Chassis E ist darauf zu achten, dass der Winkel des Chassis in den Winkel des Senderteils eingeschoben ist.

Ausbau des
SE-Relais
(Rel 601)

Ausbau des
Chassis E

3862
387
388