

414 - 010A - V2.1d

BORDFUNKGERÄT FG 10

*Wenn richtig  
behalten!*

Betriebsvorschrift

(Lehrblätter)

- 1950 -



I. Allgemeines004 - 005

## Allgemeine Merkmale der Station

1. Bezeichnung
2. Zusammensetzung
3. Einbau
4. Verwendung
5. Betriebsart
6. Bedienungsart

004

005

II. Technische Angaben006 - 013

## A. Geräte

1. Sender
  - a. Frequenzbereich
  - b. Antennenkreisleistung
  - c. Aufbau
  - d. Röhrenbestückung
  - e. Röhrendaten
  - f. Speisung
2. Antennengerät
3. Empfänger
  - a. Frequenzbereich
  - b. Betriebsarten
  - c. Nachstimmung
  - d. Regler
  - e. Empfindlichkeit
  - f. Selektivität
  - g. Aufbau
  - h. Röhrenbestückung
  - i. Röhrendaten
  - k. Speisung
4. Umformer
5. Telaccord-Anlage
6. Bedienungsgerät
7. Umschaltgerät
8. Empfangsnachstellverrichtung
9. Antennenanlage

006

007

008

009

010

## B. Mass- und Gewichtstabelle

011 - 013

III. Schaltung, Aufbau und Wirkungsweise014 - 047

## A. Sender

1. Allgemeines
2. Aufbau
3. Schaltung
4. Wirkungsweise

014

014 - 016

016 - 017

017 - 020

B. Antennengerät		
1. Allgemeines		021
2. Aufbau		
3. Schaltung		022
4. Wirkungsweise		023
C. Empfänger		
1. Allgemeines		024
2. Aufbau		024 - 026
3. Schaltung		026
4. Wirkungsweise		026 - 027
D. Umformer		
1. Allgemeines		028
2. Aufbau		028 - 029
3. Wirkungsweise		030 - 031
E. Telaccordanlage		
1. Allgemeines		032
2. Aufbau		032 - 034
3. Wirkungsweise		034
F. Bedienungsgerät		
1. Aufbau		035
2. Wirkungsweise		035 - 036
G. Umschaltgerät		
1. Aufbau		037
2. Wirkungsweise		037 - 038
H. Empfangsnachstellvorrichtung		
1. Aufbau		039
I. Antennenanlage		
1. Aufbau		040
J. Kabelplan der Ausführung I Einsitzer-Flz.	Schema	041
K. Kabelplan der Ausführung II Mehrsitzer-Flz.	"	042
L. Gesamtschema der Ausführung I Einsitzer-Flz.	"	043
M. Gesamtschema der Ausführung II Mehrsitzer-Flz.	"	044
N. Prinzipschema der Telaccordanlage	"	045
O. Kablierungsplan	" "	046
IV. <u>Prinzipschema</u>		<u>047 - 059</u>
V. <u>Demontage / Montage</u>		<u>060 - 068</u>
A. Sender		060
1. Röhrenwechsel		
2. Ausbau der Senderstufe		
3. Ausbau des Modulationsteiles		
B. Antennengerät		
Ausbau des Antennenrelais		
C. Empfänger		061
1. Ausbau der HF-Stufe		
2. Ausbau der ZF-Stufe		
3. Ausbau der NA-Stufe		

D. Umformer		061
Demontage des Verteilers		
E. Telaccord-Anlage		062
1. Allgemeines		
2. Empfänger		
3. Antennengerät		
4. Kontrollen		
F. Sender	Bild	063
G. Antennengerät	"	064
H. Empfänger	"	065
I. Umformer	"	066
J. Telaccord-Zusatz "E"	"	067
<u>VI. Geräte</u>		<u>068 -</u>
A. Sender	Bild	068
B. Antennenzusatzgerät	"	069
C. Empfänger	"	070
D. Umformer	"	071
E. Telaccord-Anlage		
Wellenwählgerät	"	072
Verteiler	"	073
F. Diverse		
Regler-Gerät "Scintilla"	"	074
Bedienungsgerät Ab 3009	"	075
Umschaltgerät Ab 3020	"	
Antrieb Ab 1031 II	"	
Taste ST 361 F	"	
<u>VII. Bedienung</u>		<u>076</u>
A. Inbetriebsetzung nach dem Einbau		076
B. Vor dem Flug		
Abstimmen nach Wellenmesser		077 - 096
C. Während dem Flug		
1. Verwendungszweck der Einbaugeräte		
a. Regler-Gerät "Scintilla"		077
b. Umschaltgerät		078
c. Bedienungsgerät		078 - 079
d. Empfängernachstimmung		079
e. Wellenwählgerät		
2. Startvorbereitungen		080
3. Betriebsaufnahme		
a) "Telegraphie tonlos"		081
b) "Telegraphie tönend"		
c) "Telephonie "		082
d) "Bordverständigung"		
4. Ausserbetriebsetzung		082 - 083
<u>VIII. Störungen und Reparaturen</u>		
A. Art und Behebung		084

Die Kurzwellen - Sende/Empfangsanlage, von der Fa. Telefunken als Type 1005 bF benannt, wird als F.G.X bezeichnet.

1. Bezeichnung

Die zum Einbau in Einsitzerflugzeuge bestimmte Ausführung I der Sende/Empfangsanlage F.G.X setzt sich zusammen aus

2. Zusammen-  
setzung

den auswechselbar eingebauten Geräten:

- 1 Sender (AS 1009) mit Telaccord Zusatz "S"
- 1 Antennengerät (A1 1011) mit Telaccord Zusatz "A"
- 1 Empfänger (Ae 1010) mit Telaccord Zusatz "E"
- 1 Umformer (Ak 1073)

den fest eingebauten Geräten:

- 1 Bedienungsggerät (Ab 3009)
- 1 Wellen-Wählschaltgerät Telaccord
- 1 Verteilerkasten Telaccord
- 1 Empfangsnachstellvorrichtung
- 1 Taste (ST 361 F)
- 1 Steuerknüppeltaste
- 1 Hauptschalter und Sicherungsautomat

den Einbauteilen:

- 1 Antennenanlage
- 1 Kabelsatz der Funkanlage bestehend aus 11 Kabeln
- 1 Kabelsatz der Telaccord-Anlage bestehend aus 5 Kabeln
- 1 Kopfhörer-Mikrofonanschluss

Die zum Einbau in Mehrsitzerflugzeuge bestimmte Ausführung II der Sende/Empfangsanlage F.G.X setzt sich zusammen aus

den sämtlichen Geräten und Einbauteilen der Ausführung I

den zusätzlichen eingebauten Geräten:

- 1 Umschaltgerät (Ab 3020)
- 2 Tasten
- 2 Mikrofon-Ausschalter
- 1 Empfangsnachstellvorrichtung
- 1 Wellen-Wählschaltgerät Telaccord

den zusätzlichen Einbauteilen:

- 3 Kabel zum Kabelsatz der Funkanlage
- 1 Kabel zum Kabelsatz der Telaccord-Anlage
- 1 Kopfhörer-Mikrofonanschluss

Die Sende-Empfangsanlage F.G.X ist in Flz. D-3601/02 und C-3603 eingebaut.

3. Einbau

Das F.G.X ermöglicht Wechselverkehr zwischen Flugzeugen unter sich und mit Boden-Sende/Empfangsanlagen gleichen Frequenzbereiches.

4. Verwendung

Die Anlage erlaubt im weiteren eine telefonische Bordverständigung zwischen Pilot und Beobachter.

Die Anlage ist für einen Verkehr in Telegrafie tonlos, Telegrafie tönend und Telefonie gebaut.

5. Betriebsart

Der Verkehr kann sowohl vom Piloten als auch vom Beobachter durchgeführt werden. Das Umschaltgerät dient einerseits dazu den Betrieb der Anlage von der einen zur andern Stelle umzulegen, andererseits zur Herstellung der Bordverständigung zwischen den beiden Stellen. Da sich dieses Umschaltgerät im Pilotenraum befindet besteht auch bei Stellung "Aus" dieses Umschaltgerätes die Möglichkeit einer Einkanalverbindung der Bordverständigung vom Beobachter zum Piloten.

Um die Geräte der Anlage an beliebigen Einbaustellen unterbringen zu können, ist das F.G.X fernbedient. Die Fernbedienung besteht in

- einem elektrischen Fernanlassen des Umformers vom Bedienungsgesetz resp. Umschaltgerät aus,
- einer elektrischen Fernumschaltung der 3 Betriebsarten vom Bedienungsgesetz resp. Umschaltgerät aus,
- einer elektrischen Fernumschaltung der 5 vor dem Fluge am Sender, Antennengerät und Empfänger vorgewählten Betriebsfrequenzen vom Wellen-Wählschalter Telaccord aus,
- einer Fernnachstellung der Empfängerabstimmung,
- einer Fernumschaltung der Antenne von Empfang auf Senden durch Drücken der Taste.

## 6. Bedienungsart

Der Sender hat einen Frequenzbereich: 6000 - 12000 kHz (50 - 25 m)  
 Minimaler Frequenzabstand der Betriebsfrequenzen: 400 kHz

Bei betriebsmässiger Erwärmung:  
 maximal 0,75 % von 2 Min. bis 60 Min. nach Einschalten.

Bei Aenderung der Raumtemperatur:  
 maximal 0,3 % pro 10° C Temperaturunterschied.

Telegraphie tonlos                    mindestens 60 Watt  
 Telegraphie tönend (900 Hz)        mindestens 25 Watt  
 Telefonie (Träger)                    mindestens 25 Watt

Der Sender ist zweistufig. Er besteht aus:  
 1 eigenerregten Steuerstufe  
 1 Leistungsstufe (2 parallel geschaltete Röhren)

Die Abstimmittel der 2 Hochfrequenzstufen sind im Gleichlauf.  
 1 Tongenerator liefert einen Mithörton von 900 Hz.

Steuerstufe:                    1 RS 287  
 Leistungsstufe:                2 RS 287  
 Modulationsverstärker: 2 NF 4

Spannungen/Ströme	RS 287	NF 4
Heizspannung	12,6 V.	12,6 V.
Heizstrom	0,68 A.	0,2 A.
Anodenspannung	600 V.	200 V.
Schirmgitterspannung	200 V.	100 V.
Anodenstrom	50 mA.	min. 1,5 mA. max. 5,0 mA.
Steuergitterspannung	min. -60 V. max. -20 V.	-2 V.

Heizspannungen: Als Heizspannung wird direkt die Primärspannung des Umformers verwendet, indem durch einen Widerstand in Umformer die Spannung auf 26 Volt herabgesetzt wird und 2 Röhren in Serie bzw. die Oszillatorröhre in Serie mit einem Vorwiderstand geschaltet sind.

1. Sender

## a. Frequenzbereich

Frequenz-  
sänderungb. Antennenkreis-  
leistung

## c. Aufbau

d. Röhrenbe-  
stückung

## e. Röhrendaten

## f. Speisung

Gitter- und Anodenspannungen: Diese Spannungen werden durch den Einanker-Umformer geliefert.

Das Antennengerät enthält:

Antennenvariometer  
Hochvakuumrelais (Umschalten der Antenne von Empfang/Senden).  
Stromwandler  
Schwingungsanzeiger

Der Empfänger hat einen Frequenzbereich:

6000 - 12000 kHz. (50 - 25 m)

Minimaler Frequenzabstand der Betriebsfrequenzen: 400 kHz.

bei betriebsmässiger Erwärmung:

maximal 1 ‰ von 2 Min. bis 60 Min. nach Einschalten

bei Aenderung der Raumtemperatur:

maximal 0,5 ‰ pro 10° C Temperaturunterschied.

Betriebsarten, feineingestellt:

Telegraphie tonlos  
Telephonie und Telegraphie tönend

Empfängernachstimmung, fernbedient:

+ 17 kHz bei 6000 kHz

+ 34 kHz bei 12'000 kHz

Regler: Automatische Lautstärke-Regelung für Telegraphie und Telephonie

Ausgangslautstärkeregler  
Empfindlichkeitsregler

Mindest-Eingangsspannungen bei Telegraphie tonlos und Telephonie 30 ‰ moduliert mit 800 Hz für ein Verhältnis von Signal- zu Rauschspannung wie 3 : 1

3 µV bei 12'000 kHz

6 µV bei 6'000 kHz

Maximale geregelte Endlautstärken für Telegraphie und Telephonie 30 ‰ moduliert mit 800 Hz:

20 V an 4'000 Ohm

40 V an 20'000 Ohm

Mit 30 ‰ und 800 Hz modulierten Eingangsspannungen werden zur Erreichung der gleichen Ausgangsspannung sowohl bei genau abgestimmtem als auch bei verstimmttem Empfänger benötigt:

bei der Frequenz in kHz.	Maximale Verstimmung bei	
	40-facher Eingangsspg.	1000-facher Eingangsspg.
12'000	+ 0,3 ‰	+ 0,6 ‰
6'000	+ 0,5 ‰	+ 1,1 ‰

2. Antennen-  
gerät

3. Empfänger

a. Frequenz-  
bereich

Frequenz-  
änderung

b. Betriebs-  
arten

c. Nachstimmung

d. Regler

e. Empfindlich-  
keit

f. Selektivität

Siebenröhren-Zwischenfrequenz-Empfänger mit drei Hochfrequenzkreisen, einem gesonderten Ueberlagererkreis für die Hilfschwingung zur Erzeugung der Zwischenfrequenz, vier Zwischenfrequenzkreisen, einem gesonderten Ueberlagererkreis für die Hilfschwingung zur Erzeugung des Interferenztones bei unmodulierter Telegraphie, einer Gleichrichter-Anordnung zur Gleichrichtung der modulierten Zwischenfrequenz und einer Niederfrequenzstufe.

Bestückung: 7 NF 4 - Röhren

Spannungen/Ströme	NF 4
Heizspannung	12,6 V.
Heizstrom	0,2 A.
Anodenspannung	200 V.
Schirmgitterspannung	100 V.
Steuergitterspannung	-2 V.
Anodenstrom	min. 1,5 mA. max. 5,0 mA.

g. Aufbau

h. Röhrenbestückung

i. Röhrendaten

Heizspannung: Als Heizspannung wird direkt die Primärspannung des Umformers verwendet, indem durch einen Widerstand im Umformer die Spannung auf 26 Volt herabgesetzt wird und 2 Röhren in Serie bzw. die Ueberlagererröhre in Serie mit einem Vorwiderstand geschaltet sind.

Gitter- und Anodenspannungen: Diese Spannungen werden durch den Einanker-Umformer geliefert.

Zusammensetzung:

Einankerumformer

- 1 Primärwicklung für 27 Volt
- 2 Sekundärwicklungen für 2 Hochspannungen
- 1 Wechselstromentnahme aus der Primärwicklung mit Hochspannungstransformation und Gleichrichtung.

Verdrosselung aller Primär- und Sekundärkreise mit eingebauten Sicherungen für die 3 Sekundärkreise, Einschalt- und Anlassrelais.

Anschlussverteiler für die zentrale Verbindung aller Geräte der Station unter sich und mit dem Bordnetz, sowie für die Einstellung aller für den Betrieb benötigten Hoch- und Niederspannungen, einschliesslich der Speisung Sendempfangs-Umschaltrelais.

k. Speisung

4. Umformer

## Primär:

	Leerlauf	Vollast
Spannung	27 V.	27 V.
Stromaufnahme:	5,5 A.	14,5 A.
Leistungsaufnahme	150 Watt	390 Watt

## Sekundär:

	Leerlauf-Spg.	Vollast	
		Spg.	Strom
Anodenspannung 1	950 V.	835 V.	190 mA.
Anodenspannung 2	380 V.	330 V.	100 mA.
Gittervorspannung	-315 V.	-250 V.	15 mA.

Drehzahl: Leerlauf 7800 U/min.  
Vollast 7400 U/min.

Die Telaccord-Anlage, die der Wellenwahl der vorabgestimmten Betriebsfrequenzen dient, ist ein elektrisch unabhängiger Zusatz des F.G. X.

5. Telaccord-Anlage.

## Zusammensetzung:

- 1 oder 2 Wellen-Wählschaltgerät
- 1 Verteiler
- 1 Einstellmaschine für den Sender
- 1 Einstellmaschine für das Antennengerät
- 1 Einstellmaschine für den Empfänger
- 1 Kabelsatz aus 6 oder 7 Kabeln.

Es können 5 Betriebsfrequenzen beliebig oft und in beliebiger Reihenfolge gewählt werden.

Die fünf Betriebsfrequenzen können auf dem ganzen Frequenzband verteilt werden; es ist jedoch ein minimaler Frequenzabstand von 400 Hz. einzuhalten.

Die Speisung der Telaccord-Anlage erfolgt unabhängig von der Fk.-Anlage aus dem Bordnetz (27 Volt).

Im Bedienungsgerät sind zusammengefasst:

- Betriebsartenschalter
- Antennenstromanzeigeelement
- Lautstärkeregelung
- Voltmeter (Bordspannung)

6. Bedienungsgerät.

Das Umschaltgerät enthält einen Betriebsartenschalter und kommt beim Mehrsitzerflugzeug zum Einbau, wo es als Vorschaltgerät zum Bedienungsgerät in die Leitungsführung eingebaut ist. Auf Stellung "Aus" ist das Gerät überbrückt, auf Stellung "B.V." ermöglicht es nur die Bordverständigung und gleichzeitig Empfang, auf den andern Stellungen kann der Pilot den Funkverkehr mit der Gegenstation durchführen.

7. Umschaltgerät.

Die mechanische Empfänger-Nachstimmung ist in Mehrsitzerflugzeugen für Pilot und Beobachter gekuppelt. Sie verdreht die Abstimmkala des Empfängers in den Grenzen:

bei 6000 kHz.  $\pm$  17 kHz.  
bei 12000 kHz.  $\pm$  34 kHz.

Festverspannte T-, V- oder L-Antenne von grösstmöglicher Höhe über dem Rumpf.

Gegengewicht: Flugzeugkörper.

Länge der horizontalen Drähte:

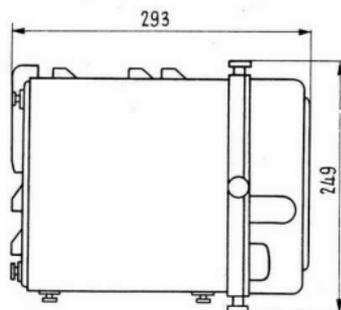
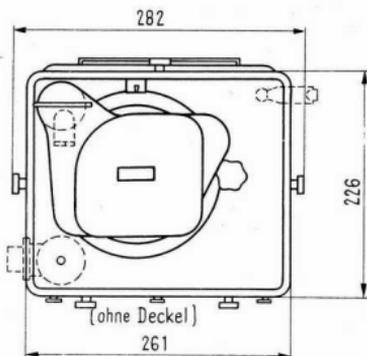
zwischen 2,5 und 4,5 m, die je nach der Länge des Verbindungskabels vom Antennengerät zum Sender und je nach der gewählten Laschenstellung im Antennengerät für die wirksame Antennenkapazität bei den Grenzfrequenzen folg. Mindest- bzw. Höchstwerte ergeben:

8. Empfangs-  
nachstell-  
vorrichtung.

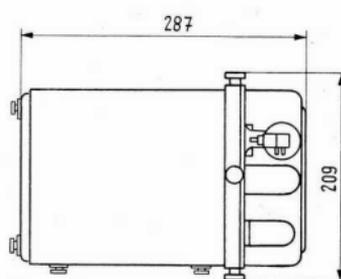
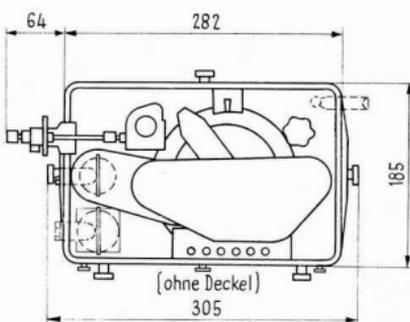
9. Antennen-  
anlage.

Länge des Kabels m	Wirksame Antennenkapazitäten in pF			
	Stellung ohne Kondensator		Stellg. mit Kondensator	
	Mindestwert bei 6000 kHz	Höchstwert bei 12000kHz	Mindestwert bei 6000 kHz	Höchstwert b. 12000kHz
0,5	57	84	46	84
0,7	57	83	46	82
0,9	57	81	46	78
1,1	57	77	46	74
1,3	57	71	46	68
1,5	57	63	46	60

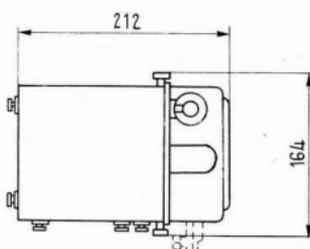
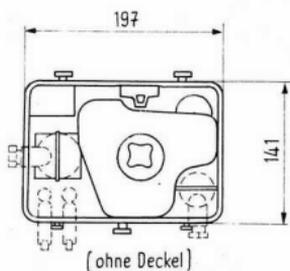
Sofern die wirksamen Kapazitäten der Flz.-Antenne für die Grenzfrequenzen und für die gegebene Länge des Verbindungskabels bei beiden Laschenstellungen innerhalb der zulässigen Mindest- und Höchstwerte liegen, so ist stets die Laschenstellung ohne Kondensator zu wählen, da der hiermit in die Antenne gegebene Strom der grössere ist.

Sender (mit Telacord Zusatz "S")

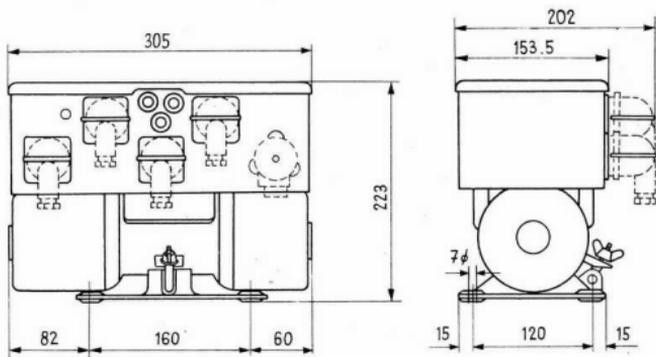
Gewicht: 8.780 kg.

Empfänger (mit Telacord Zusatz "E")

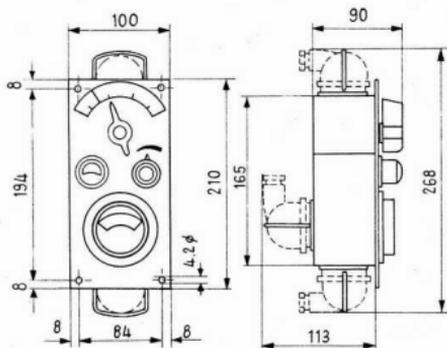
Gewicht: 7.750 kg.

Antennenabstimmgerät (mit Telacord Zusatz "A")

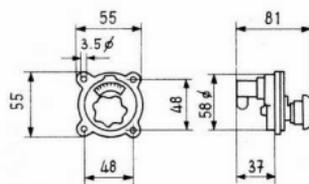
Gewicht: 3.650 kg.

Umformer

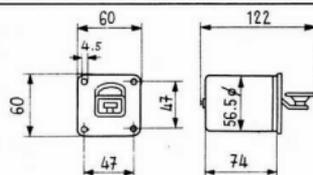
Gewicht : 12,150 kg.

Bedienungsgerät

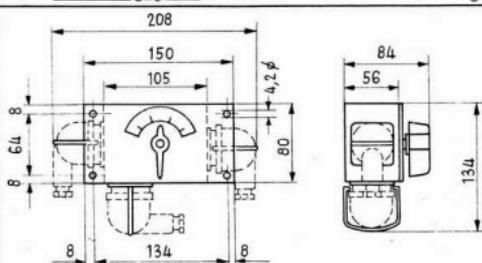
Gewicht : 0,850 kg

Antrieb

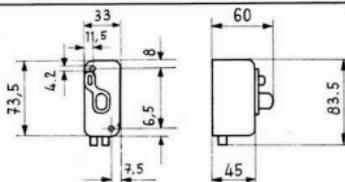
Gewicht : 0,150 kg.

Taste

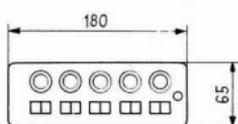
Gewicht : 0,240 kg.

Umschaltgerät

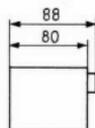
Gewicht : 0,500 kg.

Hauptschalter

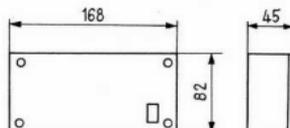
Gewicht : 0,160 kg.

Wellenschalter

Gewicht : 0,760 kg.

Verteilerkasten

Gewicht : 0,490 kg.



Einbaugewichte.

Bezeichnung	D-3001	C-3603
Geräte	50'330	52'180
Antennenanlage	2'900	1'450
Kablierung	6'600	10'400
Supporte	4'420	2'660
Totalgewicht	64'250 kg.	66,690 kg

Die aus dem Sender, dem Antennengerät und dem diese Geräte verbindenden Hochfrequenzkabel bestehende Sendeanlage ist zweistufig, mit eigenerregter Steuerstufe, abgestimmter Leistungsstufe und hiermit kapazitiv gekoppeltem Antennenkreis. Die Abstimmittel des Steuer- und des Leistungskreises sind miteinander im Gleichlauf und im eigentlichen Sender enthalten. Für die Abstimmung des Antennenkreises enthält der Sender nur die Koppellemente, die übrigen Abstimmittel sind in dem besonderen Antennengerät untergebracht, wobei jedoch auch das Verbindungs-Hochfrequenzkabel in die Abstimmung der Antenne eingreift. Im eigentlichen Sender sind ferner sämtliche Bedienungs-, Tast- und Modulationsmittel der Sendeanlage eingebaut, soweit sie nicht zur zweckmässigsten Bedienung der Station in einem besonderem Bedienungsgerät zusammengefasst sind.

1. Allgemeines

Der Sender besteht aus einer Frontplatte und aus zwei auf derselben getrennt aufgeschraubten Baugruppen: dem Hochfrequenzteil und dem Modulationsteil. Nach Lösen der vier, bzw. drei Befestigungsschrauben des Hochfrequenz- und des Modulationsteiles sowie der acht mittels Klemmen befestigten Verbindungsleitungen zwischen diesen beiden Teilen können dieselben leicht ausgebaut werden.

2. Aufbau

Der Sender ist eingebaut in einen Leichtmetallkasten, der mit fünf Kordelschrauben an der Frontplatte befestigt wird. Zum Auswechseln der Röhren ist der Sender nach Lösen dieser Kordelschrauben aus dem Kasten herauszunehmen. An der Hinterwand und am Boden ist der Kasten mit je drei Befestigungsknopfen versehen, mit welchen der Sender in entsprechende, im Flugzeuge angebrachte Bajonettfassungen eingesetzt wird. Die Frontplatte wird abgedeckt durch einen mit zwei Ausklinfedern gehaltenen Blechdeckel. Diese zwei Federn klinken beim Aufsetzen des Deckels selbsttätig ein. Zum Abheben genügt ein Druck auf die beiden Federn, die durch je einen Schlitz etwas über die Seitenwände des Deckels hinausragen. Zur Bedienung des Senders muss der Deckel abgenommen werden, weshalb derselbe, um ein Verlieren zu verhindern, durch eine leichte Kette mit der Frontplatte verbunden ist.

Der Hochfrequenzteil enthält den Steuerkreis, den Leistungskreis und die Antennenkreis-Kopplung mit allen dazugehörigen Spulen, Kondensatoren, Drosseln, Widerständen, Röhren und Schaltern. Die Abstimmung des Senders erfolgt durch zwei Kugelvariometer, die so gebaut sind, dass mit einer Durchdrehung derselben der ganze Frequenzbereich des Senders überstrichen wird, wodurch sich eine Frequenzbereich-Umschaltung erübrigt. Durch Herstellung der Kugelvariometer aus hochwertigem keramischem Material (Calit) und galvanisch aufgezogenen Wicklungsbelegen aus Silber wird mit den durchwegs verwendeten keramischem Schwingkreis-Kondensatoren eine grösstmögliche Verlustfreiheit und Frequenzstabilität erreicht.

In zwei Gusskammern sind je das Kugelvariometer für die Steuerstufe und das identisch gebaute Kugelvariometer für die Leistungsstufe eingebaut. Mit zwei Zahnsegmenten, je auf der Achse der beiden Kugelvariometer aufgesetzt, sind diese im Gleichlauf gekuppelt.

Durch exzentrischen Antrieb wird die Drehung der Abstimmkalenscheibe unlinear auf die Kugelvariometer übertragen, wodurch sich die Frequenz des Senders ungefähr gleichmässig mit der Skalendrehung ändert.

Auf der hinteren Seite des Hochfrequenzteiles befinden sich die drei Röhren RS 287 mit den zugehörigen Kondensatoren und Widerständen, wobei die Steuerröhre zur Sicherung der Frequenzstabilität durch ein ausschwenkbares Winkelblech besonders abgeschirmt ist. Gegen die Frontplatte hin befindet sich im Hochfrequenzteil der zum Schwingkreiskondensator der Steuerstufe parallel geschaltete, bei Röhrenwechsel nachzustellende Trimmer (durch ein in der Frontplatte angebrachtes Loch mit Schraubenzieher bedienbar). Auf der rechten Seite des Hochfrequenzteiles sind eingebaut: der Antennenkopplungsschalter mit den zugehörigen Stufenkondensatoren, der Drosselkasten mit den Siebglidern für die zugeführten Speiseleitungen und der grosse Trimmerkondensator für die GleichlaufEinstellung des Leistungskreises. Diese wird bei der Fabrikationsprüfung festgelegt und mit einer roten Strichmarke gekennzeichnet.

Im Modulationsteil sind alle für die Modulationsverstärkung und die Erzeugung der Tonfrequenz für das Mithören bei Telegraphie und das Tönensenden erforderlichen Teile zusammengefasst. Ferner sind in ihm die Potentiometer für die verschiedenen negativen Gittervorspannungen, das Tastrelais, die zwei Betriebsartenrelais und der als Kippschalter ausgebildete Betriebsschalter untergebracht. Zu beiden Seiten befindet sich leicht zugänglich je eine der beiden Verstärkerröhren NF 4. Das zum Eingangstransformator parallelschaltete Potentiometer zur Regelung des Modulationsgrades für die Telephonie-Besprechung ist im Modulationsteil gegen die Frontplatte hin so eingebaut, dass durch ein in der Frontplatte befindliches Loch dieses Potentiometer mit einem Schraubenzieher eingestellt werden kann.

Die Frontplatte weist sämtliche Anschlüsse und Bedienungselemente des Senders auf, teilweise auf ihr selber angebracht, teilweise durch dieselbe zugänglich, und zwar:

1. Einpoliger Anschluss rechts oben für das Hochfrequenzkabel, an welchen der entsprechende Kabelstecker angeschraubt wird, womit sich die elektrische Verbindung des als Rückleitung dienenden Kabelmantels ergibt.
2. Zwölfpolige Anschlussdose links unten für den Winkelstecker des zum Umformer führenden Kabels.
3. Abstimmkalenscheibe mit aufgesetztem Telaccord-Zusatz "S".
4. Rastvorrichtung zur Rastung der 5 Reiter der Abstimmkalenscheibe für die 5 vor dem Fluge einzustellenden Betriebsfrequenzen.
5. Feineinstell-Drehknopf zur Betätigung der Skalenscheibe.
6. Kippschalter für die Umschaltung des Senders auf die drei mit "Abstimmen-Betrieb-Einpfleifen" bezeichneten Stellungen.
7. Antennenkopplungs-Schalter rechts neben dem Feineinstell-Drehknopf mit den von 1 bis 6 bezeichneten Stellungen.

8. Nachstellschraube für die Einstellung des Modulationsgrades bei Telephonie, zugänglich durch ein neben der zwölfpoligen Anschlussdose in der Frontplatte eingelassenes Loch.
9. Nachstellschraube für die Eichungskorrektur nach Auswechseln der Steuerröhre, zugänglich durch ein links oben in der Frontplatte angebrachtes Loch.

Die kreisförmige Abstimmkalenscheibe betätigt über ein auf ihrer Achse sitzendes Zahnrad die im Gleichlauf befindlichen Variometer der Steuer- und der Leistungsstufe. Sie ist am Rande mit einer Gradeinteilung von 0° - 60° versehen, die an einer auf der Frontplatte festen Strichmarke vorbeidreht. Durch eine Unterteilung eines jeden Grades in 10 Teilstriche ist eine grosse Einstellgenauigkeit nach der dem Sender beigegebenen Eichkurve möglich.

Die gemäss den Einbauplänen B 1903 und B 1904 zum F.G.X Ausführung I und II zusammengesetzten Geräte sind entsprechend den Schaltbildern B 1905 und B 1906 in sich geschaltet und mit den Verbindungskabeln zur ganzen Station zusammengesaltet. In diesen Schaltbildern sind die Kabeladern mit der Farbe ihres Gummimantels und mit einer Buchstabengruppe bezeichnet, welche für alle bei einem Gerät eingehenden Adern gleich ist und zudem angibt, an welchen Geräteteil die Leitungen hinführen. Adern, die von einer Verzweigungsstelle aus über mehrere Kabel zu verschiedenen Geräteteilen gehen, sind mit ähnlichen Buchstabengruppen bezeichnet. Ausserdem sind gleich und ähnlich bezeichnete, sowie gleiche Spannung führende Adern mit gleicher Farbe des Gummimantels versehen. Schliesslich führen alle gleichfarbigen Adern der mit Mehrfachsteckern versehenen Kabel Nr. 4 bis 7, 7a und 10 zu gleich bezifferten Stiften und Büchsen dieser Mehrfachstecker und der entsprechenden Anschlussdosen an den Geräten. (Bei den mit Mehrfachsteckern versehenen Kabeln Nr. 8, 8a und 9 besteht hiefür keine Möglichkeit). Durch alle diese Massnahmen ist eine wesentliche Erleichterung und Beschleunigung in der Verfolgung der Schaltung sowohl in den Schaltbildern als auch in den Stationsanlagen selber erreicht.

Die hochfrequenten Verbindungen des Antennengerätes mit der Antennendurchführung, dem Sender und dem Empfänger erfolgen von diesen aus direkt zum Antennengerät durch die einsadri gen Verbindungskabel Nr. 1 bis 3. Die übrige Zusammenschaltung der Geräte unter sich und mit dem Bordnetz wird dagegen zentral über den als Verteiler ausgebildeten Umformer geführt, in welchem die wechselseitige Verbindung zwischen den einzelnen Geräten und mit dem eigentlichen Umformer sowie mit dem Bordnetz hergestellt wird.

Die eigenerregte Steuerstufe mit dem Anodenschwingkreis bestehend aus dem Variometer Pos. 2 und den Kondensatoren Pos. 3 bis 7 und 7a, ist kapazitiv rückgekoppelt über den Kondensator Pos. 11. Der Kondensator Pos. 7 ist ein mit einem Schraubenzieher durch die Frontplatte des Senders bedienbarer Trimmer für die Nachstellung der Eichung beim Auswechseln der Steuerröhre.

### 3. Schaltung

Steuerstufe

Der Leistungskreis setzt sich zusammen aus dem Variometer Pos. 31, den Kondensatoren Pos. 30, 56 und den Antennenkoppelkondensatoren Pos. 57 bis 68. Mit dem sechsstelligen Antennenkopplungsschalter Pos. 37 kann für jede Frequenz der maximale Antennenstrom bei genauer Abstimmung des Antennengerätes eingestellt werden. Der Kopplungsschalter wird jedoch bei der ersten Inbetriebnahme auf diejenige Stellung gebracht und in dieser belassen, welche für eine mittlere Frequenz den grössten Strom in die vorhandene Antenne gibt, da hierbei die Abweichungen vom grössten Antennenstrom bei den übrigen Frequenzen nur gering sind.

Leistungsstufe

In Stellung "Telegraphie tonlos und tönend" bildet das erste Modulationsverstärkerrohr Pos. 75 mit dem Kondensator Pos. 84 und dem Uebertrager Pos. 85 einen Tongenerator. Diese Tonschwingung wird im zweiten Modulationsverstärkerrohr Pos. 90 verstärkt und über den Modulationstransformator Pos. 93 als Mithörton auf die Hörerleitungen gegeben. In Stellung "Telegraphie tönend" wird die Tonschwingung von 900 Hz. ausserdem auf die Gitter der Leistungsröhren gegeben.

Modulationsstufe

In Stellung "Telephonie" arbeitet die Röhre Pos. 75 als erstes Verstärkerrohr. Die Sprachschwingungen gelangen über den Mikrophontransformator Pos. 73 und die beiden Modulationsverstärkerrohren Pos. 75 und 90, dem Modulationstransformator Pos. 93 auf die Gitter der Leistungsröhren.

Die beim Sender an den Stiften 2 und 6 der Anschlussdose eingehende Spannung von 26 Volt wird im Sender den Heizfäden der Sende- und der Modulationsverstärkerrohren zugeführt. Gleichzeitig wird ihr Pluspol je an das eine Ende der Relaispulen des Tastrelais Pos. 105 und der zwei Betriebsartenrelais Pos. 86 (Telephonie und Bordverständigung, wenn Relais anzieht) und Pos. 97 (Telegraphie tonlos, wenn Relais anzieht) gelegt. Diese 3 Relais werden dadurch betätigt, dass der über die mit b bezeichneten Adern der Kabel Nr. 7, 7a, 9 und 12 vom Umformer zu den Betriebsartenschaltern Pos. 1 des Umschaltgerätes und Pos. 1 des Bedienunggerätes sowie zu den Tasten geführte Minuspol der 26 Volt-Spannung von diesen Geräten aus rückwärts über die mit ta, A<sub>2</sub> und A<sub>1</sub> bezeichneten Adern der Kabel 12, 9, 7a, 7 und 5 je an das andere freie Ende der Relaispulen gelegt wird. Das Tastrelais Pos. 105 wird solcherweise durch Drücken einer der Tasten betätigt, das Betriebsartenrelais Pos. 86 durch Umlegen eines der Betriebsartenschalter im Umschalt- oder im Bedienungsgesetz auf die Stellungen "Telephonie" oder "Bordverständigung", das Betriebsartenrelais Pos. 97 durch Umlegen eines dieser Betriebsartenschalter auf Stellung "Telegraphie tonlos".

4. Wirkungsweise

Ausserdem legen zwei Umschaltkontakte des Betriebsschalters Pos. 109 des Senders erstens bei Stellung "Abstimmen" das freie Spulenende des Tastrelais Pos. 105 und des Betriebsartenrelais Pos. 97, zweitens bei Stellung "Einpfeifen" das freie Spulenende des Betriebsartenrelais Pos. 86 direkt an den am Stift 6 der Senderanschlussdose liegenden Minuspol der 26 Volt-Spannung, diese 3 Relais bei den genannten 2 Stellungen also direkt betätigend. Hiermit und mit den zwei weiteren Umschaltkontakten des Betriebsschalters Pos. 109, die bei Stellung "Einpfeifen" das Gitter der Steuerrohre und die Schirmgitter der Leistungsröhren an Masse legen, ist die Möglichkeit gegeben, durch Umlegen des Betriebsschalters am Sender von der Normalstellung "Betrieb" auf die beiden Stellungen "Abstimmen" und "Einpfeifen" den Sender im ersten Falle mit voller, im zweiten Falle mit stark verminderter Leistung schwingen zu lassen. Damit

kann, ohne Bedienung einer Taste oder eines Betriebsartenschalters am Bedienung- oder am Umschaltgerät, einerseits der Antennenkreis abgestimmt und andererseits das Einfeifen des Empfängers auf die an der Steuerstufe des Senders eingestellte Betriebsfrequenz vorgenommen werden, oder umgekehrt das Einfeifen der Steuerstufe des Senders auf die am Empfänger abgestimmte Frequenz (Einstellung auf Schwebungslücke der Empfängerschwingung mit der Senderschwingung). Denn das freie Spulenende des Betriebsartenrelais Pos. 41 im Empfänger ist über die Stifte und Büchsen 4 der Empfängeranschlussdose, der siebenpoligen und der zwölfpoligen Umformeranschlussdose Pos. 44 und der Senderanschlussdose, sowie über die mit  $A_1$  bezeichneten Adern der Kabel Nr. 6 und 5 mit dem freien Spulenende des Betriebsartenrelais Pos. 97 im Sender verbunden, womit beide Betriebsartenrelais gleichzeitig betätigt, das heisst auf Telegraphie tonlos umgelegt werden.

Die beim Sender an den Stiften 5, 13, 17 und 3 der Anschlussdose eingehenden Hochspannungen liegen auch im Sender mit einem Pol an der mit dem Stift 3 und damit mit der Umformermasse verbundenen Gehäusemasse. Mit dem anderen Pol werden die zwei gegenüber der Masse positiven Hochspannungen dauernd, das heisst auch bei ungetastetem Zustande, den entsprechenden Röhren des Senders zugeführt, und zwar die Anodenspannung 925 V über die Sperrdrossel Pos. 28 den Anoden der Leistungsröhren Pos. 22 und 23, die Schirmgitterspannung 365 V über entsprechende Vorwiderstände den Schirmgittern aller Röhren, den Anoden der Modulationsverstärkeröhren Pos. 75 und 90 sowie über die Sperrdrossel Pos. 9 der Anode der Steuerröhre Pos. 1. Der gegenüber der Masse negative Pol der Gitterspannung -250 V gelangt dagegen vom Stifte 17 der Anschlussdose zunächst an je das eine Ende zweier mit dem anderen Ende an Masse liegenden Potentiometer, von denen das eine aus den Widerständen Pos. 114, 103, 104 und dem Stabilisator Pos. 102 und das andere aus den Widerständen Pos. 92 und 108 besteht. Von diesen beiden Potentiometern werden an die Gitter der Röhren die entsprechenden negativen, je nach der eingestellten Betriebsart und dem Betriebszustand (getastet oder ungetastet) verschiedenen Vorspannungen abgegeben. Bei ungetastetem Zustand liegt solcherweise an der Steuerröhre eine so hohe negative Gittervorspannung (-175 V), dass die Schwingungserzeugung der Steuerstufe gesperrt ist. Beim Tasten wird die Steuerstufe dadurch entsperrt und zum Schwingen gebracht, dass ein Kontakt des Steuerrelais Pos. 105 das Gitter der Steuerröhre über die Vorwiderstände Pos. 12 und 46 an Masse legt.

Die in der Steuerstufe erzeugten Schwingungen gelangen über die Dämpfungswiderstände Pos. 20 und 21 für kurzzeitige Störschwingungen zu den Gittern der 2 Leistungsröhren.

Die Schwingungen werden durch die Leistungsröhren verstärkt und werden über den Leistungskreis und dem Antennenkopplungsschalter dem einpoligen Anschluss zugeführt, von dem aus die Schwingungen über das einadrige Hochfrequenzkabel No. 2 zum Antennengerät gelangen.

Bei der Betriebsart "Telegraphie tönend" und "Telephonie" wird durch das Betriebsartenrelais Pos. 97 den Leistungsröhren eine grosse Gittervorspannung von ca. - 140 V zugeführt, so dass sie mit verminderter Trägerleistung schwingen, bei der Betriebsart "Telegraphie tonlos" eine geringere Gittervorspannung von ca. - 75 V, so dass sie mit voller Leistung schwingen. Der Stabilisator Pos. 102 sorgt hierbei dafür, dass entsprechend seiner Brennspannung diese Gittervorspannung von ca. - 75 V unabhängig vom einsetzenden Gitterstrom und von äusseren Spannungsabweichungen ist.

Das Betriebsartenrelais Pos. 86 bildet in Stellung "Telegraphie tonlos und tönend" aus dem ersten Modulationsverstärkerrohr Pos. 75, den Kondensator Pos. 84 und dem Uebertrager Pos. 85 einen Tongenerator, der beim Ansprechen des Tastrelais Pos. 105 durch Drücken einer Taste schwingt. Diese Tonschwingung mit der Frequenz 900 Hz wird durch das zweite Modulationsverstärkerrohr Pos. 90 verstärkt und über den Modulationstransformator Pos. 93 als Mithörton auf die Fliegerhörkappen uebertragen. Die Uebertragung findet dadurch statt, dass das eine Ende der Mithörwicklung des Modulationstransformators an Masse liegt und das andere Ende über den Stift 7 der Anschlussdose, die Ader t des Kabels Nr. 5 an das Potentiometer Pos. 47 im Umformer führt. Die an diesem Potentiometer abgegriffene Spannung wird über den beim Senden geschlossenen Kontakt des Zwischenrelais Pos. 43 im Umformer, die Ader t des Kabels Nr. 7, über das Bedienungsgerät (im Falle der Ausführung II der Station zuerst noch über das Umschaltgerät) sowie über die Ader t des Kabels Nr. 8 dem Telephon in der entsprechenden Fliegerhörkappe zugeführt, das anderseits über die mit tm bezeichnete Ader des Kabels Nr. 8 an Masse liegt. Da im Falle der Ausführung II (Schaltbild B 1906) beide Fliegerhörkappen über das Bedienungs- und das Umschaltgerät parallel geschaltet sind, wird der Mithörton in beiden gehört.

In Stellung "Telegraphie tönend" des Betriebsartenrelais Pos. 97 wird die Tonschwingung von 900 Hz ausserdem durch die mit einem Ende über den Kondensator Pos. 100 niederfrequent an Masse liegenden Modulationswicklung des Transformators Pos. 93 über die Sperrdrossel Pos. 18 auf das Gitter der Leistungsröhren gegeben, womit das Tönend-Senden erzeugt wird, wobei der hochfrequente Träger 90 % moduliert wird.

In Stellung "Telephonie" schaltet das Betriebsartenrelais Pos. 86 im Sender die Röhre Pos. 75 vom Tongeneratorkreis ab und legt es als erstes Verstärkerrohr an den Mikrophontransformator Pos. 73. Gleichzeitig wird das Schirmgitter der Röhre Pos. 75 über den Widerstand Pos. 83 an Masse gelegt und solcherweise die am Schirmgitter bestehende Spannung von 75 V bei Telegraphie tonlos und tönend auf 35 Volt bei Telephonie erniedrigt. Die von dem am Bedienungsgerät bzw. von dem am Umschaltgerät angeschlossenen Mikrophon erzeugten Sprachschwingungen werden über die Adern mi1 und mi2 der Kabel Nr. 8, 8a, 7a, 7 und 5, sowie über die Büchsen und Stifte 9 und 10 der zwölfpoligen Umformer-Anschlussdosen und der Senderanschlussdose der Primärwicklung des Mikrophontransformators Pos. 73 zugeführt. Ueber diesen Transformator und die beiden Modulationsverstärkerrohren Pos. 75 und 90 gelangen die verstärkten Sprachschwingungen zum Modulationstransformator Pos. 93.

Die sekundäre Modulationswicklung des Transformators Pos. 93 überträgt die verstärkten Sprachschwingungen bei Stellung "Telephonie" des Betriebsartenrelais Pos. 97 über die Sperrdrossel Pos. 18 auf die Gitter der Leistungsröhren und erzeugen so das Telephonie-Senden. Mit dem zum Mikrophontransformator parallelgeschalteten, durch Schraubenzieher bedienbaren Regelwiderstand Pos. 71 kann der optimale, die Leistungsröhren nicht übersteuernde Modulationsgrad für die betriebsmässige Sprechstärke eingestellt werden.

In gleicher Weise wie bei Telegraphie den Mithörton, überträgt die Mithörwicklung des Modulationstransformators Pos. 93 bei Stellung "Telephonie" der beiden Betriebsartenrelais Pos. 86 und 97 die Sprachschwingungen an die Fliegerhörkappen. Da diese Sprachschwingungen von den Mikrofonen bis zum Modulationstransformator und den Fliegerhörkappen unabhängig davon gelangen, ob das Tastrelais Pos. 105 auf Senden oder Empfang steht, ergeben sie beim Senden die Mithörsprache und bei Empfangstellung des Tastrelais (nichtgedrückten Tasten) ohne weiteres eine Sprechverbindung von jedem Mikrofon zu jeder Fliegerhörkappe, das heisst eine Bordverständigung zwischen den beiden Sprechstellen im Falle der Ausführung II der Station. Hierbei schaltet mit einem Wechselkontakt das nicht angezogene Tastrelais einen Widerstand Pos. 110 von 50 kOhm der Modulationswicklung des Transformators Pos. 93 parallel, bei angezogenem Tastrelais einen Widerstand Pos. 94 von nur 10 kOhm. Hierdurch wird der Transformator Pos. 93 bei nichtgedrückten Tasten weniger vorbelastet als bei gedrückten, damit die von der Mithörwicklung abgegebene Spannung bei Bordverständigung grösser ist als beim Telephonie-Senden. Dies ist erforderlich, da bei nichtgedrückter Taste die Sprachschwingungen zuerst noch über den Ausgangstransformator im Empfänger gehen und dadurch geschwächt zu den Fliegerhörkappen gelangen.

Das Antennengerät wird in unmittelbarer Nähe der im Flugzeugkörper eingesetzten Antennendurchführung montiert, damit die Verbindung vom Gerät zur Durchführung äusserst klein wird, um den unvermeidlichen Leistungsverlust durch diese Verbindungsleitung und um ihre in die wirksame Antennenkapazität eingehende Kapazität gegen den Flugzeugkörper auf ein Minimum herabzusetzen, d.h. um ein Maximum der dem Antennengerät entnehmbaren Antennenleistung auch tatsächlich auf die Antenne zu geben.

1. Allgemeines

Das Antennengerät enthält die Abstimmittel des Antennenkreises der Sendeanlage (Antennenvariometer und Antennenstromanzeiger) sowie das Sende-Empfangs-Umschaltrelais. Es besteht aus einer Frontplatte und den an derselben befestigten Bau- und Bedienungselementen. Es ist eingesetzt in einen Leichtmetallkasten, der mit drei Kordelschrauben an der Frontplatte befestigt wird. Zur Umlegung der Lasche für die Zu- und Abschaltung des Antennen-Anpassungs-Kondensators ist das Antennengerät nach Lösen dieser Kordelschrauben aus dem Kasten herauszunehmen. An der Hinterwand und am Boden des Kastens sind je drei Befestigungsknöpfe angebracht, mit welchen das Antennengerät in entsprechende Bajonett-Fassungen im Flugzeugrumpf eingesetzt wird.

2. Aufbau

Die Frontplatte wird abgedeckt durch einen mit zwei Ausklinkfedern gehaltenen, mit der Frontplatte durch eine leichte Kette verbundenen Blechdeckel. Zur Bedienung des Antennengerätes ist der Deckel abzunehmen.

Hinter der Frontplatte ist das als Antennenvariometer dienende Kugelvariometer aufgeschraubt, von einer Abstimmkalenscheibe über Zahnräder angetrieben. Das Kugelvariometer ist identisch gebaut wie diejenigen des Senders, so dass auch beim Antennenkreis einerseits kleinste Eigenverluste entstehen und andererseits der ganze Frequenzbereich der Sendeanlage mit einer Durchdrehung des Variometers überstrichen wird. Am Kugelvariometer ist eine Isolierplatte befestigt, welche den aus mehreren Kondensatoren zusammengesetzten Antennen-Anpassungskondensator und die Lasche trägt, mit welcher derselbe wahlweise parallel zum Variometer oder von ihm abgeschaltet werden kann. Da der Parallelkondensator für eine Flugzeug-T-Antenne normalerweise nie, für eine Flugzeug-L-Antenne normalerweise immer benötigt wird, ist die erstere Laschenstellung mit "T-Ant.", die letztere mit "L-Ant." beschriftet. Für eine V-Antenne können beide Stellungen in Frage kommen.

Auf der hinteren Seite der Frontplatte sind ferner angebaut: die Verdrosselung für die Leitungen zur Anschlussdose, der Stromwandler mit dem Sirutorgleichrichter für die Speisung des Schwingungsanzeigers in der Frontplatte des Antennengerätes und desjenigen im Bedienungsgeschäft, das Hochvakuumrelais für die Umschaltung der Antenne vom Empfänger auf den Sender. Das Hochvakuumrelais besteht aus einem luftleeren Glaskolben mit eingebauten Relaiskontakten und dem ausserhalb befindlichen Magnetsystem. Je nach der Polung der Magnetspule (durch das Zwischenrelais im Umformer) wird der Arbeitskontakt im Glaskolben auf die Stellungen "Empfang" oder "Senden" gelegt. Im stromlosen Zustand der Magnetspule sorgt ein Permanentmagnet dafür, dass der Arbeitskontakt auf "Empfang" gehalten wird.

Von der Bedienungsseite aus zugänglich sind an der Frontplatte angebracht:

1. Antennenanschluss in der linken oberen Ecke, montiert auf einer Galitplatte und abgeschirmt durch ein umhüllendes Blech zur Vermeidung einer Abstimmungsänderung bei aufgesetztem oder nicht aufgesetztem Deckel.
2. Anschlussklemme mit zwei Rändelmuttern an einem seitlichen Flansch der Frontplatte zum Anschluss eines Erdungsbandes für die direkte Verbindung der Antennengerätmasse mit der Masse des Flugzeugkörpers als Gegengewicht.
3. Vierpolige Anschlussdose am linken Rande in der Mitte für den Winkelstecker des Verbindungskabels zum Umformer.
4. Zwei einpolige, entsprechend beschriftete Anschlüsse auf der linken untern Seite für die Hochfrequenzkabel zum Sender und zum Empfänger.
5. Schwingungsanzeiger in der rechten oberen Ecke, der in der Frontplatte um  $90^\circ$  verdrehbar festgemacht werden kann, um für entsprechend verschiedene Einbautagen des Antennengerätes im Flugzeug stets eine vertikale Ablesung zu ermöglichen.
6. Abstimmskalenscheibe mit aufgesetztem Telaccord-Zusatz "A".
7. Abnehmbarer Drehknopf zur Betätigung der Skalenscheibe.

Die kreisförmige Abstimmskalenscheibe ist am Rande mit einer Grad-einteilung von  $0^\circ$  bis  $100^\circ$  versehen, die an der festen Strichmarke vorbeistreicht. Innerhalb der Grad-Einteilung ist eine Ringnute angebracht, in welcher die 5 Rastreiter verschiebbar sitzen. Mit diesen kann die Skalenscheibe in den 5 Stellungen gerastet werden, welche beim Durchdrehen der Skalenscheibe für die 5 am Sender eingestellten Betriebsfrequenzen im Schwingungsanzeiger den grössten Ausschlag ergeben.

Durch die als Kugelvariometer ausgebildete Spule wird die Antenne elektrisch verlängert und abgestimmt.

Der in die Antennenzuführung eingebaute Stromwandler ermöglicht die Ueberwachung des Antennenstromes.

Ein Hochvakuumrelais legt die für Senden und Empfang gemeinsame Antenne während des Betriebes vom Empfängereingang an den Senderausgang.

### 3. Schaltung

Die beim Antennengerät an den Stiften 2 und 6 der Anschlussdose eingehende, von den Wechselkontakten des Zwischenrelais Pos. 43 im Umformer gelieferte Steuerspannung von 21 Volt wird im Antennengerät dem Hochvakuumrelais Pos. 2 für die Umschaltung der Antenne von Empfang auf Senden zugeleitet. Bei Ruhestellung des Zwischenrelais im Umformer, das heisst solange dessen zum Stifte 8 der zwölfpoligen Anschlussdose Pos. 42 des Umformers führendes Spulenende nicht durch Drücken einer Taste am Minuspol der Betriebsspannung liegt, wird durch seine Wechselkontakte die Steuerspannung 21 V mit dem Minuspol über den Stift 6 der Anschlussdose des Antennengerätes an den mit  $A_1$  bezeichneten Spulenanfang des Hochvakuumrelais gelegt und mit dem Pluspol über den Stift 2 an das mit  $E_2$  bezeichnete Spulenende. Hierbei wird mit dem Wechselkontakt des Hochvakuumrelais die über die Antennendurchführung und über das einadrige Kabel Pos. 1 am Antennengerät angeschaltete Antenne direkt mit derjenigen Anschlussbüchse verbunden, von der das einadrige Hochfrequenzkabel Nr. 3 zum Antennenanschluss des Empfängers führt (Empfangsstellung).

Beim Drücken einer Taste schaltet das Zwischenrelais Pos. 43 im Umformer um. Die Steuerspannung gelangt nun umgekehrt mit dem Pluspol an den Spulenanfang und mit dem Minuspol an das Spulenende des Hochvakuumrelais. Auch dieses Relais schaltet dadurch seinen Wechselkontakt um (Sendestellung), und die Antenne wird an das Antennenvariometer Pos. 1 gelegt. Die vom Sender über das Kabel Nr. 2 zur zweiten Anschlussbüchse des Antennengerätes gelangenden Senderschwingungen werden über den Stromwandler Pos. 5 dem Antennenvariometer zugeführt, und über dasselbe auf die Antenne gegeben. Durch eine Leuchtenumschaltung kann der Kondensator Pos. 3 von 10 pF dem Variometer parallel geschaltet werden, womit bei jeder Länge des Kabels No. 2 zum Sender der Spielraum der für die Abstimmbarekeit des Antennenvariometers zulässigen wirksamen Antennenkapazitäten für die Grenzfrequenzen vergrössert wird. Die Parallelschaltung des Kondensators Pos. 3 darf nur vorgenommen werden, wenn andernfalls mit den wirksamen Kapazitäten der Antenne eine Abstimmung der Grenzfrequenzen durch das Variometer gar nicht mehr möglich ist, da bei nicht parallel geschaltetem Kondensator der tatsächlich in die Antenne fließende Strom am grössten ist.

Der von der Sekundärseite des Stromwandlers abgenommene Hochfrequenzstrom wird mit dem System Pos. 6, 7, 8 und 17 gleichgerichtet und dem Schwingungsanzeiger Pos. 20 zugeführt. Gleichzeitig wird der gleichgerichtete Strom über den Stift 5 der Anschlussdose, die mit  $th$  bezeichnete Ader des vieradrigen Kabels Nr. 4, die Büchsen 5 der vierpoligen und der zwölfpoligen Anschlussdose Pos. 42 des Umformers, die mit  $th$  bezeichnete Ader des Kabels Nr. 7, bzw. der Kabel 7 und 7a und über das Umschaltgerät, dem im Bedienungsgerät eingebauten Schwingungsanzeiger Pos. 2 zugeführt. Damit kann an der einen Sprechstelle das Vorhandensein des Antennenstromes dauernd überwacht werden.

Der Empfänger, der aus dem Hochfrequenz-, Zwischenfrequenz- und Niederfrequenzteil besteht, besitzt eine automatische Lautstärke-Regelung, einen Ausgangslautstärke- und einen Empfindlichkeitsregler. Die Abstimmittel des HF-Kreises und des Oszillatorkreises für die Bildung der Zwischenfrequenz sind miteinander im Gleichlauf und überstreichen durch eine volle Drehung den ganzen Frequenzbereich des Empfängers.

1. Allgemeines

Der Empfänger besteht aus drei miteinander zusammengeschalteten und verschraubten Baugruppen: Hochfrequenzteil, Zwischenfrequenzteil und Niederfrequenzteil, welche zusammen auch die gemeinsame, alle Anschlüsse und Bedienungsgriffe tragende Frontplatte ergeben. Der so zusammengebaute Empfänger ist eingebaut in einen Leichtmetallkasten, der mit fünf Kordelschrauben an der Frontplatte befestigt wird. Zum Auswechseln der Röhren ist der Empfänger nach Lösen der Kordelschrauben aus dem Kasten herauszunehmen. An der Hinterwand und am Boden ist der Kasten mit je drei Befestigungsknöpfen versehen, mit welchen der Empfänger in entsprechende, im Flugzeug angebrachte Bajonettfassungen eingesetzt wird. Die Frontplatte wird durch einen an ihr mit einer leichten Kette verbundenen, zur Bedienung des Empfängers abzunehmenden Blechdeckel abgedeckt, der durch zwei Federn gehalten wird und nach Ausklinken derselben abgehoben werden kann.

2. Aufbau

Der Hochfrequenzteil enthält das zweikreisige Eingangsbandfilter, die einkreisige Vorstufe und den ersten Ueberlagererkreis mit den dazugehörigen Spulen, Kondensatoren, Drosseln, Widerständen und drei Röhren NF 4. Die Spulen des Eingangsbandfilters und der Vorstufe enthalten einstellbare Siruferkerne, während für die Einstellung des Ueberlagererkreises mit Rücksicht auf besserer Stabilität in seine Abstimmspule ein verschiebbarer Kupferzylinder eingebaut ist. Der zweite Abstimmkondensator des Eingangsbandfilters und die Abstimmkondensatoren des Vorkreises und des Ueberlagererkreises sitzen als dreiteiliger Drehkondensator in einer Kondensatorwanne. In einer zweiten Wanne sitzt der erste Drehkondensator des Eingangsbandfilters. Dieser Drehkondensator und der Dreiteilige sind durch Zahnräder miteinander in Gleichlauf gekuppelt und werden von der Abstimmkalemscheibe gemeinsam angetrieben. Der zur allfälligen Nachstimmung der Eichung des ersten Ueberlagererkreises dienende, durch Schraubenzieher einstellbare Trimmer ist auf der unteren Seite des Hochfrequenzteiles zugänglich. Der als Empfindlichkeitsregler dienende Drehwiderstand sitzt an der Frontplatte des Hochfrequenzteiles, durch Schraubenzieher einstellbar von der Bedienungsseite der Frontplatte aus.

Im Zwischenfrequenzteil sind die beiden Zwischenfrequenzstufen mit dem als Bandfilter ausgebildeten ersten und zweiten Zwischenfrequenzkreis und dem dritten Zwischenfrequenzkreis eingebaut, sowie alle hierzu erforderlichen Spulen, Kondensatoren, Widerstände und zwei Röhren NF 4.

Der Niederfrequenzteil enthält zunächst den Ausgangszwischenfrequenzkreis mit den Trockengleichrichtern, die zweite Ueberlagererstufe, die Niederfrequenzverstärkerstufe mit den notwendigen Kondensatoren, Widerständen, zwei Röhren NF 4 und dem Ausgangstransformator, sowie das Betriebsartenrelais für die Umschaltung des Empfängers von der Betriebsart Telephonie und Telegraphie tönend auf die Betriebsart Telegraphie tonlos. Im Niederfrequenzteil sind ausserdem das Bödenpaar für den Anschluss

eines Kopfhörers, die siebenpolige Anschlussdose und die gesamte Verdrosselung aller Leitungen von der Anschlussdose aus, sowie der als Lautstärkerregler dienende, von der Bedienungsseite der Frontplatte her einstellbare Drehwiderstand untergebracht.

Die Frontplatte weist sämtliche Anschlüsse und Bedienungselemente des Empfängers auf, und zwar:

1. Einpoliger Anschluss rechts oben für das Hochfrequenzkabel, an welches der entsprechende Kabelstecker angeschraubt wird, womit sich die elektrische Verbindung des als Rückleitung dienenden Kabelmantels ergibt.
2. Siebenpolige Anschlussdose links unten für den Winkelstecker des zum Umformer führenden Kabels.
3. Kopfhörer-Büchsenpaar, über der siebenpoligen Anschlussdose angebracht.
4. Nachstellschraube in der rechten unteren Ecke mit von 0-10 bezeichneter kleinen Skalenscheibe für die Einstellung des Empfindlichkeitsreglers. (Bei Stellung 10 ganz aufgedreht.)
5. Nachstellschraube in der linken oberen Ecke mit von 0-10 bezeichneter kleiner Skalenscheibe für die Einstellung des Lautstärkerreglers. (Bei Stellung 10 ganz aufgedreht.)
6. Abstimmskalenscheibe mit aufgesetztem Telaccord-Zusatz "E".
7. Empfangsnachstell- und Rastvorrichtung zur Rastung der fünf Rastreiter der Abstimmskalenscheibe und Fernnachstimmung des Empfängers.
8. Feineinstell-Drehknopf zur Betätigung der Skalenscheibe.

Die kreisförmige Abstimmskalenscheibe betätigt über ein auf ihrer Achse sitzendes Zahnrad die im Gleichlauf befindlichen Drehkondensatoren in den zwei Kondensatorwannen. Im übrigen ist die Skalenscheibe bezüglich Gradeinteilung, Einstellung nach Eichkurve genau gleich ausgeführt wie diejenige des Senders.

Der Rasthebel ist an der Nachstellvorrichtung für die gerastete Einstellung der Abstimmskalenscheibe angebracht. Durch Betätigung einer ausserhalb des geschlossenen Empfängers angebrachten Nachstell-Drehscheibe dieser Vorrichtung kann der in einem Gleitschlitten sitzende Rasthebel gegenüber der Abstimmskalenscheibe tangential um total 4 mm verschoben werden, was einer Nachstellung der Skalenscheibe um sechs Teilstriche entspricht. Die Drehung der Nachstell-Drehscheibe wird zunächst über eine flexible Welle (Spiralfeder) auf ein Schneckengetriebe übertragen, das in einem an der Frontplatte befestigten, wasserdicht abgeschlossenen Gussgehäuse sitzt. Die Drehung des Schneckengetriebes wird über eine aussen spiralförmig geschliffene Antriebscheibe und eine kleine am Gleitschlitten des Rasthebels angebrachte Laufrolle in die zur Abstimmskalenscheibe tangential Verschiebung des Rasthebels umgesetzt. Einer Umdrehung der Nachstell-Drehscheibe entspricht dabei einer Verschiebung des Rasthebels um  $8/15$  mm bzw. einer Nachstellung der Skalenscheibe um  $4/5$  Teilstriche, so dass also eine äusserst feine Nachstimmung des Empfängers ermöglicht ist.

Bei Einstellung der fünf Betriebsfrequenzen ist die Nachstellvorrichtung auf Mitte zu stellen, damit dann die Abstimmskalenscheibe

um + 3 Teilstriche nachgestellt werden kann. Mit der Nachstell-Drehscheibe ist ein Winkeltrieb mit der Uebersetzung 1:1 verbunden, an welchen die flexible Fernantriebswelle gekuppelt werden kann, die zu dem im Flz. in Bedienungsnahe des Piloten bzw. Beobachters angebrachten Antrieb führt. Die Mittelstellung der Nachstellvorrichtung entspricht der Nullstellung der Skalenscheibe des Antriebes.

Der Empfänger ist ein Siebenröhren-Zwischenfrequenz-Empfänger mit drei Hochfrequenzkreisen, einem gesonderten Ueberlagererkreis für die Hilfsschwingung zur Erzeugung der Zwischenfrequenz, vier Zwischenfrequenzkreisen, einem gesonderten Ueberlagererkreis für die Hilfsschwingung zur Erzeugung des Interferenztones bei unmodulierter Telegraphie, einer Gleichrichter-Anordnung zur Gleichrichtung der modulierten Zwischenfrequenz und einer Niederfrequenzstufe.

3. Schaltung

Die beim Empfänger an den Stiften 2 und 6 der Anschlussdose eingehende Spannung von 26 Volt wird einerseits den Heizfäden der 7 Röhren zugeführt und andererseits mit dem Pluspol an das eine Spulenende des Betriebsartenrelais Pos. 41 gelegt. Dieses Relais wird dadurch betätigt, dass durch Umlegen des Betriebsartenschalters Pos. 1 im Bedienungs-, bzw. im Umschaltgerät auf Stellung "Telegraphie tonlos" der Minuspol H über die mit A<sub>1</sub> bezeichneten Adern der Kabel Nr. 7a, 7 und 6 und über den Stift 4 der Empfängeranschlussdose an das andere, freie Spulenende des Betriebsartenrelais Pos. 41 gelegt wird. Mit diesem Relais wird bei Stellung "Telegraphie tonlos" der getronnte Telegraphieüberlagerer, bestehend aus der Röhre Pos. 124 und dem Schwingkreis Pos. 134 und 137, eingeschaltet, der seine Ueberlagerungsschwingung auf die zweite Zwischenfrequenzstufe gibt, zur Bildung des Interferenztones beim Empfang unmodulierter Schwingungen. Wie schon erwähnt, wird das Betriebsartenrelais Pos. 41 auch durch Umlegen des im Sender befindlichen Betriebsschalters auf die Stellung "Einpfeifen" von der Betriebsart "Telephonie" auf die Betriebsart "Telegraphie tonlos" umgelegt, da das Einpfeifen durch Einstellen auf Schwebungslücke der Empfängerschwingung und der Senderschwingung vorgenommen wird. Ein zweiter Kontakt des Relais setzt bei Stellung "Telegraphie tonlos" durch Einschalten des Widerstandes Pos. 74 die Einsatzspannung für die automatische Lautstärkeregelung hinauf zur Kompensation des von der Ueberlagererschwingung erzeugten Regelspannungs-Anteiles.

4. Wirkungsweise

Die beim Empfänger an den Stiften 5 und 3 der Anschlussdose eingehende Hochspannung liegt auch im Empfänger mit dem negativen Pol an der mit dem Stifte 3 und damit mit der Umformermasse verbundenen Gerätemasse. Mit dem Pluspol wird die Hochspannung den Anoden und Schirmgittern aller Röhren, sowie dem aus den Widerständen Pos. 77, 109 und 79 bestehenden Potentiometer zugeführt. In diesem Potentiometer ist der variable Widerstand Pos. 109 der mit Schraubenzieher einstellbare Empfindlichkeitsregler, der die negative Gittervorspannung der Mischröhre Pos. 120 und damit ihren Verstärkungsgrad verändert.

Die von der Antenne bei ungetastetem Zustande direkt durch das Antennengerät und von diesem aus über das einadrige Hochfrequenzkabel Nr. 3 dem einpoligen Anschlusse des Empfängers zugeleiteten Empfangsschwingungen gelangen über den Koppelkondensator Pos. 9 zu dem zweikreisigen Eingangs-Bandfilter mit den Spulen Pos. 1 und 2. Ueber das erste Rohr Pos. 119, das die Regelspannung für die automatische Lautstärkeregelung über den Widerstand Pos. 71 erhält, und über den in der Anodenleitung des ersten Rohres mit der Spule Pos. 3 liegenden Hochfrequenzkreis werden die eingehenden Schwingungen verstärkt dem Mischrohr Pos. 120 zugeführt. Die zur Bildung der Zwischenfrequenz erforderlichen Schwingungen werden in einem aus der Röhre Pos. 19 und den Spulen Pos. 4a, b und c gebildeten besonderen Ueberlagerer erzeugt und auf das Mischrohr gekoppelt, von welchem sie mit den Eingangsschwingungen gemischt und verstärkt auf das Zwischenfrequenz-Bandfilter mit den Spulen Pos. 5 und 6 gegeben werden. Die Zwischenfrequenz von 520 kHz gelangt über die ebenfalls die Regelspannung für die automatische Lautstärkeregelung erhaltende erste Zwischenfrequenzröhre Pos. 121, über den Zwischenfrequenzkreis mit der Spule Pos. 7 und über die zweite Zwischenfrequenzröhre Pos. 122 zum Schlusskreis mit der Spule Pos. 8. Zuvor erhält das zweite Zwischenfrequenzrohr Pos. 122 bei der Betriebsart "Telegraphie tonles" vom gesenderten zweiten Ueberlagerer über den Zwischenfrequenzkreis mit der Spule Pos. 7 die Ueberlagerungsschwingung zur Bildung des Interferenztones.

Die im Schlusskreise bei allen Betriebsarten, sowohl bei Telephonie und Telegraphie tönend als auch bei Telegraphie tonles schwingende, modulierte Zwischenfrequenz gibt über die Gleichrichteranordnung mit den Sirutoren Pos. 117 und 140 sowohl die Regelspannung für die erste Hochfrequenz- und die erste Zwischenfrequenzröhre als auch die dem Niederfrequenzverstärkerrohr Pos. 123 zugeführte Niederfrequenzspannung. Ueber den Ausgangstransformator Pos. 18 gelangt der niederfrequent verstärkte Telegraphieton, bzw. die Telephoniesprache an ein besonderes Büchsenpaar im Empfänger für den Anschluss eines Telephones und gleichzeitig zu den Stiften 1 und 7 der Anschlussdose. Hierzu parallel liegt der aus den Widerständen Pos. 164 und 110 bestehende mit Schraubenzieher einstellbare Regler für die Ausgangslautstärke.

Vom Empfänger aus gelangt der Empfangston, bzw. die empfangene Sprache über die mit  $t'$  und  $tr$  bezeichneten Adern des Kabels Nr. 6 zunächst zu den Büchsen 1 und 7 der Anschlussdose Pos. 41 und zum einpoligen Kontakte des Zwischenrelais Pos. 43 im Umformer. Durch diesen Kontakt wird der Ausgangstransformator des Empfängers beim Senden kurzgeschlossen, um einen sauberen Mithörton zu gewährleisten. Beim Empfangsbetrieb wird die vom Ausgangstransformator des Empfängers an die Büchse 7 der Anschlussdose Pos. 41 im Umformer geführte Leitung über das Potentiometer Pos. 47 im Umformer, die mit  $t$  bezeichnete Ader des Kabels Nr. 5 und die Mithörwicklung des Modulationstransformators Pos. 93 im Sonder an dessen Masse gelegt. Diese liegt ihrerseits über die mit  $m$  bezeichneten Adern der Kabel Nr. 5, 7, 7a und die mit  $tm$  bezeichneten Adern der Kabel Nr. 8 und 8a je an dem einen Anschlusse der Telephone.

Die vom Ausgangstransformator an die Büchsen 1 der Anschlussdosen Pos. 41 und 42 im Umformer führende Leitung geht dagegen über die mit  $t'$  bezeichneten Adern der Kabel Nr. 7 und 7a zum Umschaltgerät und zum Bedienungsgerät und von diesen über die mit  $t'$  bezeichneten Adern der Kabel Nr. 8 und 8a je zum anderen Anschluss der beiden Telephone.

Im Umformer sind vereinigt: der Einankerumformer zur Erzeugung aller für den Betrieb der Station erforderlichen Hochspannungen, die Verdrosselung zur hoch- und niederfrequenten Entstörung aller Spannungen, ein fernbedienter Anlasser und der zentrale Anschlussverteiler für die gesamte Verkabelung der Station. Dementsprechend besteht der Umformer Ak 1073 II aus dem eigentlichen Motorgenerator und einem aufgesetzten Kasten, der einen zur Einankerumformung gehörigen Trockengleichrichter, die Verdrosselungen, Sicherungen, den Anlasser, mehrere Relais und die Anschlussdosen mit der Verteilerschaltung enthält. Der Motorgenerator ist einerseits am Verdrosselungs- und Verteilerkasten mit acht Schrauben befestigt und sitzt andererseits in einem Leichtmetallfuss, aus welchem er nach Lösen einer Flügelschraube leicht herausgenommen werden kann. Der Fuss besitzt vier Befestigungslöcher, durch welche er mit Schrauben im Flugzeug festgemacht wird.

1. Allgemeines

Der Rotor des Motorgenerators trägt drei Wicklungen, die Motorwicklung für die Betriebsspannung von 27 Volt und die an zwei getrennte Kollektoren geführten, über diese hintereinandergeschalteten zwei Generatorwicklungen für die Hochspannungen 365 V und 925 V. Der Kollektor für diese erste Wicklung (365 V) liegt auf der einen Seite des Rotors, der Kollektor für die zweite Generatorwicklung (925 V) und derjenige der Motorwicklung sitzen auf der anderen Seite, an der sich auch noch zwei Schleifringe befinden, an welche ein Teil der Motorwicklung gelegt ist. Die hierbei an den Bürsten dieser Schleifringe abgenommene Wechselspannung beträgt 11 Volt und wird zur Erzeugung einer Hochspannung von -250 V gegen Masse über einen Transformator einem Trockengleichrichter zugeführt. Für die Kühlung sitzt ausserhalb des einen Lagers ein Ventilatorflügel.

2. Aufbau

Der Statör trägt die Wicklung für das zweipolige Feld und zu beiden Seiten aufgeschraubte Lagerschilder mit den Kugellagern und den vier Kohlenbürstenpaaren für die entsprechenden Kollektoren und Schleifringe des Rotors.

Die Zuführung der Betriebsspannung zum Motorgenerator und die Entnahme der von ihm erzeugten Hochspannungen erfolgen durch acht flexible Leitungen, welche aus dem Gehäuse des Motorgenerators durch einen Schlitz in den aufgeschraubten Verdrosselungs- und Verteilerkasten führen, wo sie direkt an die entsprechenden Anschlüsse der Verdrosselung angelötet sind. Alle acht Leitungen sind gekennzeichnet durch kleine Anhängeschildchen mit den zugehörigen Potentialzahlen.

Der Verdrosselungs- und Verteilerkasten ist abgedeckt mit einer Blechhaube, die vorn die Frontplatte mit eingebauten Patronensicherungen für die drei Hochspannungen und mit fünf Anschlussdosen und mit der Nachstellschraube des Reglers für die Mithörlautstärke frei lässt.

Es sind dies:

1. Drei Sicherungen, 100 mA für die Hochspannung von -250 V, je 500 mA für die Hochspannungen +365 V und +925 V.
2. Zweipolige Anschlussdose für den Winkelstecker des zum Hauptschalter führenden Kabels.

3. Zwölfpolige Anschlussdose für den Winkelstecker (beide mit grüner Farbe gekennzeichnet) des zum Bedienungsggerät, bzw. Umschaltgerät führenden Kabels.
4. Siebenpolige Anschlussdose für den Winkelstecker (beide mit gelber Farbe gekennzeichnet) des zum Empfänger führenden Kabels.
5. Vierpolige Anschlussdose für den Winkelstecker des zum Antennengerät führenden Kabels.
6. Zwölfpolige Anschlussdose für den Winkelstecker des zum Sender führenden Kabels.
7. Nachstellschraube für den Regler der Mithörlautstärke.

Hinter der Frontplatte verteilen sich die Bauteile in drei durch Winkelbleche abgegrenzte Kammern. Links eingebaut sind das Einschalt- und das Anlassrelais mit dem Anlasswiderstand, in der rückseitigen Kammer die Verdrosselung, enthaltend die 13 Kondensatoren und 8 Drosseln für die hochfrequente Siebung der vom Motor-Generator kommenden Leitungen. Für sich zusammengefasst sind in der dritten Kammer:

Die niederfrequenten Siebglieder der Hochspannungen, bestehend aus zwei Eisendrosseln und vier Blockkondensatoren.

Der Transformator und der vierteilige Selengleichrichter für die Erzeugung der Hochspannung von -250 V.

Der einstellbare Heizwiderstand für die Reduktion der Betriebsspannung von 27 V auf die Heizspannung von 26 V.

Das Zwischenrelais für die Umschaltung des Antennenrelais und das Kurzschliessen des Empfängerausganges beim Senden.

Der Elektrolytkondensator und der Trockengleichrichter für die Erzeugung der Abfallverzögerung des Zwischenrelais.

Drei Widerstände für die Reduktion der Empfängeranodenspannung und der Spannungen für das Zwischen- und das Anlassrelais und ein Widerstand zur Einstellung der negativen Hochspannung.

Beim Transformator ist noch ein Abgriff der Primärwicklung auf eine mit Pkt. 7a (Schaltbilder B 1905 und B 1906) bezeichnete freie Lötöse geführt. Bei einem Abfallen der dem Umformer entnommenen, gegen Masse negativen Hochspannung unter -190 V bei voller Belastung infolge unvermeidlicher Alterung des Selengleichrichters, kann die Leitung Pkt. 7 an diese freie Lötöse Pkt. 7a umgelötet werden, wodurch das Übersetzungsverhältnis des Transformators erhöht wird, so dass die Hochspannung um ca. 15 V steigt.

Die Bordnetzspannung von 27 Volt gelangt als Betriebsspannung über das zweiadrige Kabel Nr. 11 zunächst zu zwei Anschlüssen einer im Flugzeug angebrachten vierpoligen Klemmleiste und von den zwei übrigen Anschlüssen derselben über das ebenfalls zweiadrige Kabel Nr. 10 zu den mit 2 und 6 bezeichneten Stiften der zwipoligen Anschlussdose des Umformers. Die Klemmleiste ist in sich und mit dem Hauptschalter durch ganz kurze Einzeldrähte derart geschaltet, dass die Minusleitung b über die beiden Kabel Nr. 11 und 10 durchgehend zum Umformer gelangt, die Plusleitung a jedoch zuerst über den Schaltkontakt des Hauptschalters (gleichzeitig Sicherungsautomat) geführt wird. Die gesamte durch die Station bei grösster Belastung, d.h. bei Dauerbetrieb in Telegraphie tonlos dem Bordnetz entnommene Stromstärke beträgt ca. 17 Amp.

3. Wirkungsweise

Im Umformer Ak 1073 II wird die Betriebsspannung erstens als Primärspannung mit dem Minuspol über den Arbeitskontakt des Einschaltrelais Pos. 24 und mit dem Pluspol über das Anlassrelais Pos. 23 der Motorseite des Einankerumformers Pos. 45 zugeführt. Zweitens wird die Betriebsspannung an die Büchsen 2 und 6 der Anschlussdose Pos. 42 gelegt, von denen aus sie über die Adern a und b des Kabels Nr. 7 zum Bedienungsgert gelangt, direkt im Falle der Stationsausführung I (Schaltbild B 1905), dagegen zunächst zum Umschaltgerät und über dieses und die Adern a und b des Kabels Nr. 7a zum Bedienungsgert im Falle der Stationsausführung II (Schaltbild B 1906). Drittens wird die Betriebsspannung im Umformer, über einen Widerstand Pos. 38 auf die Heizspannung von 26 Volt für den Sender und den Empfänger herabgesetzt, den Büchsen 2 und 6 der Anschlussdose Pos. 44 und der Anschlussdose Pos. 41 zugeführt. Von diesen aus wird die Heizspannung über die mit a<sub>s</sub> und b bezeichneten Adern des Kabels Nr. 5 dem Sender und über die mit a<sub>e</sub> und b bezeichneten Adern des Kabels Nr. 6 dem Empfänger zugeleitet.

Die im Umformer schon auf 26 V herabgesetzte Betriebsspannung wird durch den Widerstand Pos. 46 noch weiter auf 21 Volt erniedrigt und zu den Wechselkontakten des durch Drücken einer Taste betätigten Zwischenrelais Pos. 43 für die Sende-Empfangsumschaltung geführt. Von hier aus gelangen die 21 Volt zu den Büchsen 2 und 6 der Anschlussdose Pos. 31, über die mit ab und ba bezeichneten Adern des Kabels Nr. 4 zum Antennengerät und innerhalb desselben zum Antennenumschaltrelais. Durch den parallel geschalteten Elektrolytkondensator Pos. 48 ist das Zwischenrelais stark abfallverzögert, so dass dasselbe und damit auch das Antennenumschaltrelais den raschen Tastungen der Taste nicht folgen kann. Der Gleichrichter Pos. 49 verhindert, dass das auch durch die Tasten betätigte Tastrelais Pos. 105 im Sender durch den Elektrolytkondensator ebenfalls verzögert wird. Die Spulen aller 3 im Umformer befindlichen Relais liegen mit einem Ende am Pluspol der Betriebsspannung. Die Betätigung der Relais erfolgt durch Verbindung des anderen, offenen Endes mit dem Minuspol der Betriebsspannung.

Die vom eigentlichen Einankerumformer erzeugten 2 Sekundär-Gleichspannungen und eine von der Primärwicklung abgenommene Wechselspannung von 11 Volt werden zunächst durch die Verdrosselung entstört, die Wechselspannung wird dann hochtransformiert, gleichgerichtet und niederfrequent gesiebt. Hierauf werden diese 3 Hochspannungen mit ihrem einen Pol an die Umformermasse gelegt und mit dem anderen Pol über die Sicherungen Pos. 36, 32 und 30 den Büchsen 5, 13 und 17 der Anschlussdose Pos. 44 zugeführt, deren Büchse 3 mit der Umformermasse verbunden ist. Von diesen 4 Büchsen aus werden die 3 Hochspannungen über die mit usg, us, ug und m bezeichneten Adern des Kabels Nr. 5 dem Sender als Schirmgitter-, Anoden- und Gittervorspannung zugeleitet. Ferner wird die mit ihrem einen Pol an die Büchse 5 der Anschlussdose Pos. 44 gelegte Hochspannung mit diesem Pol über den Widerstand Pos. 39 an die Büchse 5 der Anschlussdose Pos. 41 gelegt und von dieser Büchse und der Büchse 3 aus über die mit ue und m bezeichneten Adern des Kabels Nr. 6 dem Empfänger als Anodenspannung zugeführt. Im ungetasteten Betriebszustande besitzen diese vier Spannungen die in den Schaltbildern B 1905 und B 1906 angeschriebenen Werte, die sich durch die vom Sender und vom Empfänger bei diesem Zustande dem Umformer entnommenen Ströme einstellen. Diese Spannungs- und Stromwerte sind

Aderbezeichnung	Spannung	Strom
usg	365 V	16 mA
us	925 V	0 mA
ug	-250 V	6 mA
ue	230 V	35 mA

Das zur Einstellung der günstigsten Mithör- und Bordverständigungs-lautstärke dienende Potentiometer Pos. 47 liegt mit seinen beiden Enden über die Adern t und m des Kabels Nr. 5 parallel zum Modulationstransformator im Sender und mit seinem Schleifenkontakt über die Ader tr des Kabels Nr. 6 an einem Ende des Ausgangstransformators im Empfänger, dessen anderes Ende zu den Fliegerhörköpfen führt.

"Telaccord" ist der Zusammenzug von "Tele" = fern und "Accorder" = abstimmen, also Fernabstimmung.

1. Allgemeines

Die Telaccord-Anlage dient zum Wiedereinstellen von mehreren vorabgestimmten Frequenzen der Funkanlage F.G.X von einer entfernten Bedienungsstelle aus und zwar für Sender, Empfänger und Antennen-gerät.

Die Verbindung der einzelnen Feininstellorgane unter sich und dem Wellenschalter (Bedienungsgerät) besteht aus elektrischen Kabeln mit Steckern. Die Anlage ist speziell auf das Gerät F.G.X angepasst und gestattet, durch Betätigen von Drucktasten fünf verschiedene Frequenzen beliebig oft und in beliebiger Reihenfolge einzustellen. Diese fünf zu wählenden Frequenzen können auf dem ganzen Band von 6 + 12 Mhz verteilt werden, jedoch ist der vorgeschriebene minimale Frequenzabstand von 400 kHz einzuhalten. Den Ordnungszahlen 1 + 5 entsprechend, ist 1 die niedrigste, 5 die höchste Frequenz. Die Beendigung des Wahlvorganges wird durch die jedem Druckknopf zugeordnete Rückmeldelampe angezeigt.

Die Telaccord-Anlage kann als elektrischer unabhängiger Zusatz zum Bordfunkgerät F.G.X angesehen werden.

2. Aufbau

Sie umfasst:

1. 1 oder 2 Wellenschalter.
2. 1 Verteiler mit Sicherungselement und Bordnetzanschluss.
3. 1 Einstellmaschine für den Sender.
4. 1 Einstellmaschine für den Empfänger.
5. 1 Einstellmaschine für das Antennengerät.
6. 6 oder 7 Kabel.

Der Wellenschalter, der ein oder zweimal vorhanden ist, je nachdem die Anlage in einem Einsitzer oder Mehrsitzer eingebaut ist, enthält die fünf Drucktasten, die mit grossen arabischen Ziffern nummeriert sind. Diese Ziffern sind mit Leuchtfarbe belegt.

Wellenschalter

Durch Drücken einer solchen Taste wird der Wahlvorgang für die betreffende Frequenz eingeleitet. Während des Wahlvorganges leuchtet die neben der betreffenden Taste angeordnete Rückmeldelampe in drei Helligkeitsstufen auf. Der Wahlvorgang ist beendet, und somit das Gerät auf die gewünschte Frequenz eingestellt, wenn die dritte sehr deutlich hellere Stufe erreicht ist. Dies ist in etwa 2 bis 6 Sekunden der Fall.

Bei Nachtflügen wird durch Abwärtsverschieben die Abblendvorrichtung vor die Lichtöffnungen geschoben. Auf die Abblendschieber kann mit Bleistift die eingestellte Frequenz angeschrieben werden. Die Schrift lässt sich mit einem Radiergummi, mit Benzin oder bloss mit dem feuchten Finger wieder wegwischen.

Ist die Anlage mit zwei Wellenschaltern ausgerüstet, so kann der Wahlvorgang ohne jede Umschaltung vom einen oder andern Wellenschalter aus eingeleitet werden.

GEDRÜCKTE TASTEN DES NICHT BENÜTZTEN WELLENSCHALTERS WERDEN AUTOMATISCH VOM BENÜTZTEN AUSGEWORFEN. BEIM BENÜTZTEN WELLENSCHALTER ERSCHEINT DIE RÜCKMELDUNG.

ZUM AUSWERFEN IST EIN KLEINER TOPFMAGNET VORHANDEN. BEI DER BENÜTZUNG DES ZWEITEN WELLENSCHALTERS ODER DURCH DRÜCKEN DES ROTEN KNOPFES AN DER HILFESTATUR AM EMPFÄNGER WIRD DIESER ERREGT UND WIRFT, DURCH ANHEBEN DES SPERRBALKENS, EVENTUELL GEDRÜCKTE TASTEN AUS.

Hier führen alle Kabel der Anlage zusammen. Auch die Speisung aus dem Bordnetz wird hier angeschlossen, (27 Volt). Die Hauptteile sind die Grundplatte, die Kontaktplatte mit den Kabelhaltern, den Klemmen und dem Sicherungsgerät, und der Deckel.

Der Verteiler.

Die Kabeleinführungen sind mit W1, W2 (Wellenschalter), S (Sender), A (Antennengerät), E (Empfänger) bezeichnet. Die Klemmen selbst sind mit den Adernummern beziffert. Diese wiederum stimmen mit den Steckerstiften des betreffenden Kabelsteckers überein. Die Sicherung lässt sich von aussen auswechseln. Die verwendete Type ist auf dem Deckel des Verteilers auf einem Schildchen ersichtlich.

Für Flz. D 3801 Verteiler geändert lt. J.M. 1040.

Diese sind für den Sender, den Empfänger und das Antennengerät mit Ausnahme der verschiedenen räumlichen Verteilung der Baugruppen, alle gleich aufgebaut.

Einstellmaschinen

Die eigentlichen Einstellmaschinen sind mit Hilfe von einigen rot umrandeten Schrauben auf dem Funkgerät befestigt.

Jede Maschine setzt sich im Wesentlichen aus der Grundplatte mit dem Steckanschluss, der Kontaktgruppe, der Kupplungsgruppe, dem Umschalter und dem Motor zusammen. Die zu der Kontaktgruppe gehörenden fünf Kontaktreiter verbleiben auch beim Abnehmen der Maschine auf der Skala des Funkgerätes.

Die Einstellmaschine des Empfängers ist noch durch ein Relais, das während der Wahloperation den Kopfhöreranschluss kurzschliesst, erweitert.

Die Hilfstastatur, die zum Abstimmen verwendet wird, wenn die Funkgeräte und der Wellenschalter räumlich weit auseinander sind, ist ebenfalls auf der Empfänger-Frontplatte befestigt. Die blauen Knöpfe, nummeriert von 1 bis 5, haben die gleiche Funktion wie die Drucktasten auf dem Wellenschalter. Der rote Knopf dient zum Auswerfen der eventuell noch gedrückten Wellenschaltertasten.

Die Kontaktgruppe ist beim Empfänger zur Betätigung der Empfangsnachstimmung beweglich angeordnet und wird mit dem Nachstellmechanismus gleichzeitig verschoben.

Die mit dem im Deckel befindlichen Sechskant-Schlüssel verstellbaren Kontaktreiter auf der Skalenscheibe vermitteln die elektrische Verbindung zwischen dem einen und einem der übrigen fünf Kontakte der Kontaktgruppe. Diese Kontakte steuern die magnetische Kupplung, die zwischen dem Motor und der Skalenscheibe eingeschaltet ist und gleichzeitig einen Federersatz, der den Motor ein- und ausschaltet. Die Kupplung kann auch von Hand ausgerückt werden, indem ganz einfach auf einen, durch das Abdeckblech zugänglichen Rändelknopf gedrückt wird. Der Umschalter, der durch die Skalenscheibe in ihren Endstellungen umgelegt wird, bewirkt die Stromrichtungsänderung im Motor und damit seine Drehrichtungsänderung.

Jede Einstellmaschine ist durch einen Blechdeckel abgedeckt.

Von jeder Einstellmaschine, vom Wellenschalter und vom Bordnetz führt ein mehradriges Kabel zum Verteiler. In diesem sind die einzelnen Kabeladern mit Klemmen verschraubt. Bei den Einstellmaschinen und den Wellenschaltern erfolgt die Kontaktgabe mittels den normalen 12-poligen Steckern.

Die Stecker sind bezeichnet mit S = Sender, E und brauner Ring = Empfänger, A = Antennengerät, W = Wellenschalter.

Taste 3 wurde gedrückt. Der Motor M erhält über den geschlossenen Tastenkontakt  $b_3$ , den Federsatz E, den Umschalter U und zurück wieder über U Spannung. Er beginnt zu drehen und treibt über sein Ritzel  $R_1$  das Rad  $R_2$ . Dieses ist über die Kupplung U mit dem Getriebe  $R_3/R_4$  gekuppelt. Das Rad  $R_4$  selbst ist mit der Skala S fest verbunden und dreht diese in der gezeichneten Umschalterstellung nach links. Der, der Taste 3 zugehörige Kontaktreiter  $K_3$  kommt unter die Kontakteinrichtung G zu liegen und verbindet mit seinen Kontakten den Gegenkontakt 5 und den mit der Taste 3 gewählten Gegenkontakt 10. Dabei wird seine Spitze zwischen den zwei Kugellagern  $N_1$  und  $N_2$  der Falle O festgehalten. Der Magnet P wird durch den Kontaktreiter  $K_3$  unter Spannung gesetzt und betätigt über den Hebel B die Kupplung H/J. Gleichzeitig öffnet er auch den Kontaktsatz E. Der Motor ist ausgeschaltet. Die Lampe  $L_3$  wird durch den Strom, der durch den Magneten fließt, zum Leuchten gebracht. Frequenz 3 ist eingestellt.

Wenn nun beispielsweise Taste 2 gedrückt wird, so wird Magnet P wieder stromlos. Kontakt E wird wieder geschlossen und der Motor wird solange drehen, bis Reiter  $K_2$  unter der Kontakteinrichtung erscheint. Die Skala wird also zuerst nach links anlaufen, bis sie mit ihrem linken Anschlag  $A_1$  den Umschalter U betätigt. Dieser kehrt die Drehrichtung des Motors um. Die Skala dreht nach rechts bis der Reiter  $K_2$  unter der Kontakteinrichtung erscheint. Die Maschine kommt wie oben dargelegt zur Ruhe. Die Rückmeldeleuchte  $L_2$  brennt. Frequenz 2 ist eingestellt.

Die andern zwei Maschinen sind im Verteiler parallel geschaltet. Wenn alle drei Maschinen zur Ruhe gekommen sind, wird die Rückmeldeleuchte durch die Ruhestrome der drei Magnete gleichzeitig durchflossen. Sie brennt am hellsten. Durch entsprechende Vorkehrungen ist dafür gesorgt, dass der Helligkeitsunterschied von der letzten Stufe zur vorherigen sehr deutlich ist.

Die Kabel

3. Wirkungsweise

Das Bedienungsgeriät enthält die Anschlüsse der Verbindungskabel zum Anschlussverteiler im Umformer und zu den Bedienungsmitteln, bzw. solche selber, welche für die elektrische Bedienung des Senders, Antennengerätes, Empfängers und Umformers während des normalen Funkverkehrs erforderlich sind. Sie sind eingebaut in einen Leichtmetallkasten mit aufgenieteteter Frontplatte und sind nach Lösen von zwei mit Schrauben befestigten Seitenwänden leicht zugänglich. Für den Anschluss der Verbindungskabel dienen drei Anschlussdosen, von denen die zwölfpolige in der einen Stirnseite des Gerätes für das Kabel zum Umformer, die zweipolige in der anderen Stirnseite für das Tastkabel und die vierpolige in der Rückwand für das Verbindungskabel zur Fliegerhörkappe und zum Mikrophon bestimmt sind.

Die im Bedienungsgeriät selber enthaltenen Bedienungselemente sind in der Frontplatte von aussen bedienbar, bzw. ablesbar angebracht. Der Umschaltung von Vorheizen (Aus-Stellung) auf die drei Betriebsarten Telegraphie tonlos, Telegraphie tönend und Telephonie dient ein vierstufiger Walzenschalter mit entsprechend bezeichneter Bedienungsskala zur Betätigung der im Sender, Empfänger und Umformer befindlichen Betriebsarten-, bzw. Einschaltrelais. In der Mitte der Frontplatte sitzen links der vom Antennengerät aus erregte Schwingungsanzeiger und rechts ein Drehwiderstand als Lautstärkeregler. Unterhalb derselben ist in die Frontplatte ein Voltmeter mit einer Leuchtmarke von 26-28 Volt eingelassen zur Ueberwachung der Betriebsspannung. An den beiden Schmalseiten weist die Frontplatte je zwei Befestigungslöcher auf zum versenkten Einbau des Gerätes in eine Bedienungswand des Flugzeuges.

Bei der Ausführung I des F.G. X für den Einbau in Einsitzerflugzeuge (Schaltbild B 1905) werden dem Bedienungsgeriät Ab 3009 alle für die Fernbedienung des Umformers, Senders, Antennengerätes und Empfängers notwendigen Leitungen über das Kabel No. 7 vom Umformer aus direkt zugeführt.

Ueber die Stifte 2 und 6 der zwölfpoligen Anschlussdose gelangt zunächst die Betriebsspannung von 27 Volt zum Voltmeter Pos. 3, das gleichzeitig als Einschaltanzeige für den Hauptschalter und zur Kontrolle des richtigen Wertes der Betriebsspannung dient. Der Minuspol der Betriebsspannung wird ferner dem Betriebsartenschalter Pos. 1, sowie über die Büchse 6 der zweipoligen Anschlussdose und über die Ader b des Kabels No. 9 der Taste zugeführt zur Betätigung der im Sender, Empfänger und Umformer befindlichen Relais. Durch Drücken der Taste gelangt der Minuspol der Betriebsspannung über die mit ta bezeichnete Ader des Kabels No. 9, über das Bedienungsgeriät von der Büchse 2 der zweipoligen Anschlussdose zur Büchse 8 der zwölfpoligen Anschlussdose und über die mit ta bezeichneten Adern der Kabel No. 7 und 5 einerseits zum Zwischenrelais Pos. 43 im Umformer und andererseits zum Tastrelais Pos. 105 im Sender, beide Relais zugleich betätigend.

Der Betriebsartenschalter legt erstens den Minuspol der Betriebsspannung bei allen drei mit "Betrieb" bezeichneten Stellungen über die mit ur bezeichnete Ader des Kabels No. 7 und die Büchse 12 der zwölfpoligen Anschlussdose Pos. 42 des Umformers an das freie

## 1. Aufbau.

## 2. Wirkungsweise

Spulende des Einschaltrelais Pos. 24, dasselbe betätigend. Dadurch läuft der Einankerumformer Pos. 45 an, worauf bei genügender Gegen-  
spannung das Anlassrelais Pos. 23 anzieht und den Anlasswiderstand  
Pos. 23a kurzschliesst. Bei Stellung "Vorheizen" erhalten der Sen-  
der und der Empfänger also keine Anoden-, Schirmgitter- und Gitter-  
vorspannungen, während jedoch bei eingeschaltetem Hauptschalter die  
Fäden aller Röhren geheizt werden. Zweitens legt der Betriebsarten-  
schalter den Minuspol bei der Betriebsstellung "Telegraphie tonlos"  
über die mit A<sub>1</sub> bezeichneten Adern der Kabel No. 7, 5 und 6 an die  
Betriebsartenrelais Pos. 97 im Sender und Pos. 41 im Empfänger,  
beide Geräte auf Telegraphie-tonlos-Betrieb schaltend. Bei der  
Stellung "Telephonie" legt der Betriebsartenschalter den Minuspol  
über die mit A<sub>3</sub> bezeichneten Adern der Kabel No. 7 und 5 an das  
Betriebsartenrelais Pos. 86 im Sender, denselben auf Telephonie-  
betrieb schaltend. Infolge Nichtbetätigtseins des Betriebsarten-  
relais Pos. 41 im Empfänger ist derselbe dabei auf Telephonie-  
Empfang, gleichzeitig Telegraphie-tönend-Empfang geschaltet. Dies  
ist auch der Fall, wenn der Betriebsartenschalter im Bedienungsg-  
gerät auf Stellung "Telegraphie tönend" steht, wobei auch der Sen-  
der, infolge Nichtbetätigtseins beider Betriebsartenrelais Pos. 86  
und 97, auf Telegraphie-tönend-Betrieb geschaltet ist.

Ueber den Stift 3 der zwölfpoligen Anschlussdose des Bedienungsg-  
gerätes und die mit m bezeichnete Ader der Kabel No. 7,6,5 und 4  
ist seine Gehäusemasse mit den Massen der übrigen Geräte verbun-  
den. Diese Ader dient zugleich als Rückleitung für die Antennen-  
stromanzeige durch das im Bedienungsgert eingebaute Instrument  
Pos. 2, dem der im Antennengerät erzeugte, dem Antennenstrom  
proportionale Messgleichstrom über die mit th bezeichneten Adern  
der Kabel No. 4 und 7 und über die Büchse 5 der Anschlussdose  
zugeleitet wird.

Der Regelwiderstand Pos. 4 zur Einstellung der Empfangslautstärke  
liegt über dem Widerstand Pos. 8 und über die Adern tr und t' der  
Kabel No. 7 und 6 parallel zum Ausgangstransformator Pos. 18 im  
Empfänger. Der eine Anschluss des am Bedienungsgert angeschlosse-  
nen Telephones ist über die Ader t' der Kabel No. 8, 7 und 6 mit  
dem einen Ende dieses Transformators verbunden, während der zweite  
Anschluss über die Ader tm des Kabels No. 8 und die Adern m der  
Kabel No. 7 und 5 an der Masse des Senders und damit an dem einen  
Ende des Modulationstransformators Pos. 93 im Sender liegt. Dieser  
ist mit seinem andern Ende über die Ader t des Kabels No. 5, des  
Potentiometer Pos. 47 im Umformer und über die Ader tr des Kabels  
No. 6 mit dem zweiten Ende des Ausgangstransformators im Empfänger  
verbunden. Das Telephon liegt also in Serie mit dem Modulations-  
transformator im Sender und dem Ausgangstransformator im Empfän-  
ger, so dass bei der Bordverständigung der Empfang auch mitgehört  
wird.

Schliesslich ist das Halsbandmikrophon über die mit mi1 und mi2  
bezeichneten Adern des Kabels No. 8, über das Bedienungsgert von  
den Büchsen 5 und 6 seiner vierpoligen zu den Stiften 9 und 10  
seiner zwölfpoligen Anschlussdose und über die Adern mi1 und mi2 der  
Kabel No. 7 und 5 mit dem Mikrophontransformator Pos. 73 im Sender  
direkt verbunden.

Das Umschaltgerät enthält die Anschlüsse der Verbindungskabel zum Bedienungsggerät, zum Anschlussverteiler im Umformer und zu den Bedienungsmitteln, bzw. solche selber, welche für den Bordverständigungs-Sprechverkehr und die elektrische Bedienung des Senders, Antennengerätes, Empfängers und Umformers während eines Not-Verkehrs durch den Piloten bei Mehrsitzerflugzeugen erforderlich sind. Sie sind eingebaut in einen Leichtmetallkasten mit aufgenietet Frontplatte, welche an den Schmalseiten je zwei Befestigungslöcher für den versenkten Einbau des Gerätes in eine Bedienungswand des Flugzeuges besitzt. Nach Lösen eines mit Schrauben befestigten Winkelbleches des Gerätes sind die eingebauten Teile und die Verdrahtung leicht zugänglich.

Je eine zwölfpolige Anschlussdose an jeder Stirnwand sind für die zum Umformer und zum Bedienungsggerät führenden zwölfadrigen Verbindungskabel bestimmt. An die in der Rückwand befindliche vierpolige Anschlussdose wird das Kabel mit den Telefon- und Mikrofonleitungen angeschlossen. Die Taste des Piloten wird mit dem Stecker seiner Verbindungsschnur an das über der einen zwölfpoligen Anschlussdose befindliche Büchsenpaar angeschlossen.

In der Frontplatte befindet sich der Betriebsartenschalter, bestehend aus einem fünfstufigen Walzenschalter und der mit "Aus-Bordverständnis-Telegraphie tonlos-Telegraphie tönend-Telephonie" beschrifteten Bedienungsskala.

Bei der Ausführung II des F.G. X für den Einbau in Mehrsitzerflugzeuge (Schaltbild B 1906) werden dem Bedienungsggerät alle für die Fernbedienung des Umformers, Senders, Antennengerätes und Empfängers erforderlichen Leitungen über das Kabel No. 7 nicht direkt zugeführt, sondern zuerst zum Umschaltgerät ab 3020, und erst von diesem aus über das Kabel No. 7a, das genau gleich gebaut ist wie das Kabel No. 7. Bei Stellung "Aus" des Betriebsartenschalters in Umschaltgerät gehen alle vom Kabel No. 7 eingehenden Leitungen direkt durch das Umschaltgerät zu den gleichbezeichneten Adern des Kabels No. 7a. Gleichzeitig wird die am Umschaltgerät angeschlossene Taste einpolig und das über das Kabel No. 8a angeschlossene Mikrofon doppelpolig abgeschaltet. Bei dieser Stellung des Betriebsartenschalters ist das Bedienungsggerät also genau gleich mit dem Umformer, dem Sender, dem Antennengerät und dem Empfänger zusammengeschaltet wie bei der Ausführung I der Station, so dass dabei auch die gleichen Schaltvorgänge stattfinden, ohne Beeinträchtigung durch ein allfälliges Drücken der Taste oder Besprechen des Mikrophons am Umschaltgerät.

Bei Stellung "Bordverständnis" des Betriebsartenschalters sind die zwei Zuleitungen ta und A<sub>2</sub>, bei dessen übrigen drei Stellungen die drei Zuleitungen ta, A<sub>2</sub> und A<sub>1</sub> zu den am Bedienungsggerät angeschlossenen zwei Tasten und zum Betriebsartenschalter des Bedienungsggerätes unterbrochen, so dass ein Betrieb der Sende-Anlage vom Bedienungsggerät aus nicht mehr stattfinden kann. Dagegen werden in gleicher Weise wie sonst vom Bedienungsggerät aus bei den Stellungen "Telegraphie tonlos", "Telegraphie tönend" und "Telephonie" diese drei zum Zwischenrelais im Umformer, zum Tastrelais und zu den Betriebsartenrelais im Sender und im Empfänger führenden Leitungen mit dem Minuspol der Betriebsspannung verbunden und sinngemäss durch Betätigung dieser Relais der Sender, das Antennengerät

1. Aufbau2. Wirkungsweise

und der Empfänger auf die drei Betriebsarten umgeschaltet. Andererseits ergibt die Durchschaltung der Leitung  $A_1$  bei der Stellung "Bordverständigung", dass hierbei der Empfang in der am Bedienungsgerät eingestellten Betriebsart mitgehört wird.

Bei diesen drei Betriebsartenstellungen des Betriebsartenschalters im Umschaltgerät ist auch noch die Zuleitung  $m_1$  zum Bedienungsgerät hin unterbrochen, damit keine Besprechung von der betreffenden Sprechstelle aus erfolgen kann. Bei Stellung "Bordverständigung" des Betriebsartenschalters findet dagegen keine Unterbrechung dieser Zuleitung statt, beide Mikrophone sind parallel geschaltet. Da diese Schalterstellung den Minuspol der Betriebsspannung über die Adern  $A_3$  der Kabel No. 7 und 6 an das Betriebsartenrelais Pos. 86 im Sender legt, der Modulationsverstärker daher auf Telephonie umgeschaltet ist, kann ohne weiteres ein Sprechverkehr zwischen den beiden Mikrophonen einerseits und den beiden ebenfalls parallel geschalteten Telephonen andererseits durchgeführt werden. Hierbei sind sowohl die Zuleitungen zu den Tasten des Bedienungsgerätes als auch zur Taste des Umschaltgerätes unterbrochen, so dass auch bei versehentlichem Drücken einer Taste der Bordverständigungs-Sprechverkehr nicht über den Sender ausgestrahlt wird.

Da ferner beide Telephone dauernd parallel geschaltet sind, kann von dem am Bedienungsgerät angeschlossenen Mikrophon die Sprechstelle mit dem Umschaltgerät auch dann zum Bordverständigungsverkehr aufgefordert werden, wenn am Umschaltgerät der Betriebsartenschalter noch auf "Aus" steht, jedoch nur, wenn am Bedienungsgerät der Betriebsartenschalter auf Stellung "Telephonie" steht.

Bei den vier Stellungen "Bordverständigung" bis "Telephonie" legt der Betriebsartenschalter den Minuspol der Betriebspannung über die mit  $u$  bezeichnete Ader des Kabels No. 7 an das Einschaltrelais im Umformer, so dass hierbei derselbe unabhängig davon läuft, ob der Betriebsartenschalter des Bedienungsgerätes auf "Vorheizen" oder auf "Betrieb" steht.

Die beiden Telephone des Umschaltgerätes und des Bedienungsgerätes sind dauernd parallel geschaltet, indem beide mit einem Anschlusse an der entsprechenden Gehäusemasse über die mit  $tm$  bezeichneten Adern der Kabel No. 8 und 8a liegen und die zweiten Anschlüsse der beiden Telephone über die mit  $t'$  bezeichneten Adern sowohl der Kabel No. 8 und 8a als auch des Kabels No. 7a miteinander verbunden sind. Solcherweise wird mit dem Widerstand Pos. 4 des Bedienungsgerätes in beiden Telephonen die Lautstärke gleichzeitig geregelt.

Der Antrieb besteht aus einem in einer Bedienungswand oder an einer Bordwand mit zwei Schrauben zu befestigenden Gehäuse, welches ein Getriebe enthält, das an der Bedienungsseite des Gerätes einen Drehknopf und eine Einstellskalenscheibe, an der Hinterseite einen Achsstumpf besitzt, mit welchem eine flexible Fernantriebswelle gekuppelt wird. Diese Kupplung erfolgt entweder direkt vom Achsstumpf auf die Antriebswelle oder über einen besonderen Winkeltrieb, der am Antriebsgehäuse festgeklemmt und dessen eines Wellenende mit dem Achsenstumpf des Antriebes durch einen Mitnehmerstift gekuppelt wird.

Die flexible Fernantriebswelle wird andererseits mit dem freien Wellenende des zur Nachstellvorrichtung des Empfängers gehörigen Winkeltriebes gekuppelt. Hiermit ist die Fernempfangsnachstellung gegeben. Im Antrieb Ab 1031 II wird die Drehung des Drehknopfes durch das Getriebe im Verhältnis 1 : 5 auf den Achsstumpf und im Verhältnis 2 : 1 auf die Einstellskalenscheibe übersetzt. Der Drehbereich der letzteren wird durch zwei Anschläge auf  $\pm 3/8$  Umdrehung begrenzt, entsprechend ihrer Skaleneinteilung mit 10 gravierten Teilstrichen links und rechts der mit 0 bezeichneten Mittelstellung. Jeder zweite Teilstrich ist verlängert und von der Nullage aus mit den Zahlen 1 bis 5 gekennzeichnet.

Dem vollen Drehbereich der Einstellskalenscheibe entsprechen demnach  $\pm 3/4$  Umdrehungen des Drehknopfes sowie  $\pm 3 3/4$  Umdrehungen des Achsstumpfes und der über die Fernantriebswelle gekuppelten Nachstelldrehscheibe der Nachstellvorrichtung des Empfängers, die ihrerseits bei  $3 3/4$  Umdrehungen die Skalenscheibe um  $\pm 3$  Teilstriche nachstellt. Dies gibt bei der Frequenz 6000 kHz eine Nachstimmung von  $\pm 17$  kHz, bei der Frequenz 12000 kHz eine solche von  $\pm 34$  kHz, das heisst die Verstellung der Einstellskalenscheibe des Antriebes um einen Teilstrich ergibt eine Empfänger-nachstimmung von 1,7 bzw. 3,4 kHz.

Bei der Montage der Fernantriebswelle ist zu beachten, dass die Nullstellung des Antriebes Ab 1031 II genau der Mittelstellung der Nachstellvorrichtung entspricht, das heisst, dass der Empfänger beidseitig um  $\pm 3$  Teilstriche nachgestellt werden kann.

1. Aufbau

Das F.G. X benötigt eine festverspannte T-, V- oder L-Antenne mit dem Flugzeugkörper als Gegengewicht, deren vom Antennenanschluss der Sendegeräte an gerechnete wirksame Kapazität für die Grenzfrequenz

von 6000 kHz nicht kleiner als 46 pF

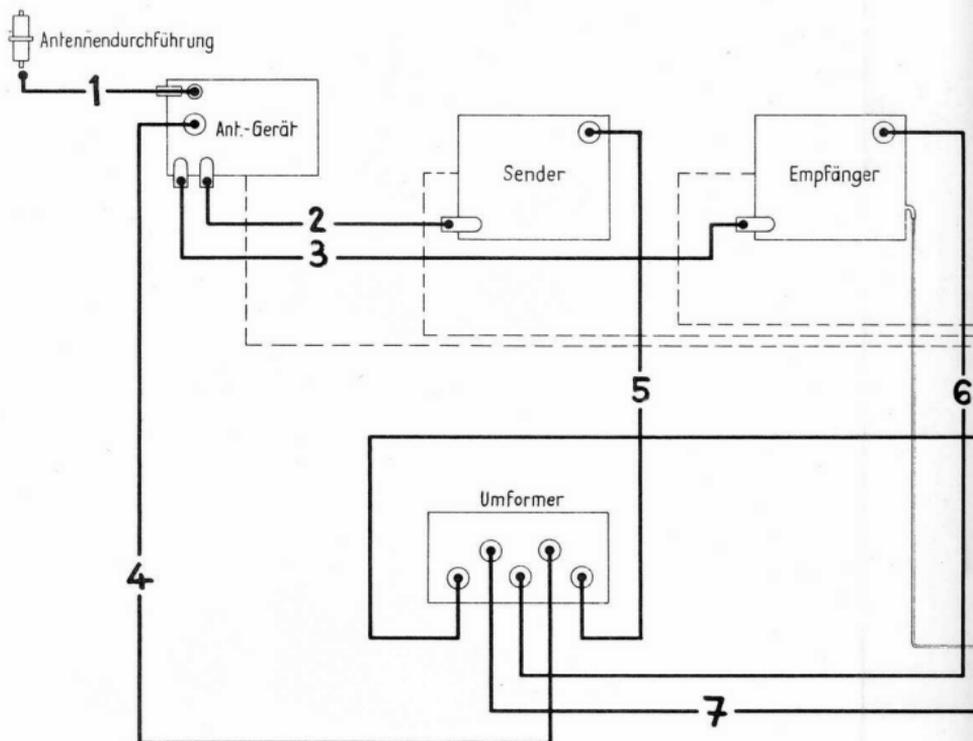
von 12000 kHz nicht grösser als 84 pF

sein darf. Unter dieser Voraussetzung ist diese festverspannte Antenne bezüglich Form und Höhe nach dem Gesichtspunkte der besten Abstrahlung zu dimensionieren.

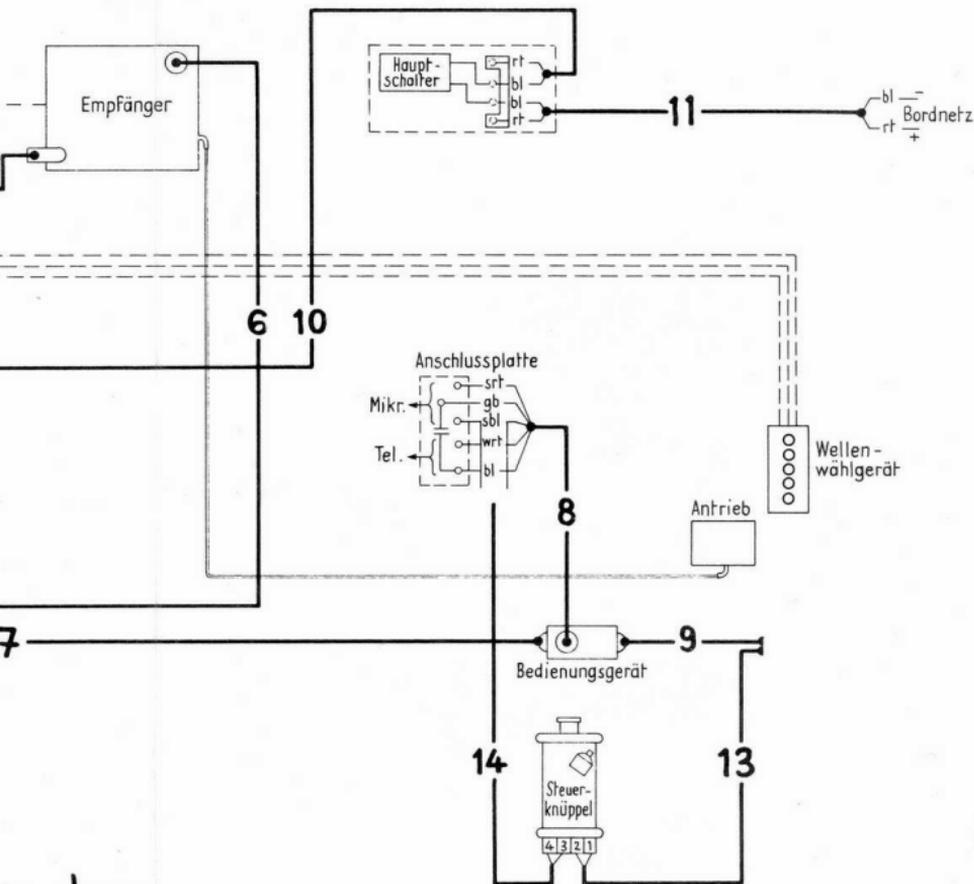
Von besonderer Bedeutung für den Einbau der Station und die Dimensionierung der Antenne ist das Hochfrequenz-Verbindungskabel vom Sender zum Antennengerät, da die Induktivität und damit die Länge dieses Kabels in die Abstimmung des Antennenkreises und die Dimensionierung der Antenne eingeht. Die grösstzulässige wirksame Antennenkapazität von 84 pF für die Grenzfrequenz 12000 kHz gilt nur für ganz kleine Längen bis 50 cm. Mit zunehmender Länge erniedrigt sich diese maximal zulässige wirksame Antennenkapazität so wesentlich, dass für grössere Längen dieses Kabels als ca. 1,5 m kaum noch eine brauchbare Festantenne auf dem Flugzeug gebaut werden kann.

Die Antennendurchführung ist an einer solchen Stelle des Flugzeugkörpers einzusetzen, die einerseits einen unmittelbar benachbarten Einbau des Antennengerätes und andererseits eine bezüglich Strahlung günstigste Form und Höhe der festverspannten Antenne ermöglicht. Das äusserst kurz zu haltende Verbindungskabel vom Antennengerät zur Antennendurchführung ist frei durch den Raum zu führen, um dessen schädliche Kapazität gegen den Flugzeugkörper möglichst herabzusetzen.

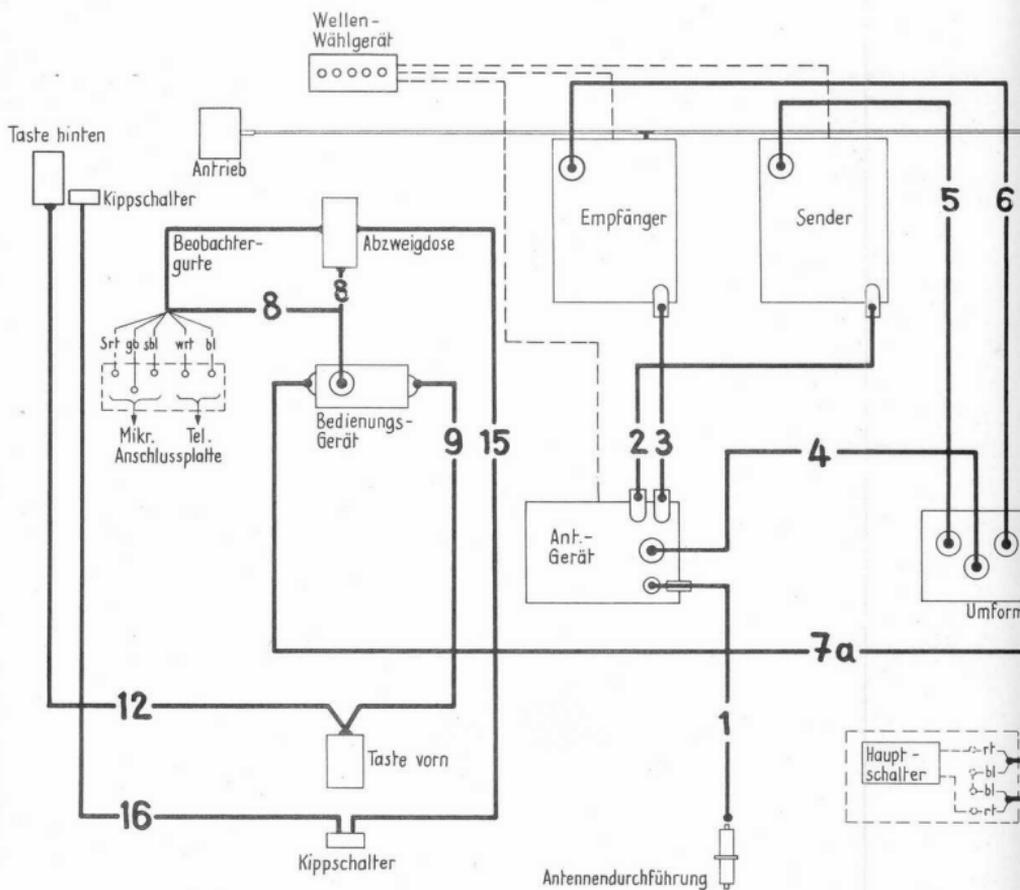
### 1. Aufbau



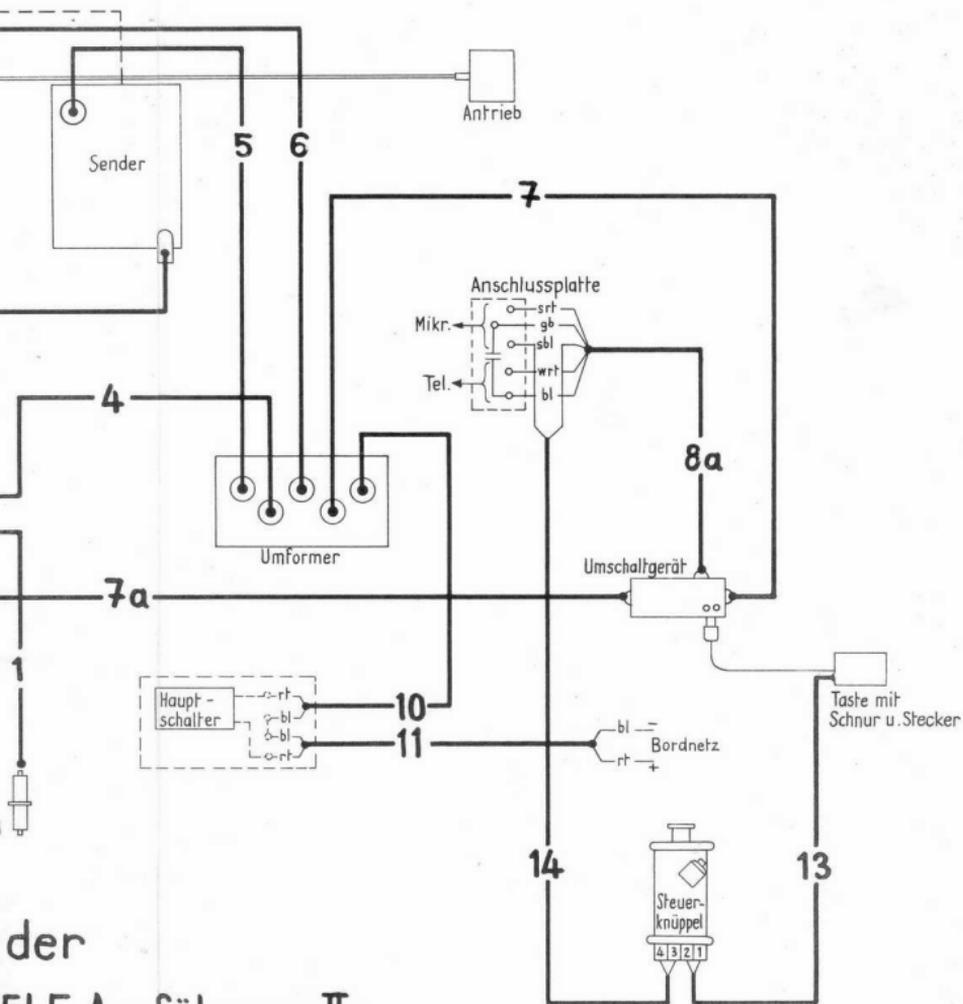
## Einbau der Flugzeugstation 1005 bF Ausfüh in Einsitzer-Flugzeug



au der  
05 bF Ausführung I  
zer-Flugzeug



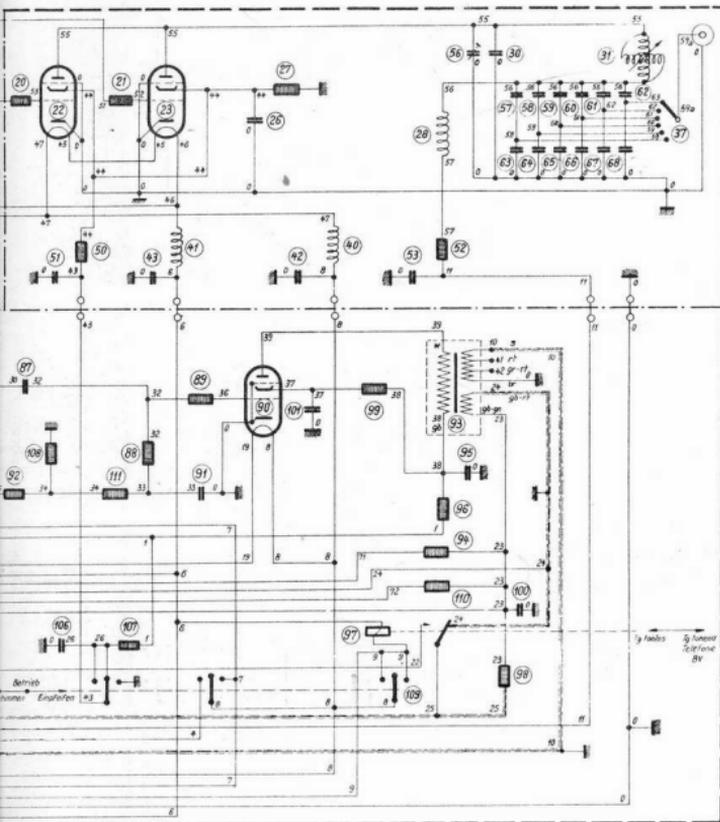
# Einbau der Flugzeugstation 1005bF Ausführung in Mehrsitzer-Flugzeug



der  
5bF Ausführung II  
flugzeug





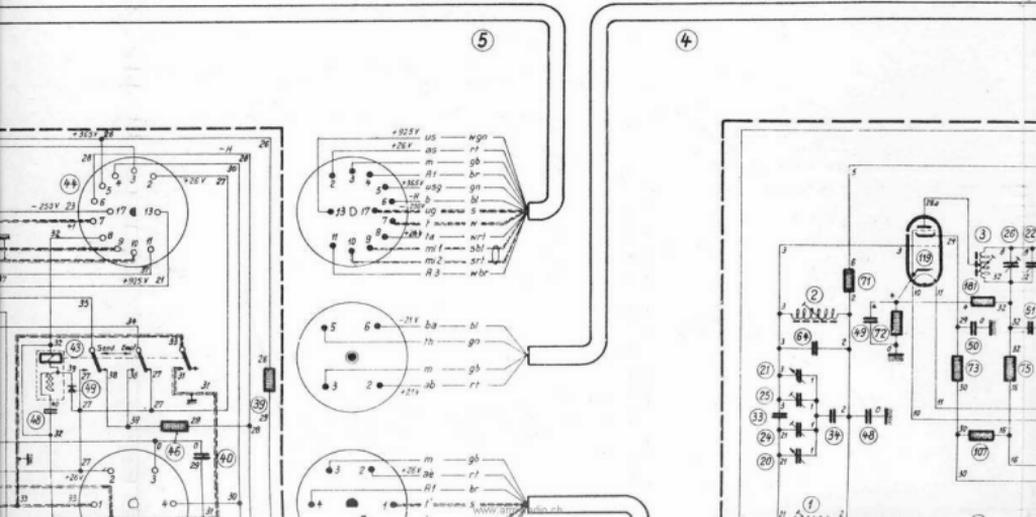


Antennendurch

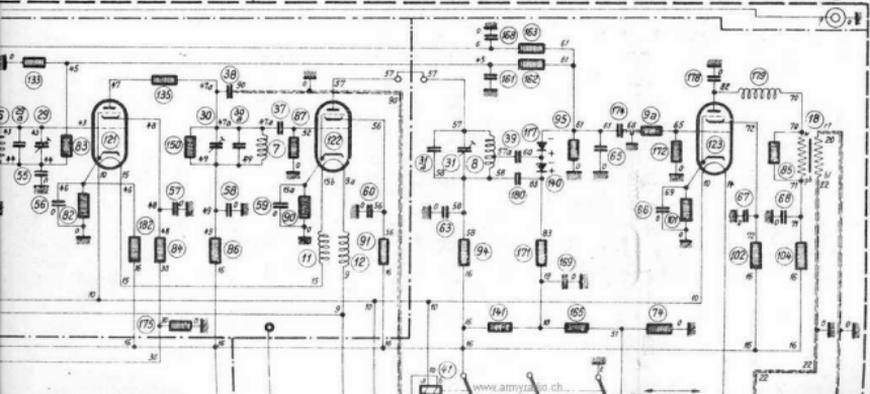
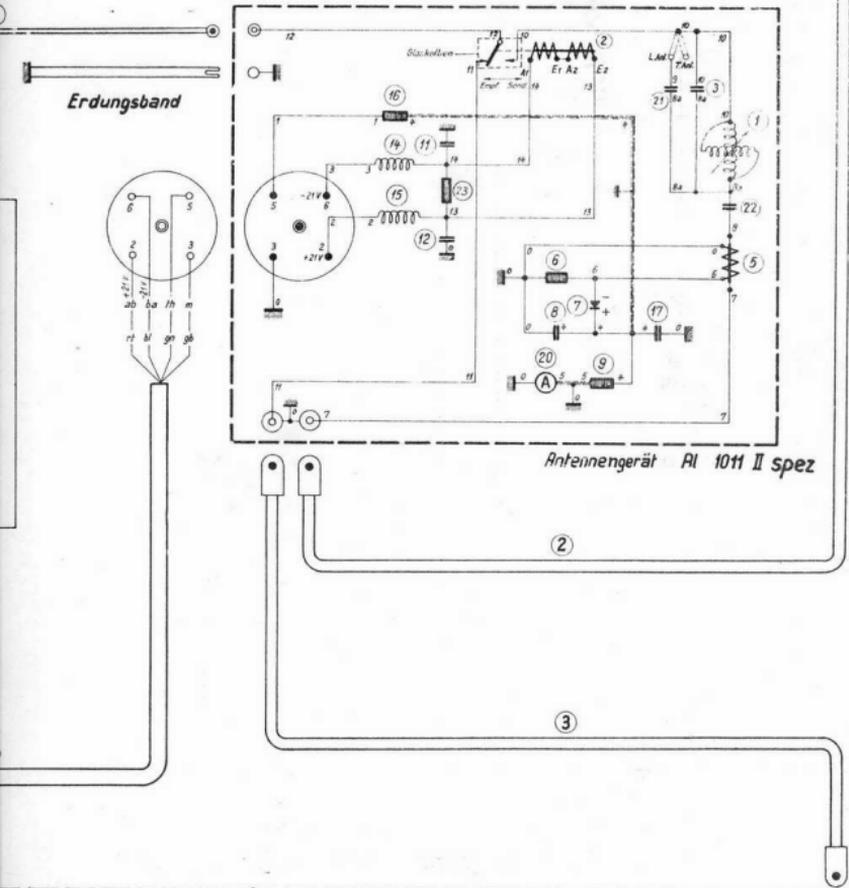
m	Masse
b	- Betriebsspannung und Heizspannung
a	+ Betriebsspannung
ae	+ Heizspannung Empfänger
as	+ Heizspannung Senderröhre
us	+ Anodenspannung Leistung
ug	+ Gittervorspannung für den
usg	+ Schirmgitterspannung der
	spannung der Steuer
ue	+ Anodenspannung Empfänger
mi, mi 2	Mikrophonleitungen
ur	Einschaltkreis
ab	± Betriebsspannung Ant. U.
ba	± Betriebsspannung Ant. U.
R1	Betriebsartenrelais Teilp.
R2	Betriebsartenrelais Teilp.
h	Schwingungsanzeiger
ts	Tastleitung
1, 1', m, m'	Telephonleitungen

Spannungen +26 V und  
Spannungen +925 V, 365 V  
gemessen bei eingeschalteter  
bei Schalterstellung „Ant.“  
und ungelastetem Zustand

Sender As 1009 II spez

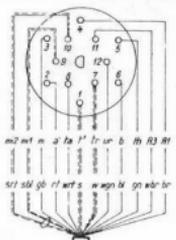
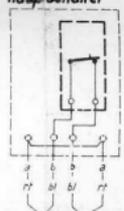
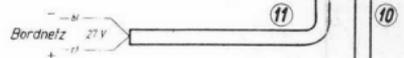
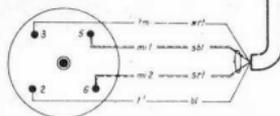
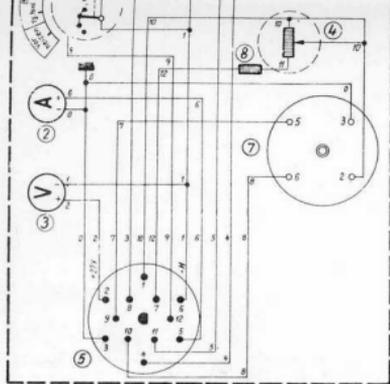






L. Gesamtschema der Ausführung I  
Einsitzer - Flz.

III. Schaltung



m12 m11 m10 m9 m8 m7 m6 m5 m4 m3 m2  
 m12 m11 m10 m9 m8 m7 m6 m5 m4 m3 m2  
 s12 s11 s10 s9 s8 s7 s6 s5 s4 s3 s2  
 s12 s11 s10 s9 s8 s7 s6 s5 s4 s3 s2

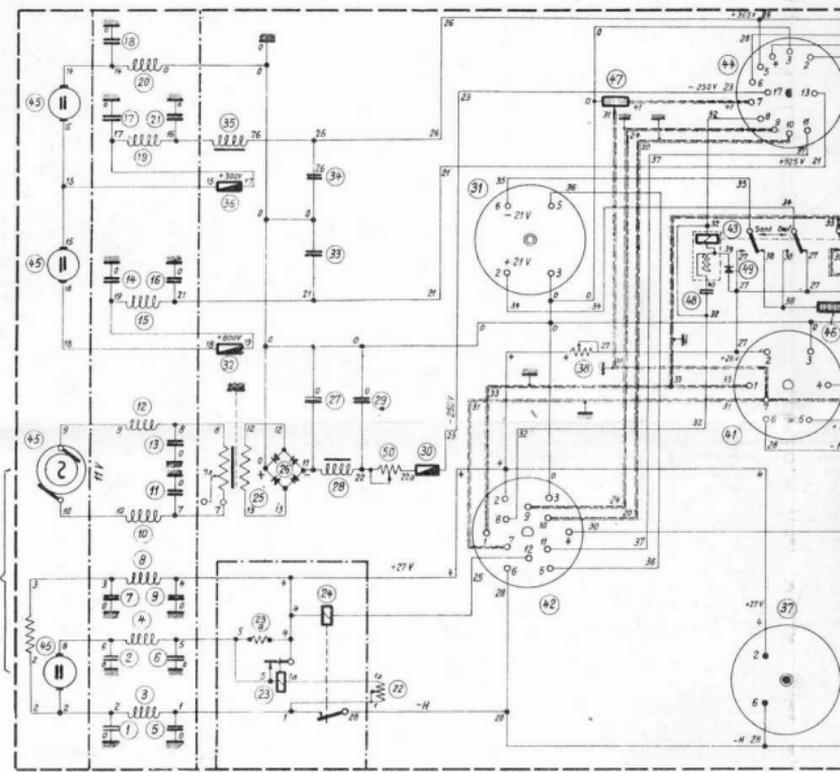
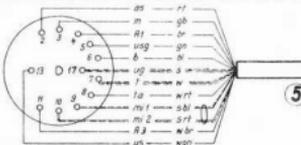
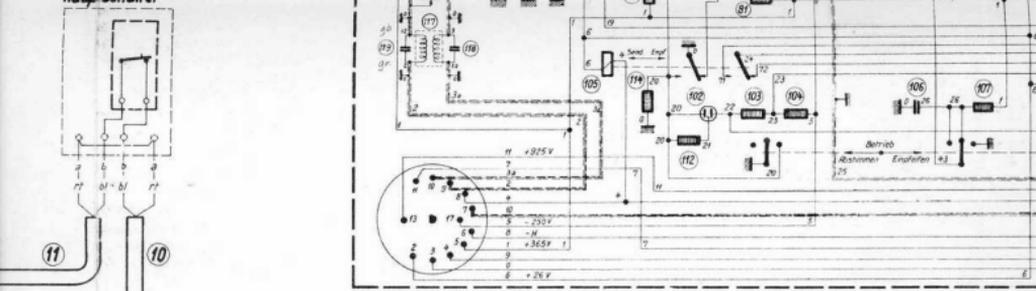
7

7



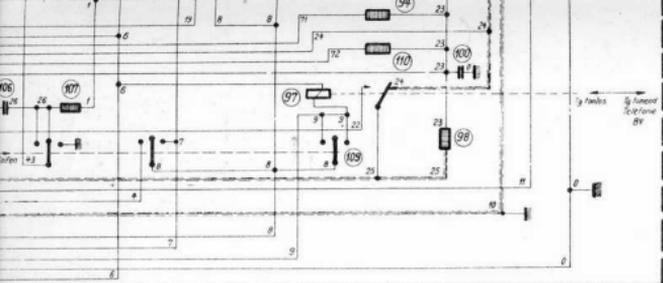
S-349

28.11.49



Umformer Ak 3035

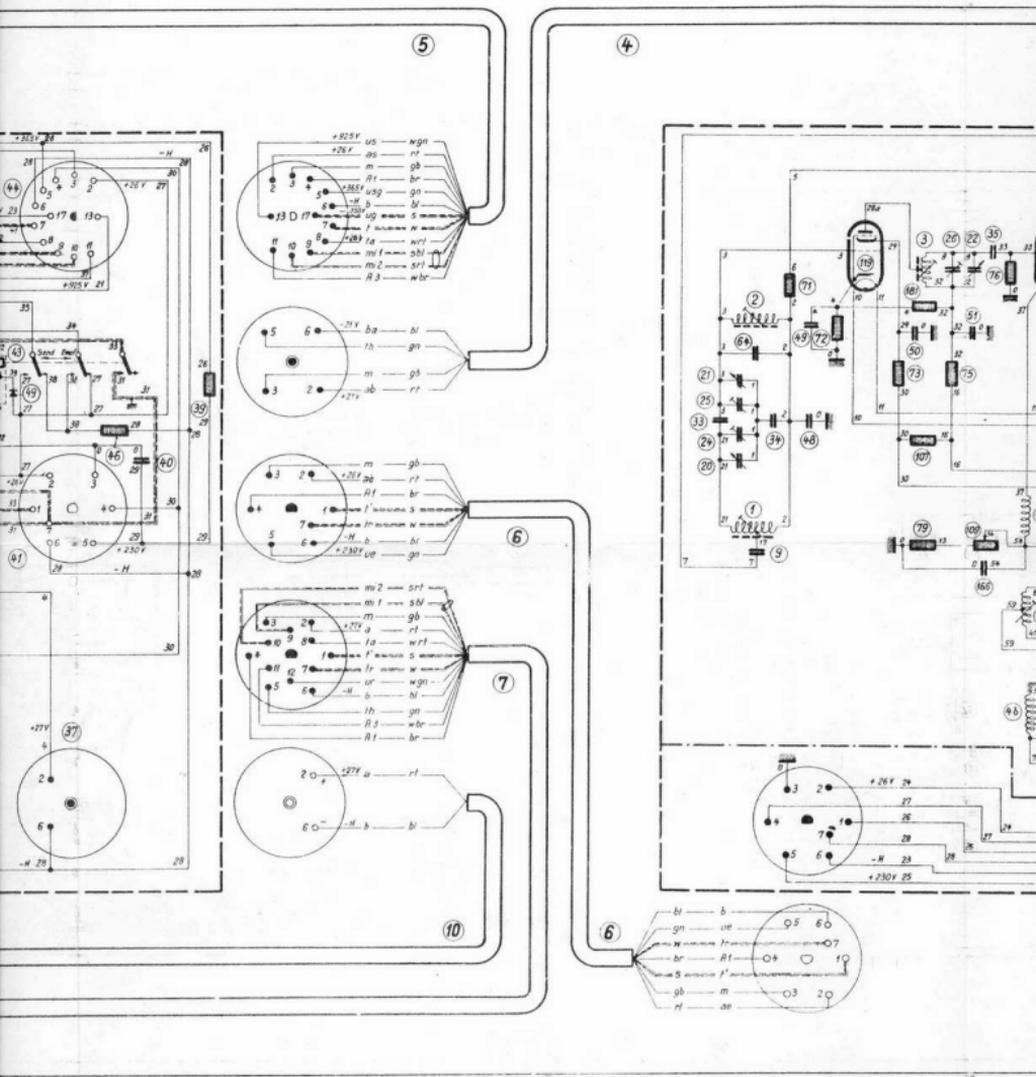
10



ba Betriebsspannung Anl. Umschaltrelais  
 R1 Betriebsartenrelais Telegraphie Ton  
 R3 Betriebsartenrelais Telephone  
 1a Schwingungsanzeiger  
 1b Tasf.leitung  
 1c 1,1/1m, 1r  
 Telephoneleitungen

Spannungen +26 V und +27 V  
 Spannungen +925 V, +365 V u-250 V  
 gemessen bei eingeschalteter Schalte  
 bei Schalterstellung „Aus“ im Umschalt  
 und ungelastetem Zustand

Sender As 1009 II spez



Anordnung Ant. Umschaltrelais, - bei Empfang, + bei Sendung  
 Antennenrelais Telegraphie tonlos  
 Antennenrelais Telephone  
 Antennensender  
 Antennen  
 Antennen

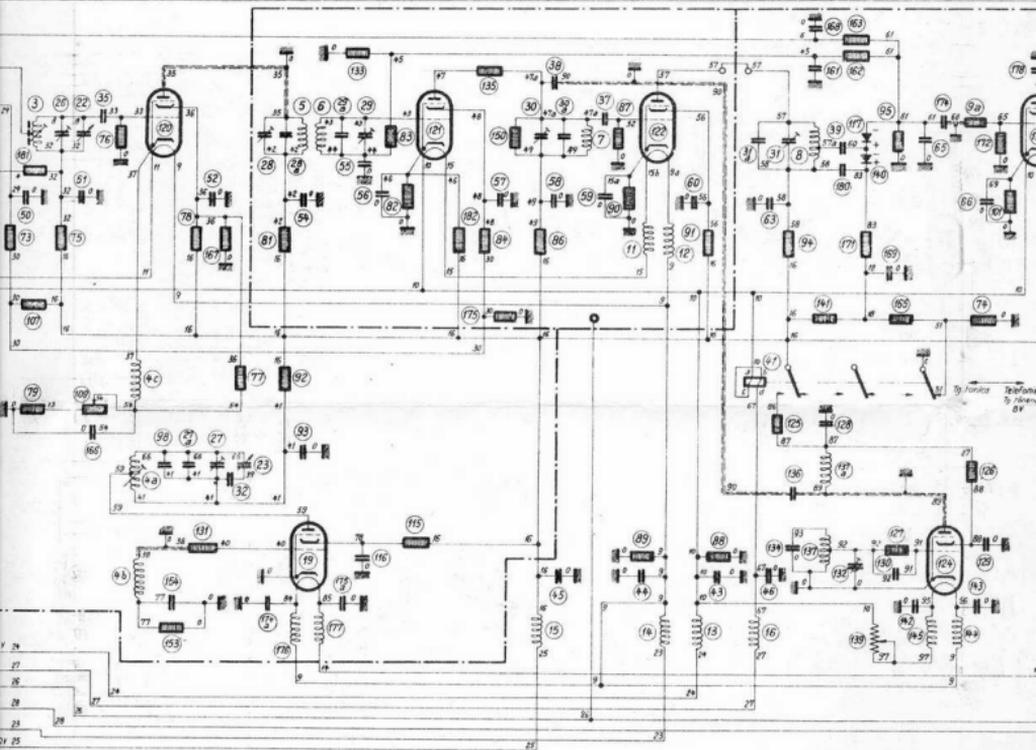
Spannungen +26 V und +27 V gelten gegen -H  
 Spannungen +925 V, 365 V u-250 V gelten gegen m, bzw. für a  
 bei eingeregelter Schalterstellung im Bedienungsgewölbe,  
 Herstellung „für“ im Umschaltgerät  
 elastischem Zustand.

Antennengerät AL

2

3

4



Empfänger

**Flugzeugstation 1005 bF spez**  
 Ausführung !

August 1919

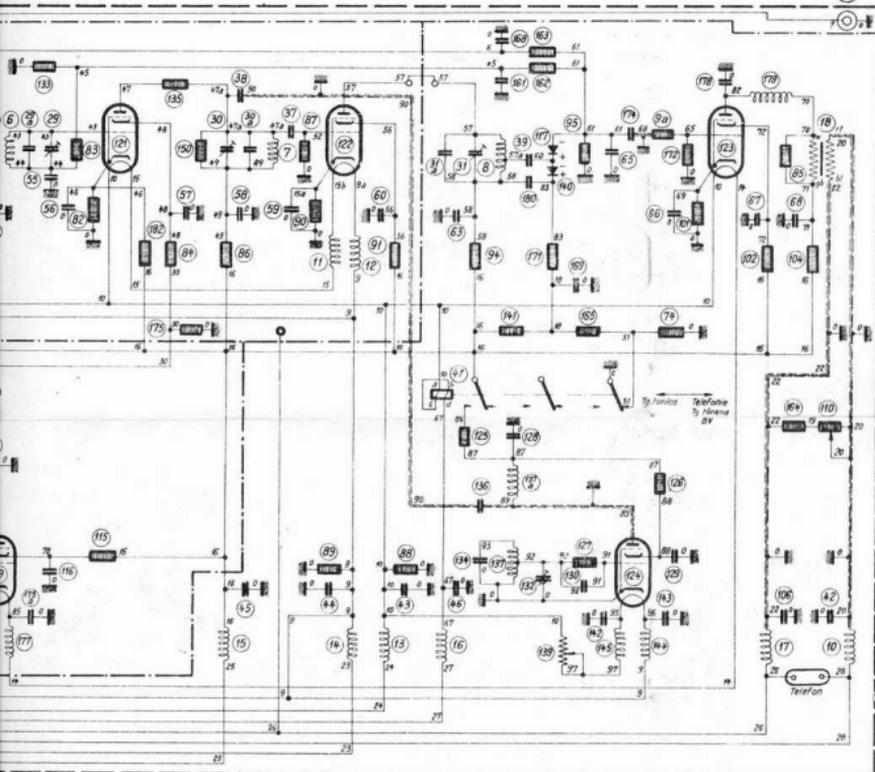
Antennengerät Al 1011 II spez

②

③

L. Gesamtschema der Ausfuhrung  
Einsitzer - Flz.

### III. Schaltung



Empfänger Ae 1010 II spez

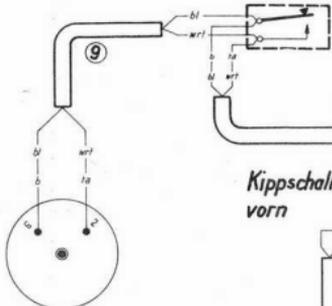
Flugzeugstation 1005 bF spez

Ausfuhrung I

Ausgabe 1949

B 2205

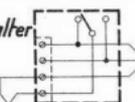
Taste ST 361F vorn



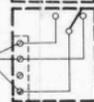
Taste ST 361F hinten



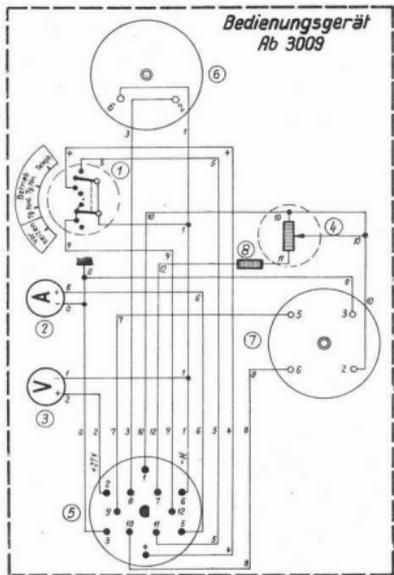
Kippschalter vorn



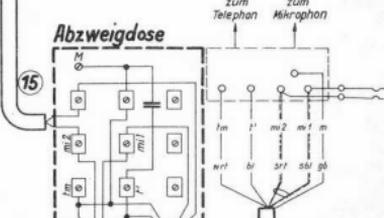
Kippschalter hinten



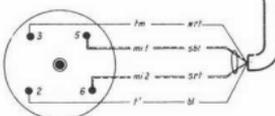
Bedienungsgerät Ab 3009



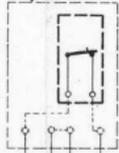
Abzweigdose



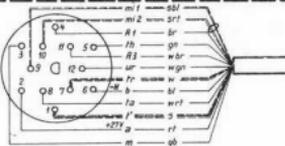
Beobachtorgurte



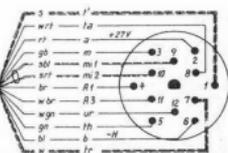
Hauptschalter



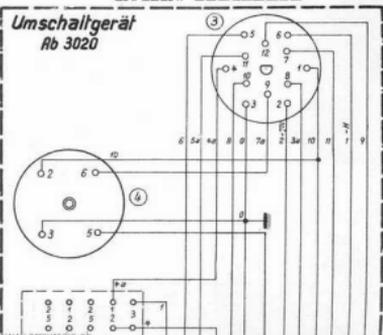
Bordnetz 27 V  
- M  
+ - RT



7a

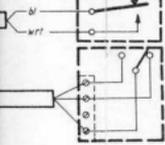


Umschaltgerät Ab 3020

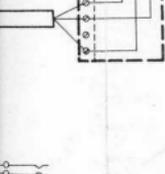


Stellung 1: Aus  
Stellung 2: BV

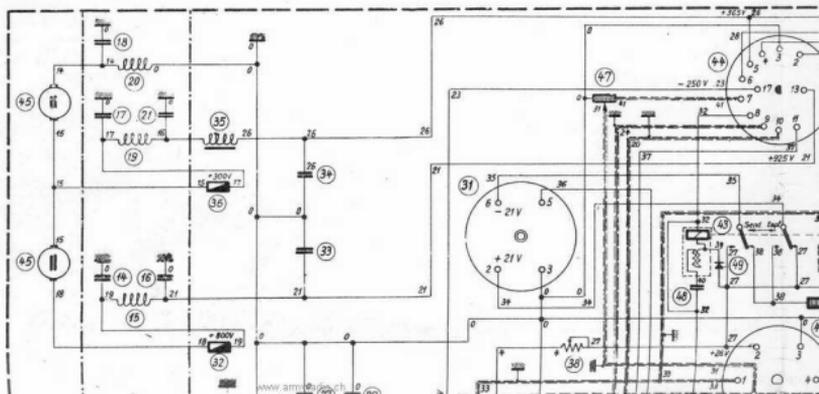
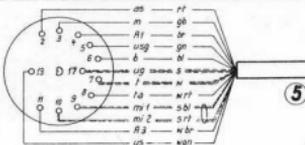
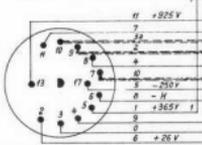
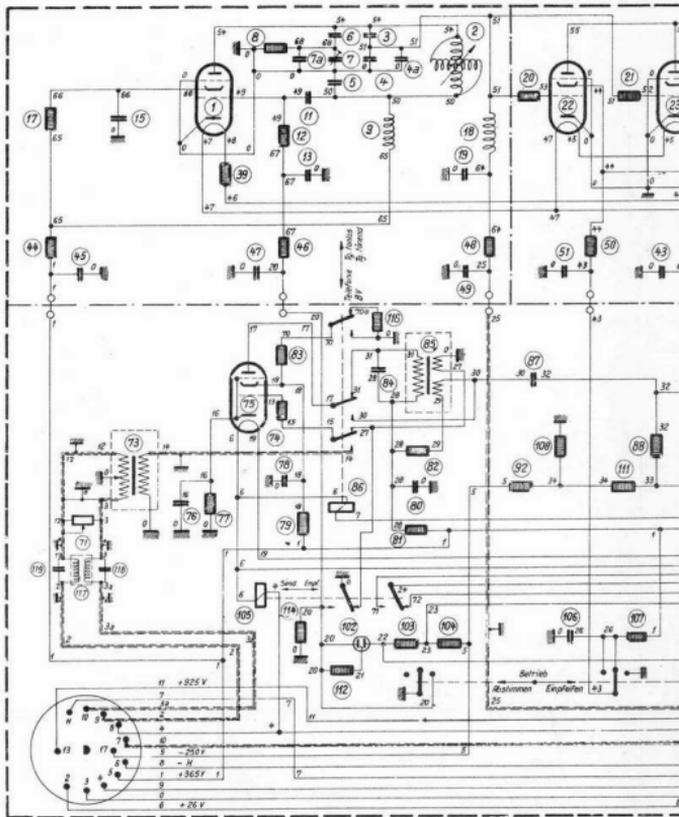
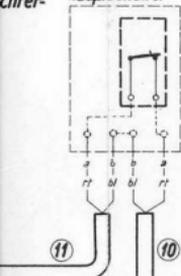
Taste ST 361 F hinten



Kippschalter hinten

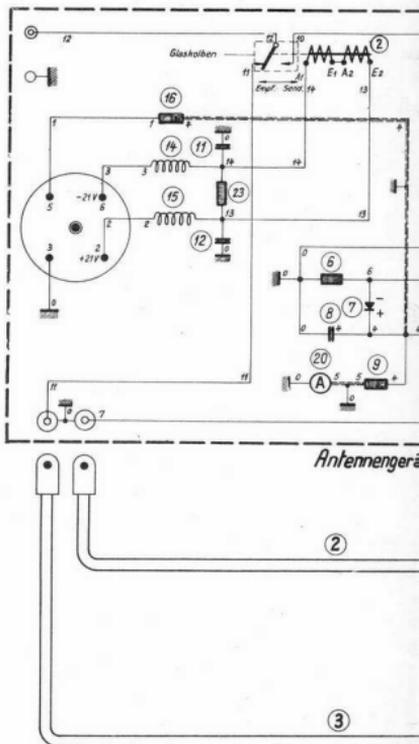
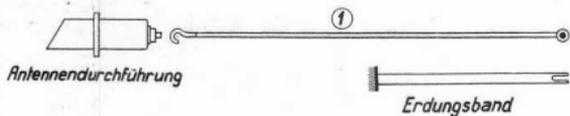


Hauptschalter



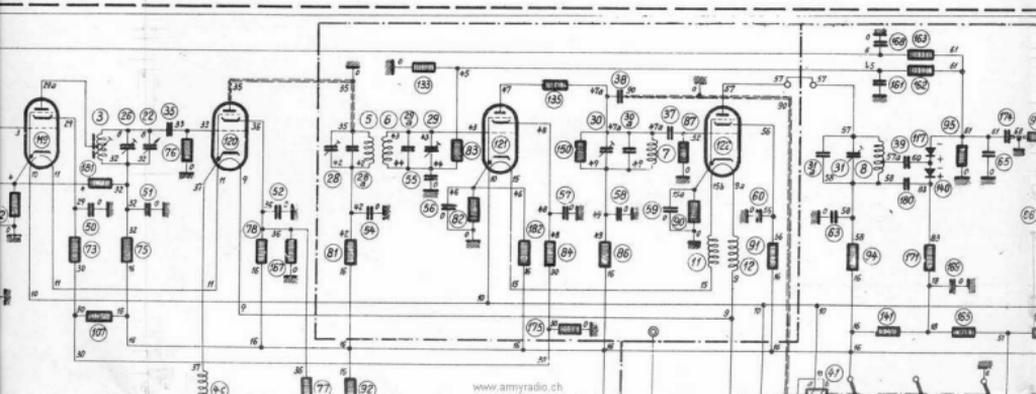


②



- Masse
- Betriebsspannung und Heizspannung
  - + Betriebsspannung
  - + Heizspannung Empfängerröhren
  - + Heizspannung Senderröhren
  - + Anodenspannung Leistungsrohren
  - + Gittervorspannung für den Sender
  - + Schirmgitterspannung der Leistungsrohren und Anodenspannung der Steuerröhre und der Modulationsrohren
  - + Anodenspannung Empfänger
  - + Mikrofonleitungen
  - ± Einschaltrelais
  - ± Betriebsspannung Rnt Umschaltrelais, + bei Empfang, - bei Senden
  - ± Betriebsspannung Rnt Umschaltrelais, - bei Empfang, + bei Senden
  - Betriebsartenrelais Telegraphie
  - Betriebsartenrelais Telephonie
  - Schwingungsanzeiger
  - Tastleitung
  - Telephonleitungen

Spannungen +26 V und +27 V gelten gegen -H  
 Spannungen +925 V, +165 V u. -250 V gelten gegen m, bzw. Rnt  
 gemessen bei eingeregelter Schalterstellung im Betriebsgerät,  
 bei Schalterstellung „Aus“ im Umschaltgerät  
 und ungelastetem Zustand.



②

①

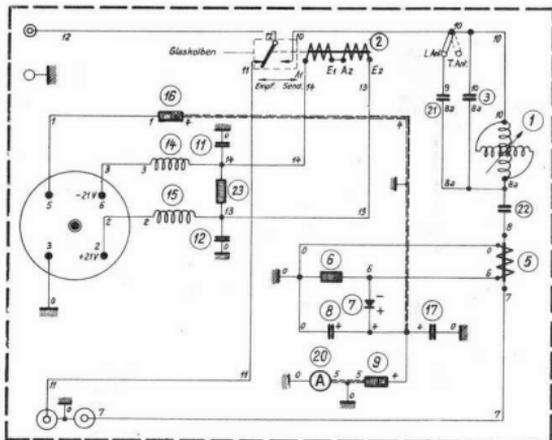
Erdungsband

moden-  
ströhren

- bei Senden  
+ bei Senden

H  
M, bzw. Pst. d  
Lichtgerät

④



Antennengerät Al 1011 II spez

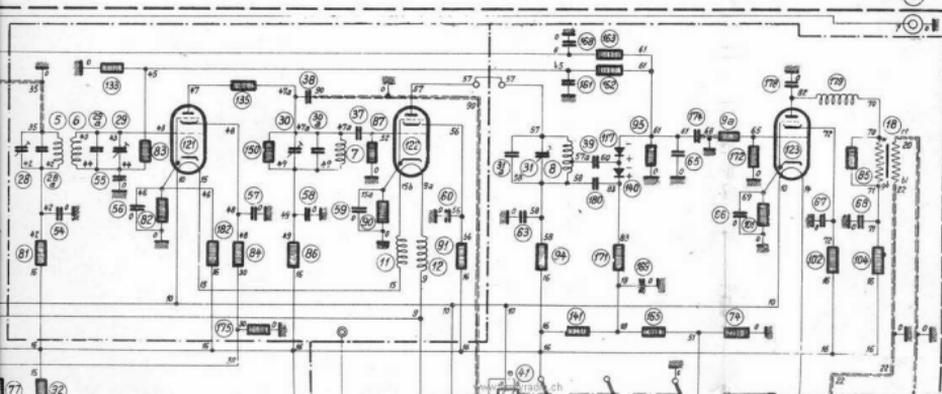
②

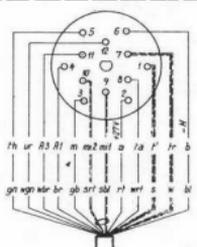
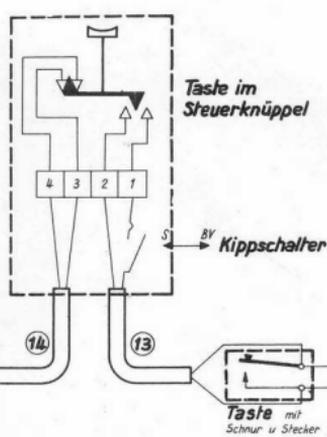
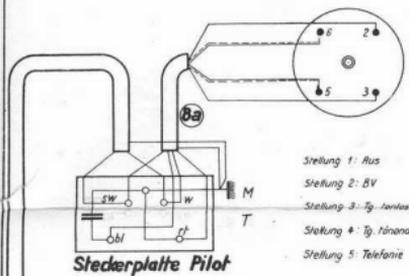
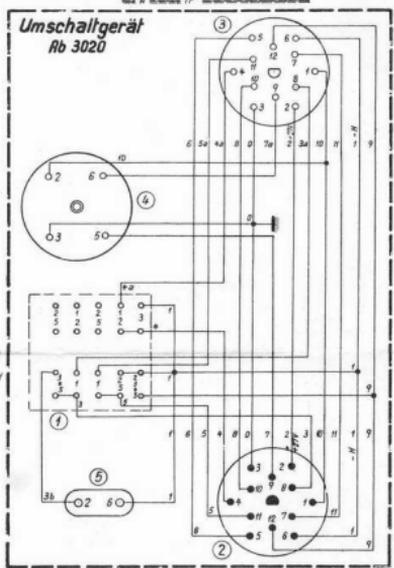
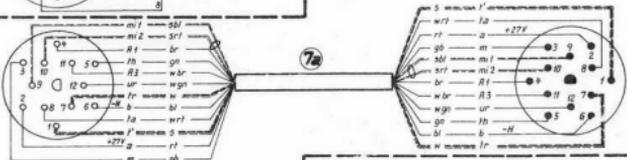
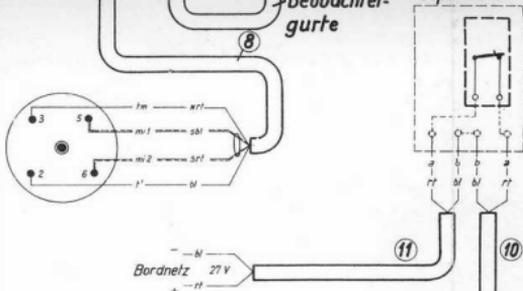
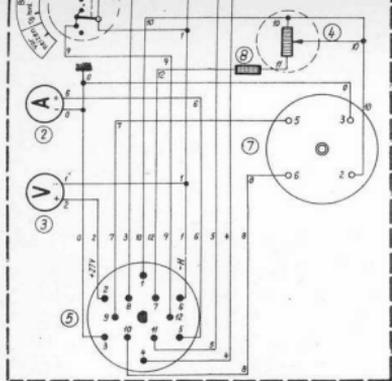
③

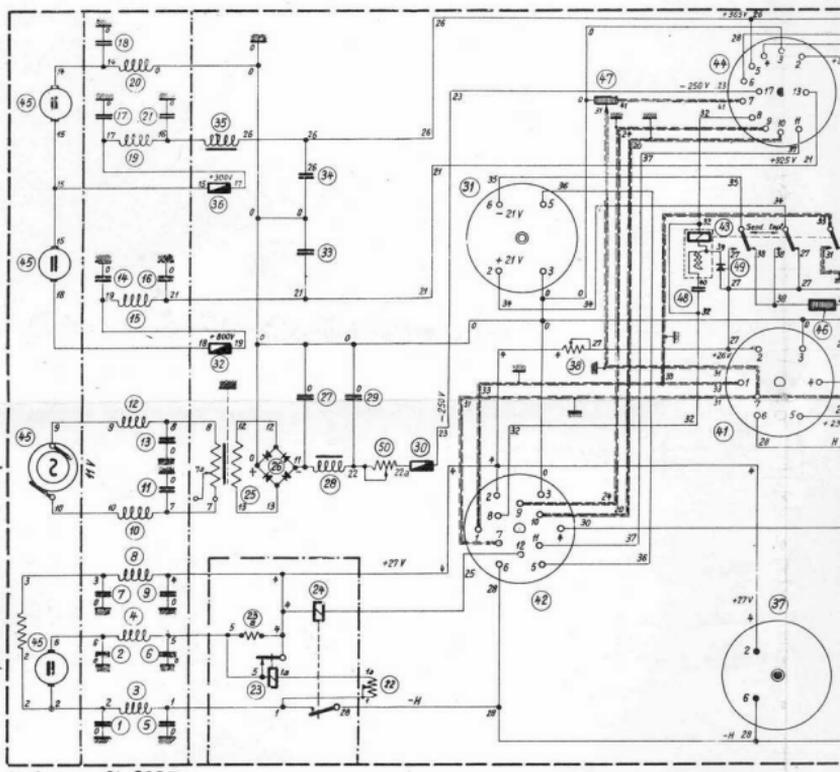
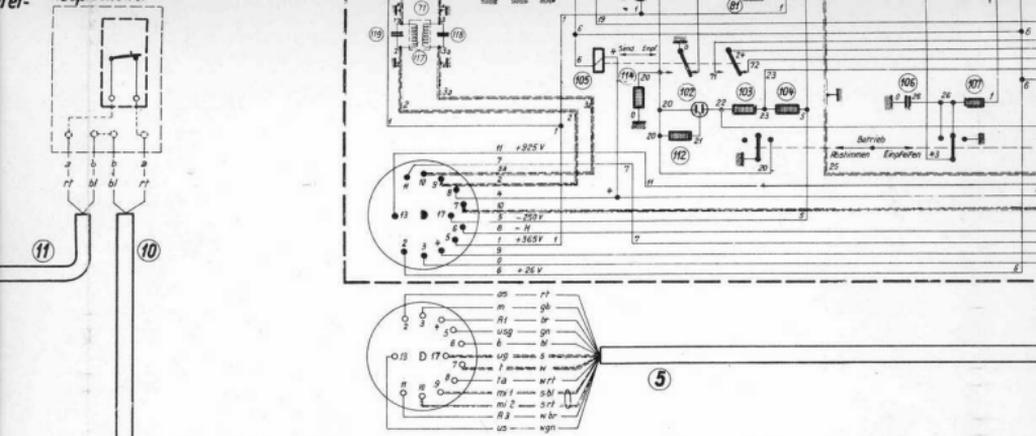
F. G. X - 04.4

M. Gesamtschema der Ausführung II  
Mehrsitzer-Flz.

III. Schaltung



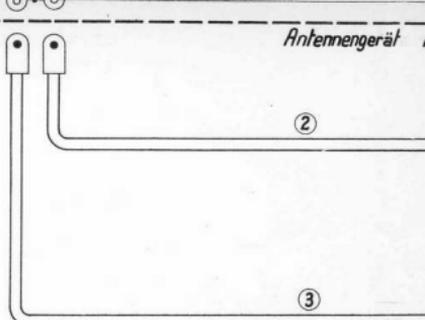






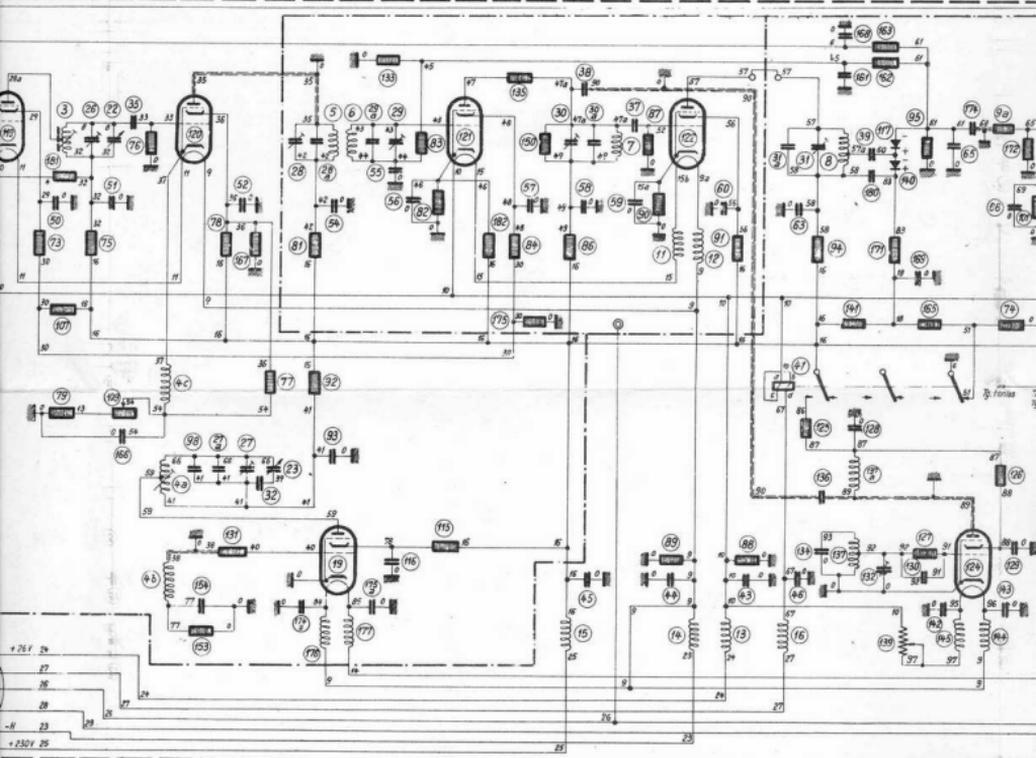
Nennspannung Mini-Umschaltrelais, - bei Empfang, + bei Senden  
 Relaisartenrelais Telegraphie Relais  
 Relaisartenrelais Telephone  
 Ringungsanzeiger  
 Leitung  
 Telefonleitungen

Spannungen +26 V und +27 V gelten gegen -H  
 Spannungen +925 V, +165 V u. -250 V gelten gegen m, bzw. Rel. a  
 Messen bei angezeichneter Schalterstellung im Servicengerät.  
 Schalterstellung „Kb“ im Umschaltgerät  
 und ungelasteten Zustand.



4

3



+26 V 26  
 27  
 28  
 29  
 -H 23  
 +250 V 25

Emp

# Flugzeugstation 1005 bF spez

## Ausführung II

Ausgabe 1948

Antennengerät RI 1011 II spez

②

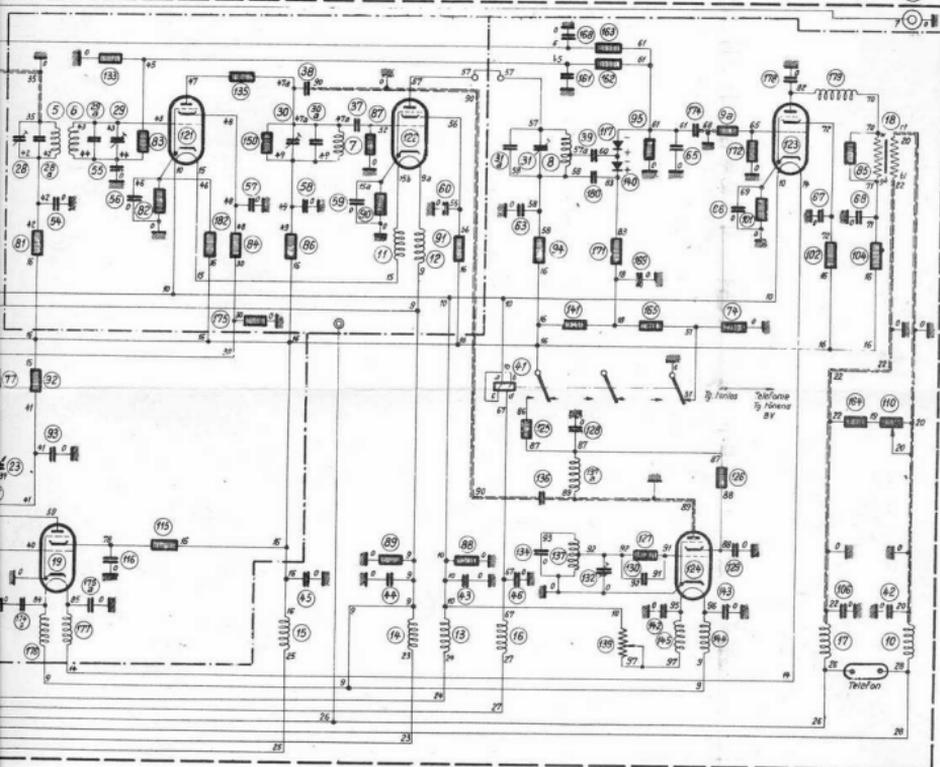
③

④

H  
M, bzw. RI 10  
nursgerät,

M. Gesamtschema der Ausfü  
Mehrsitzer -Flz.

III. Schaltung



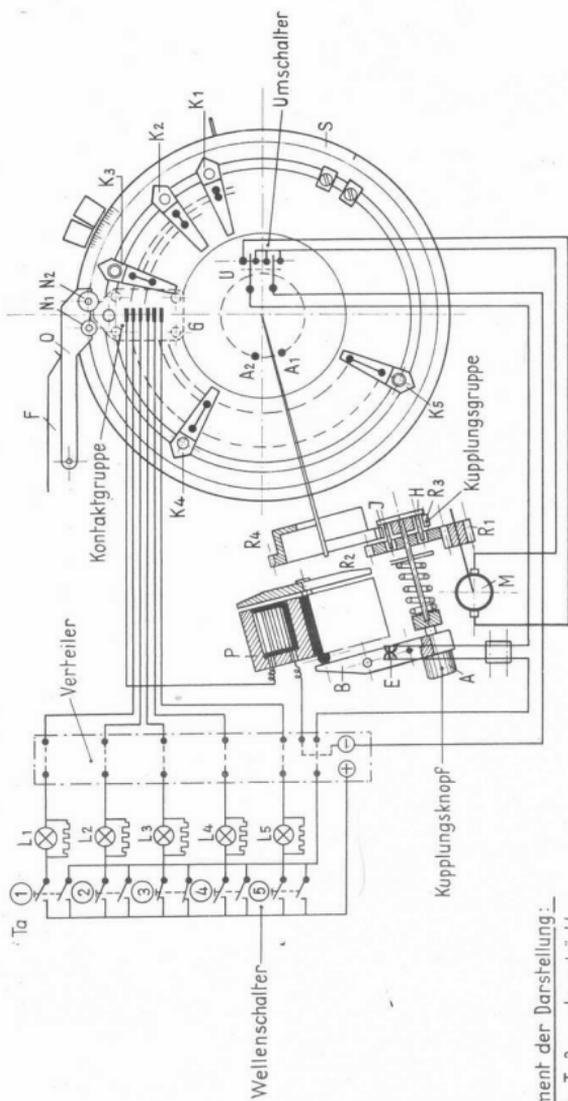
Empfänger Ae' 1010 II spez

Flugzeugstation 1005 bF spez

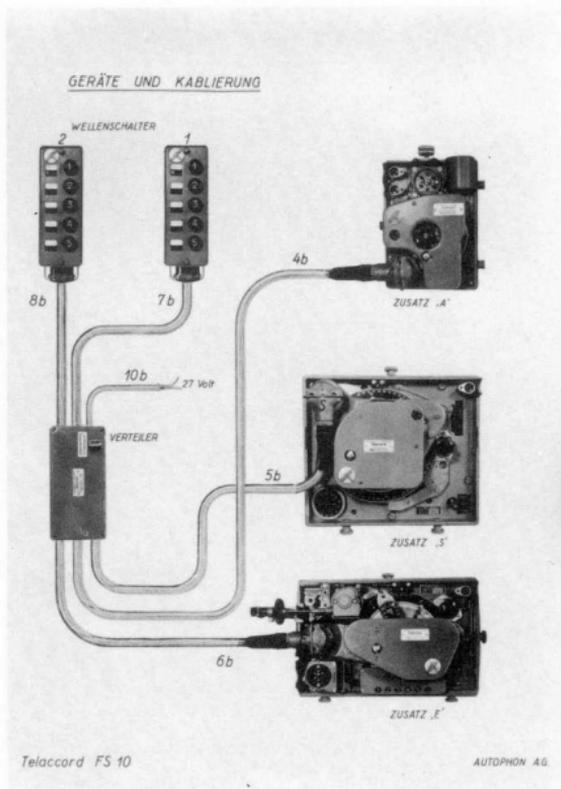
Ausführung II

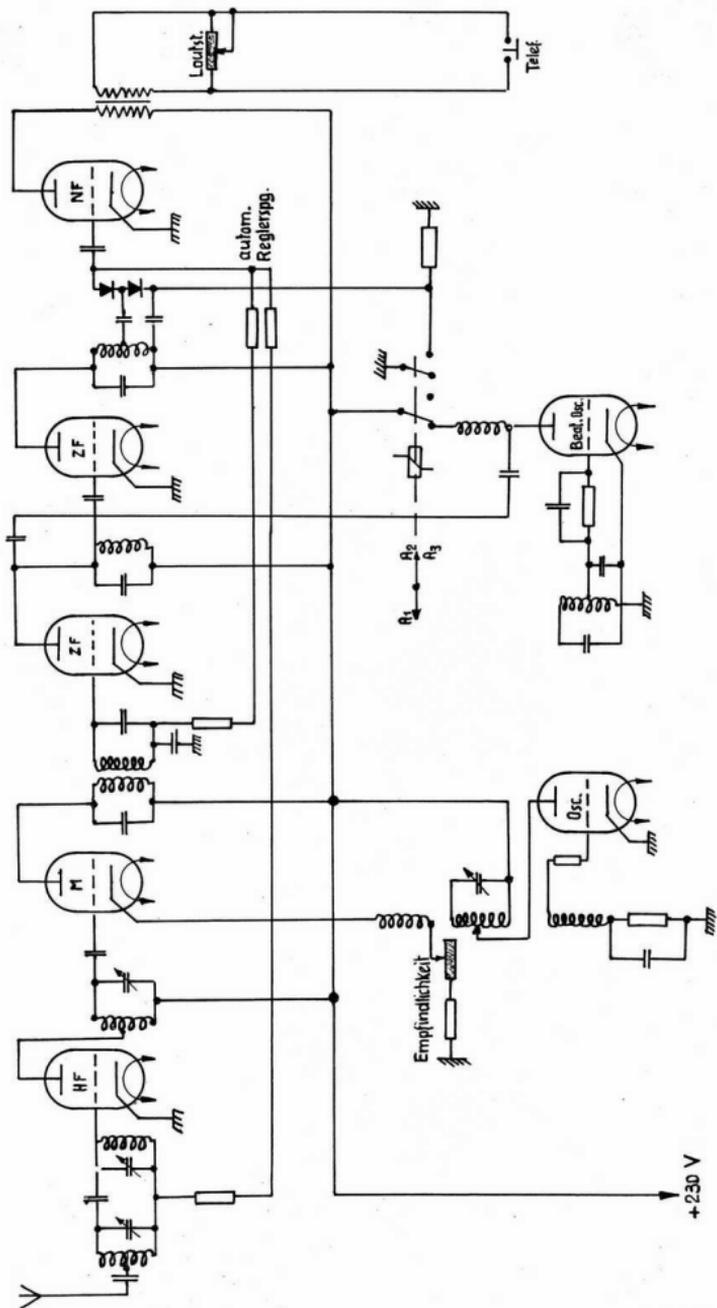
Ausgabe 1949

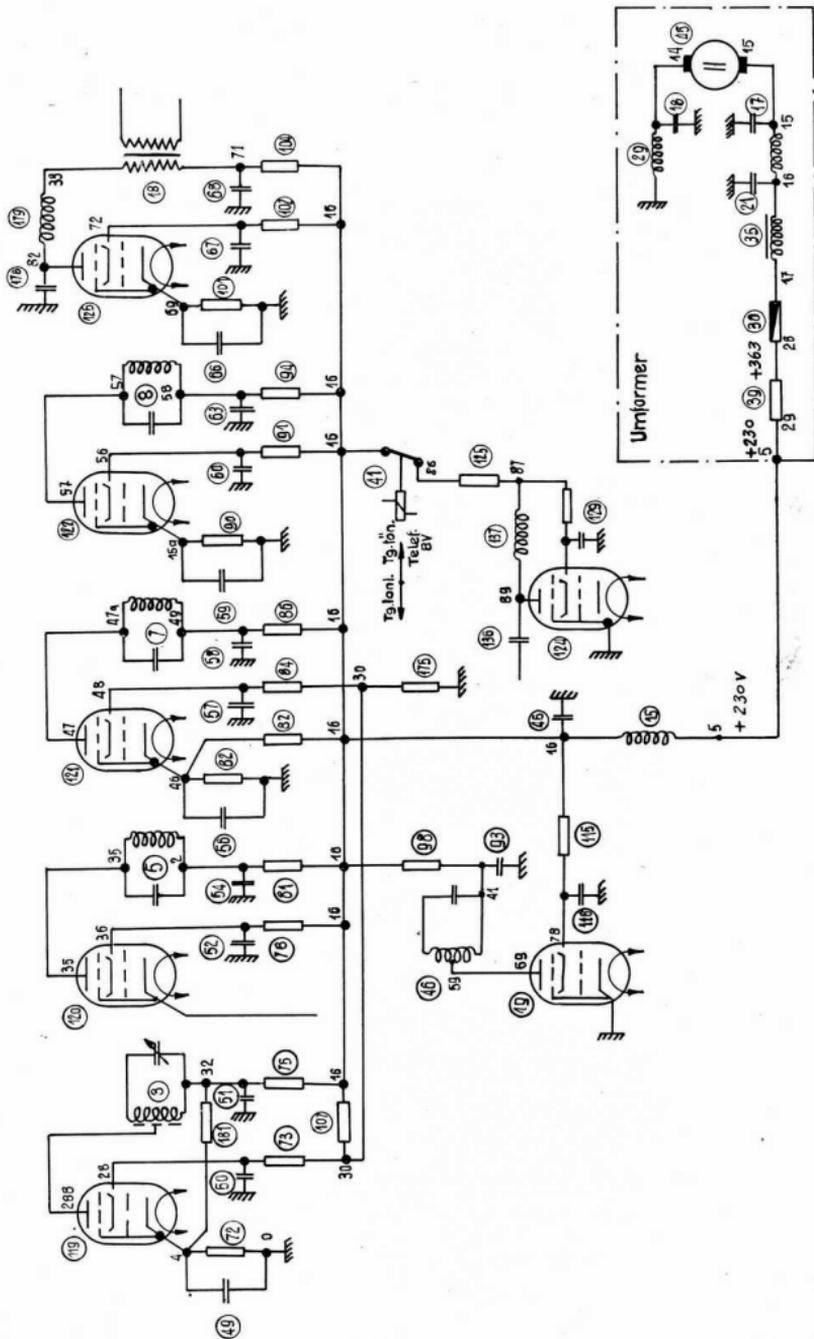
B 2206

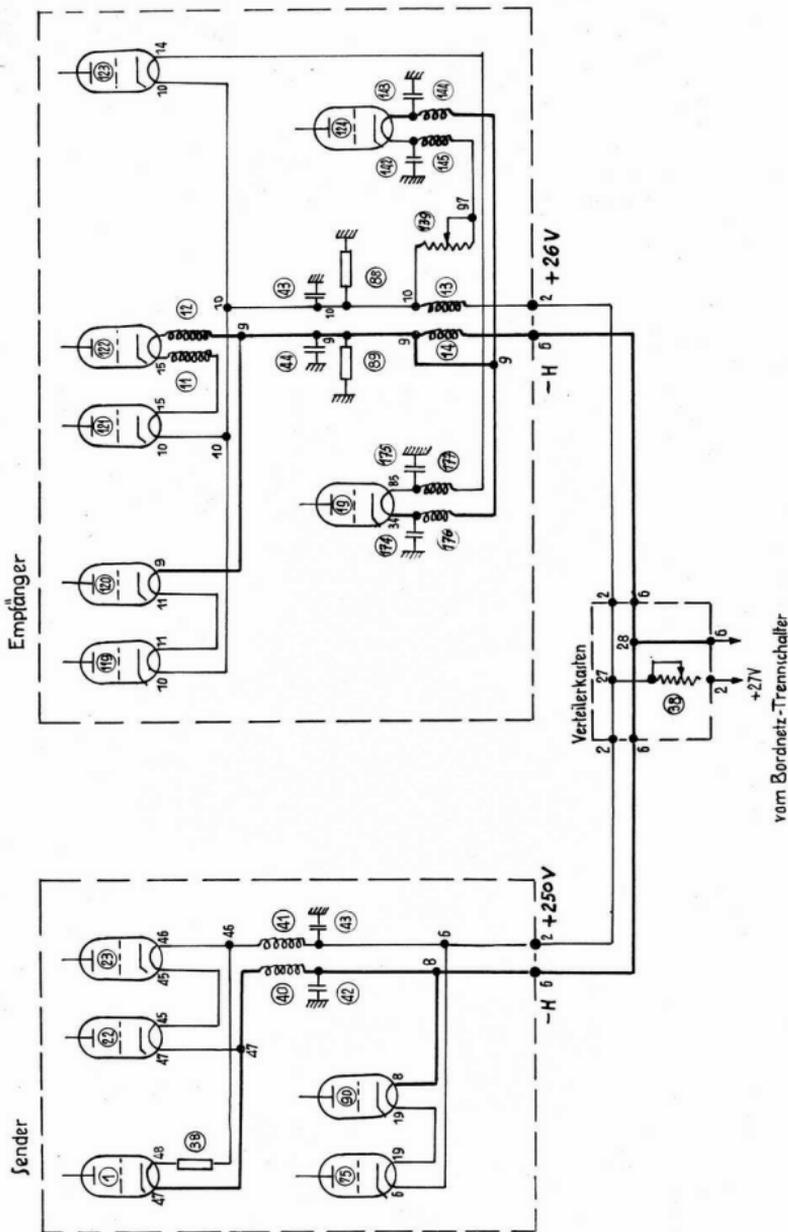


Moment der Darstellung:  
Taste Ta 3 wurde gedrückt.  
Motor M dreht.

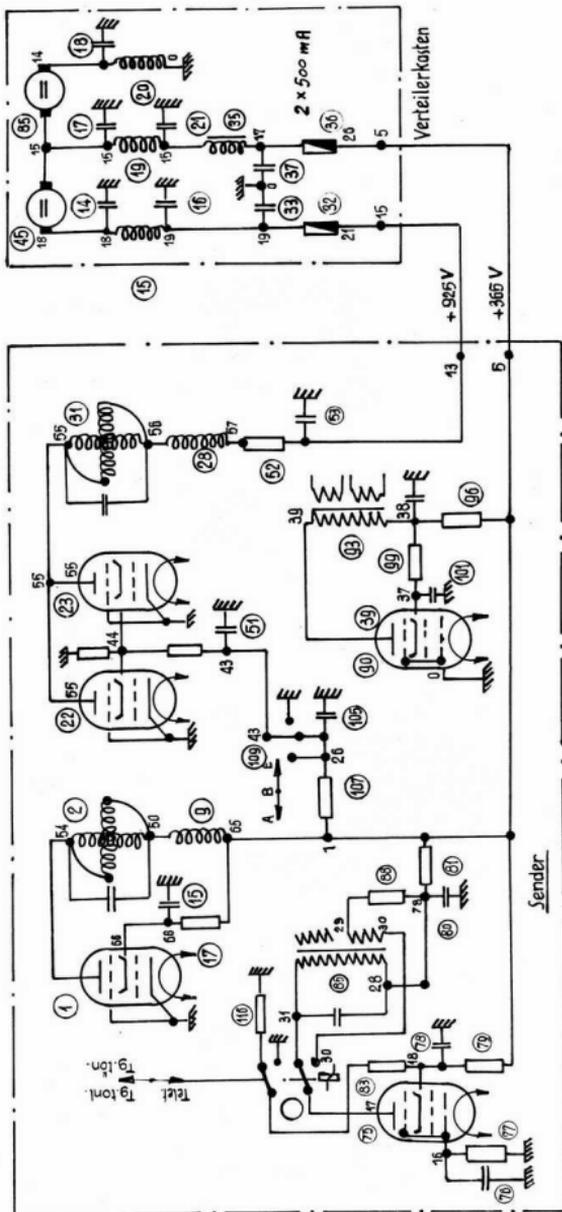


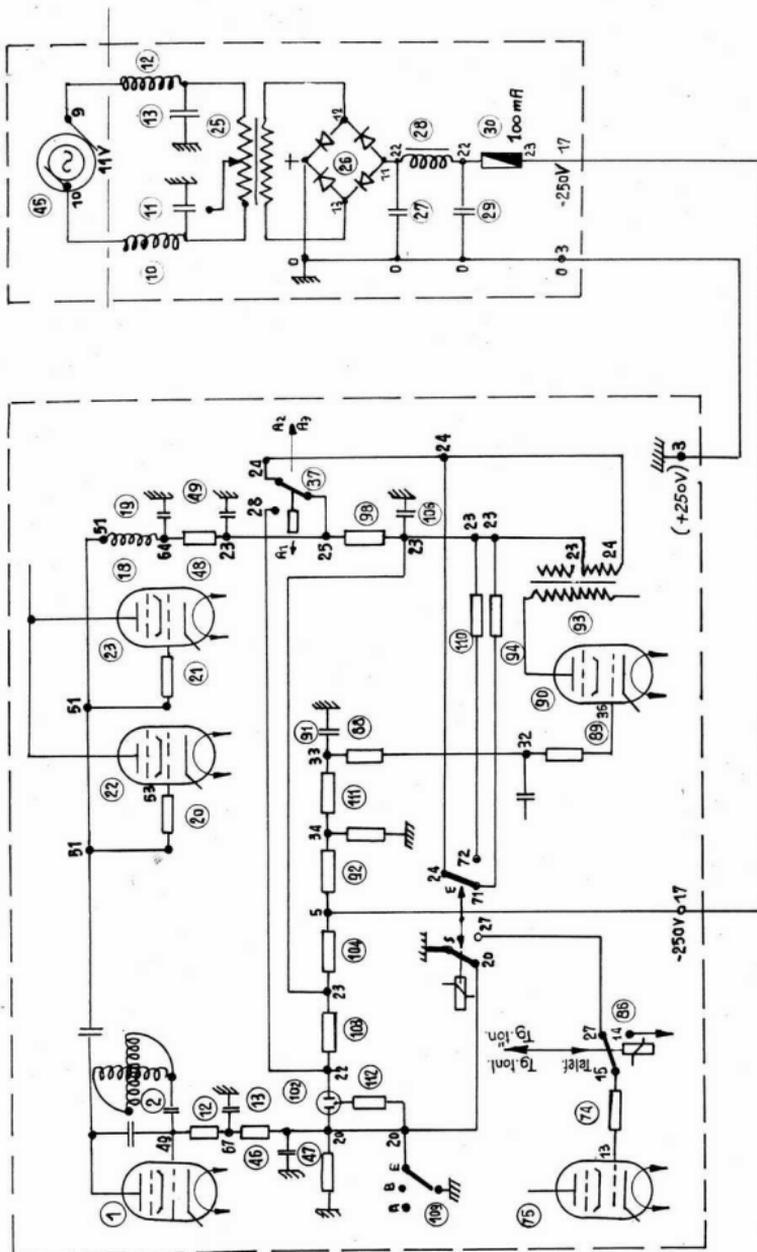


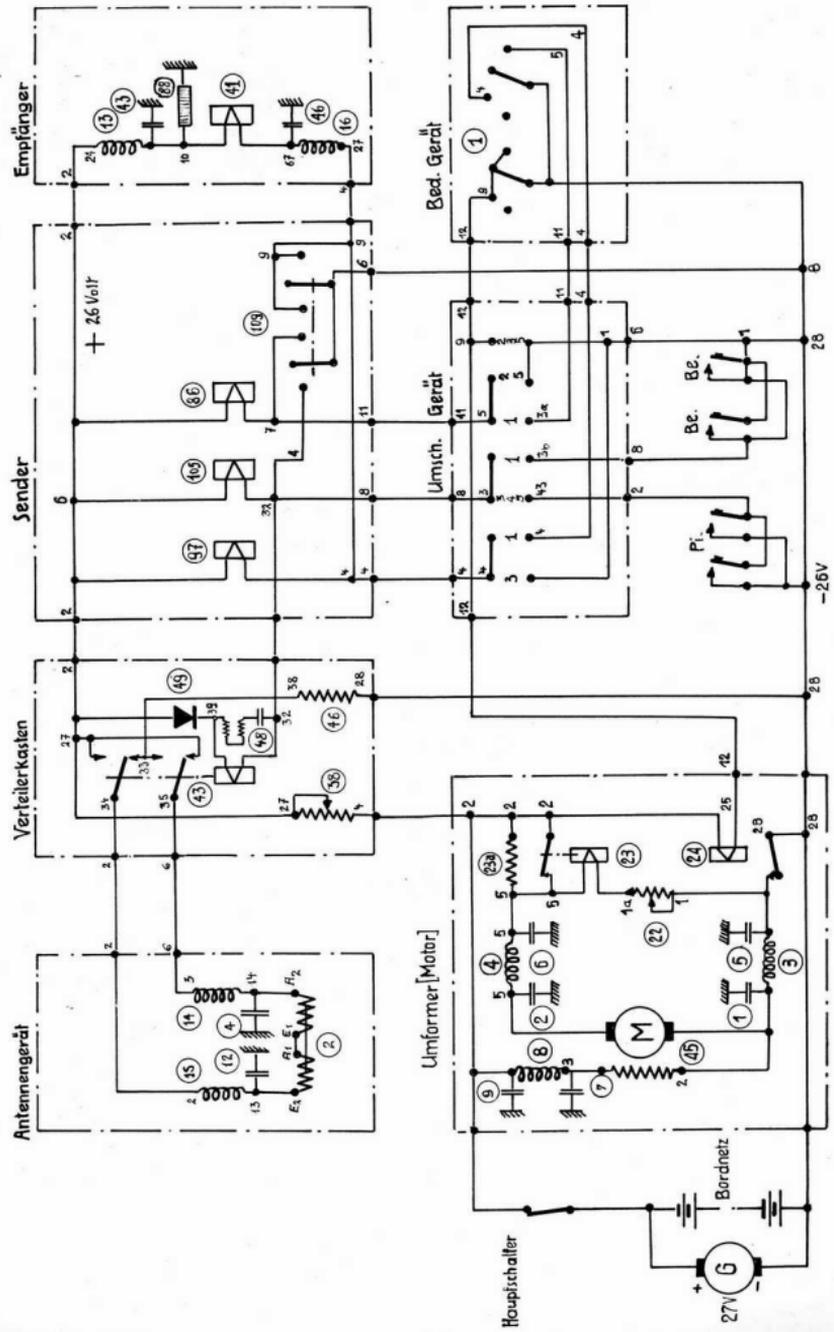


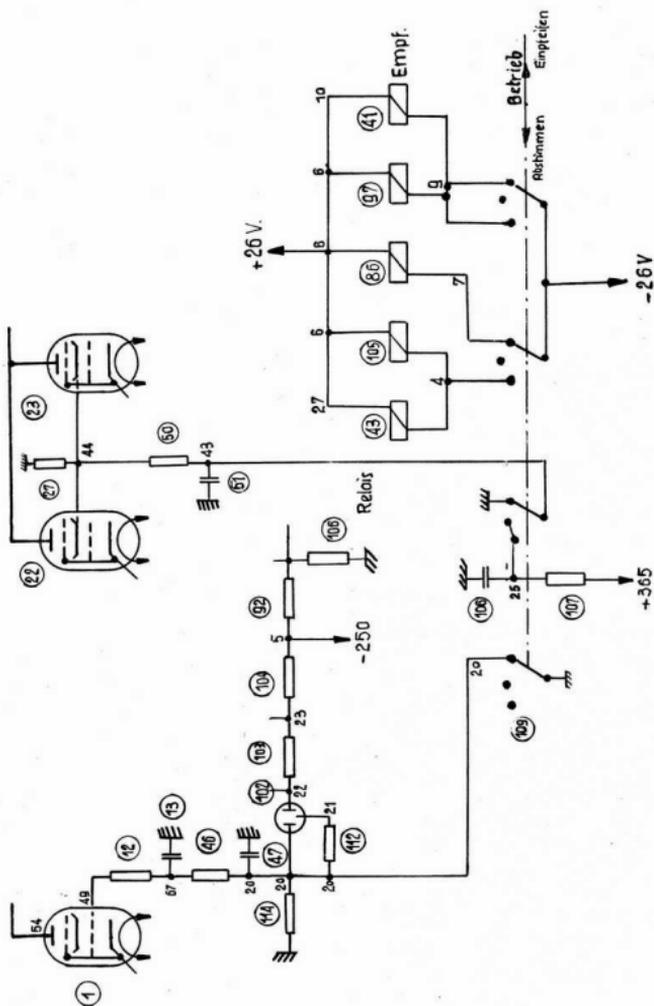


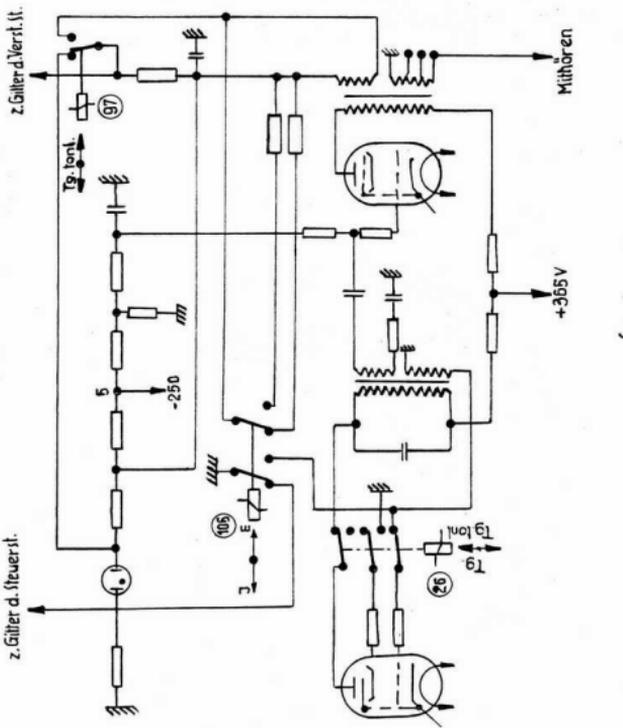
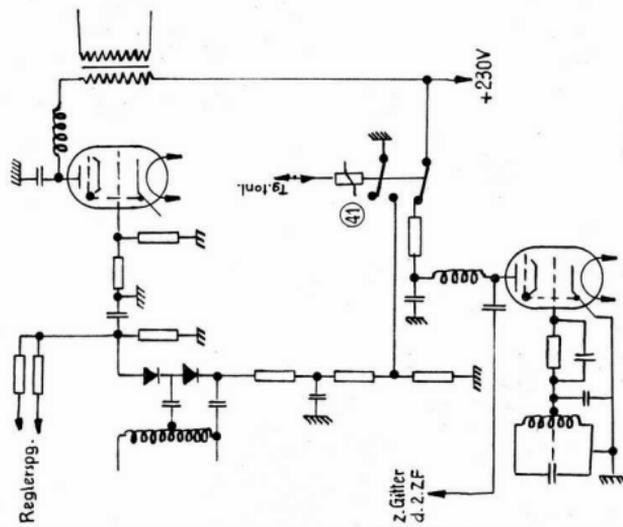
vom Bordnetz-Trennschalter

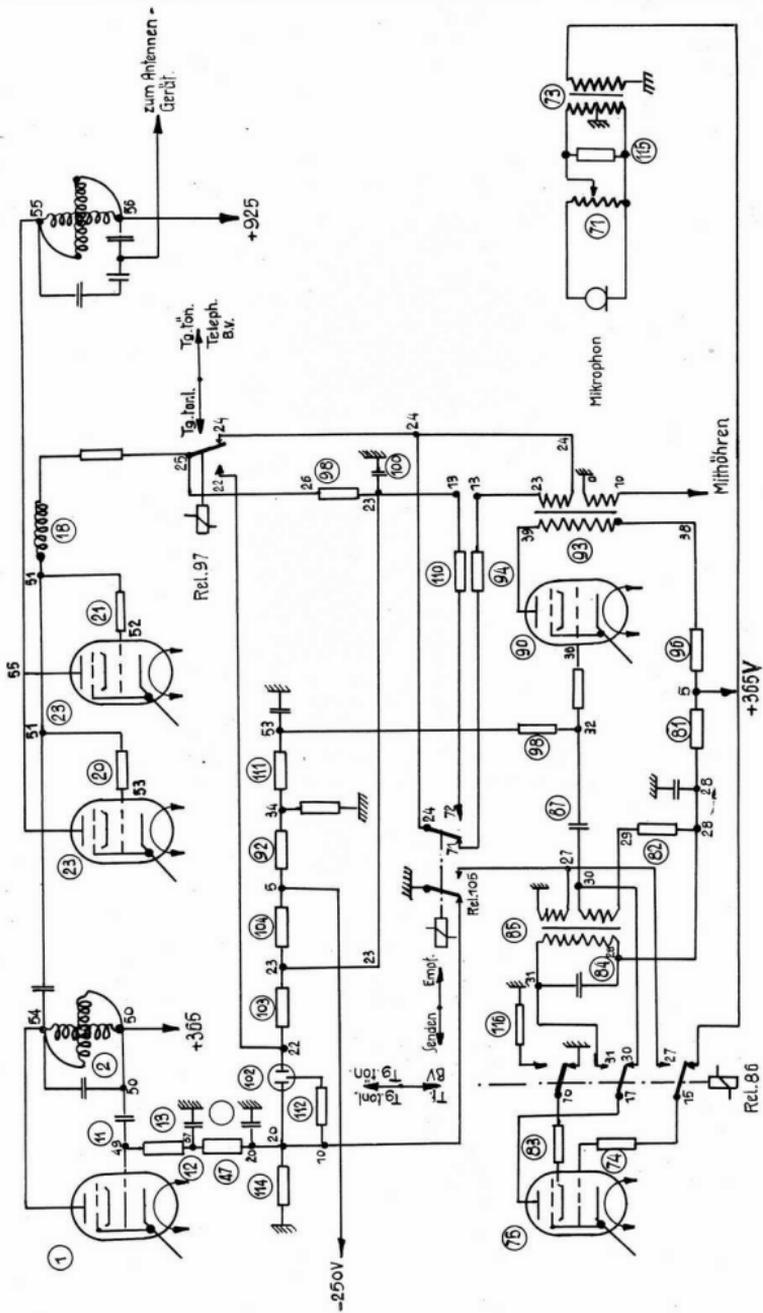


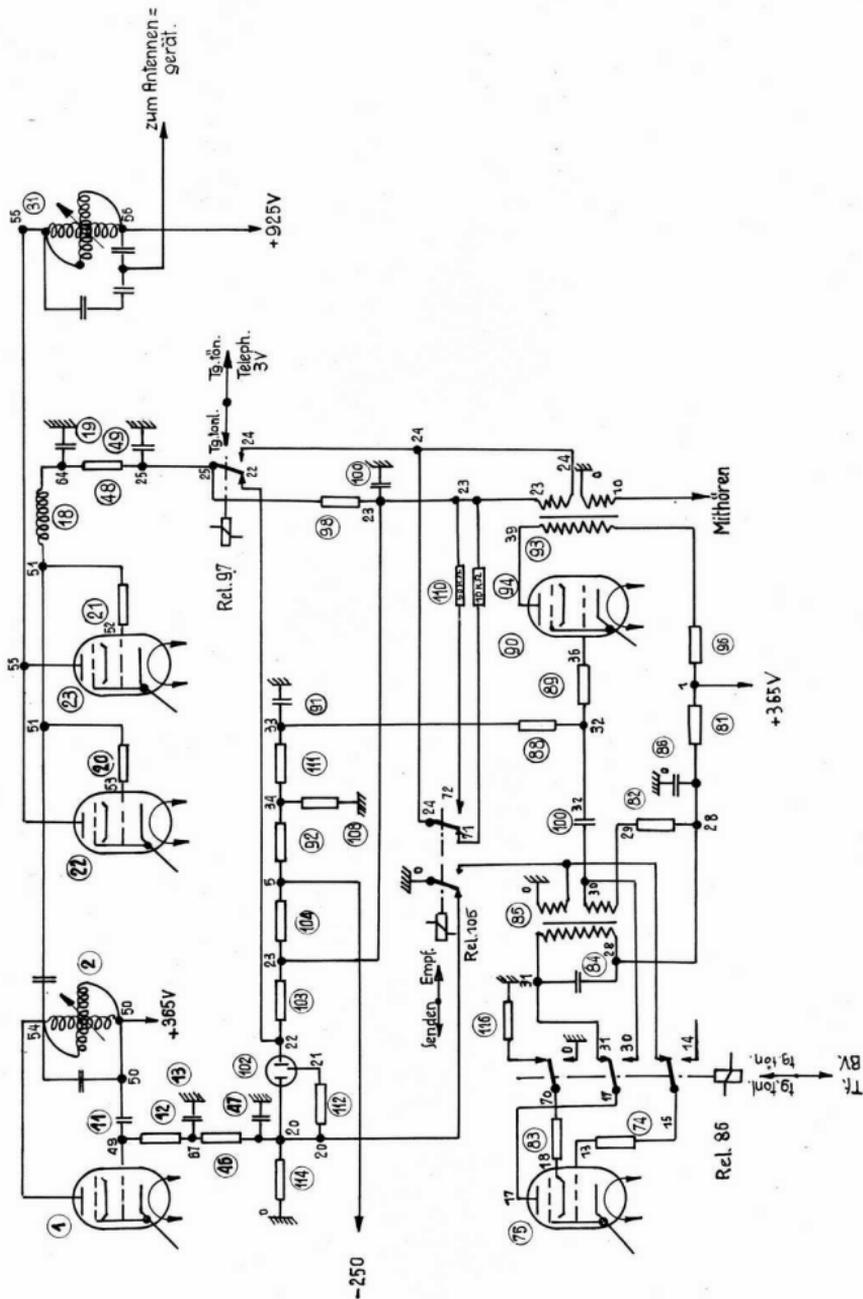


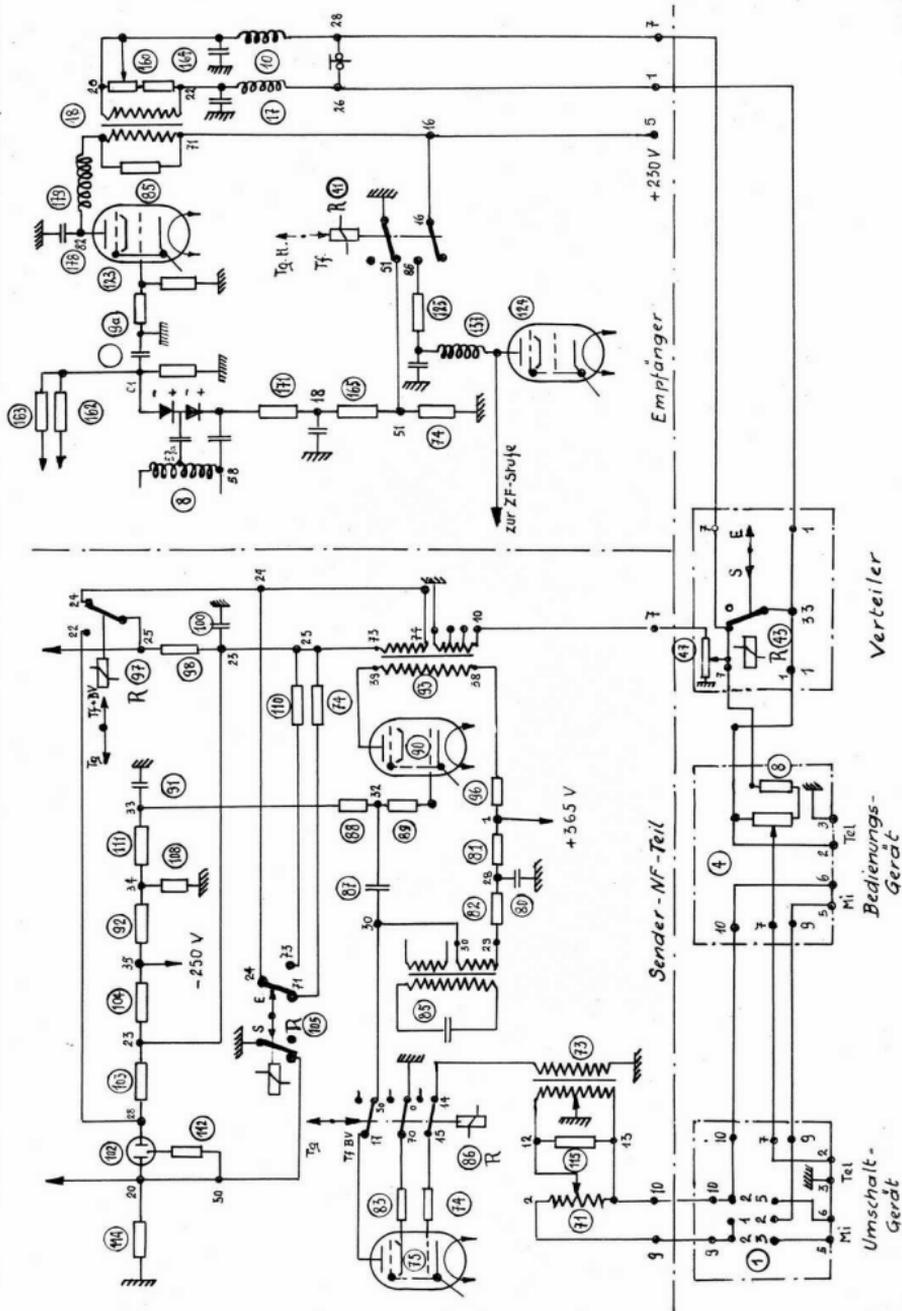


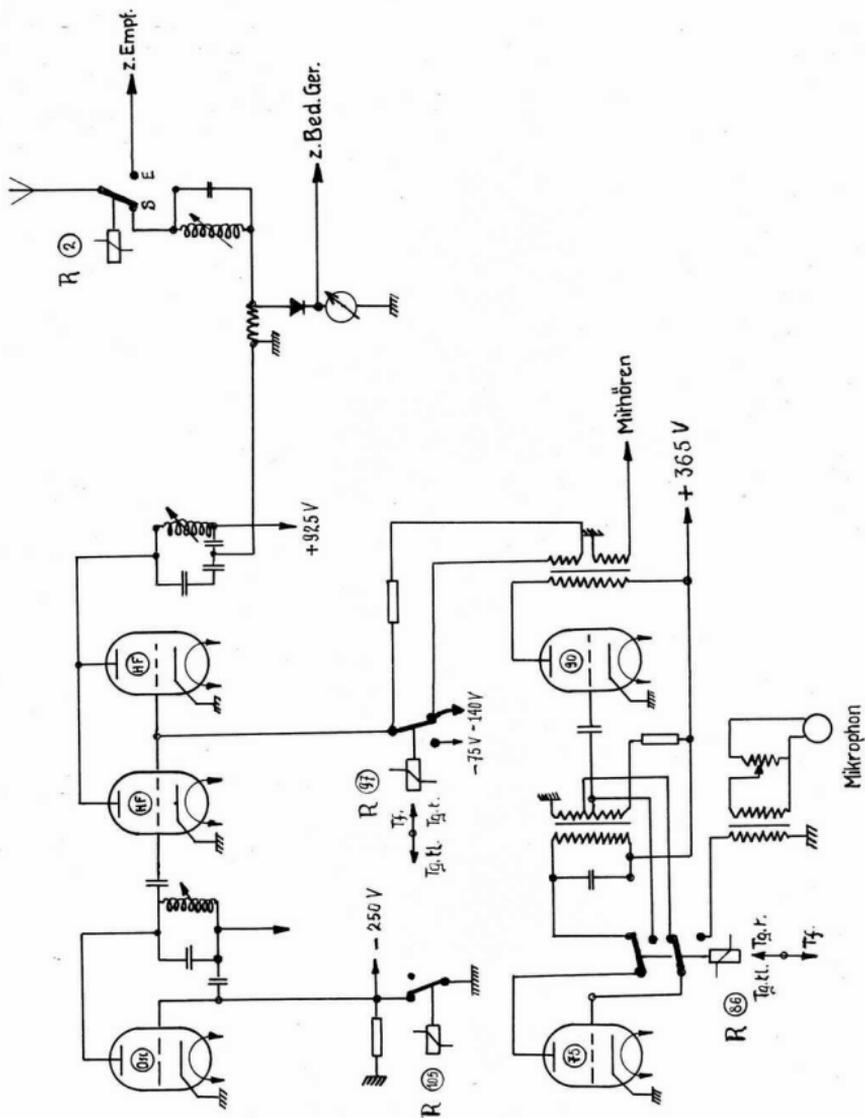


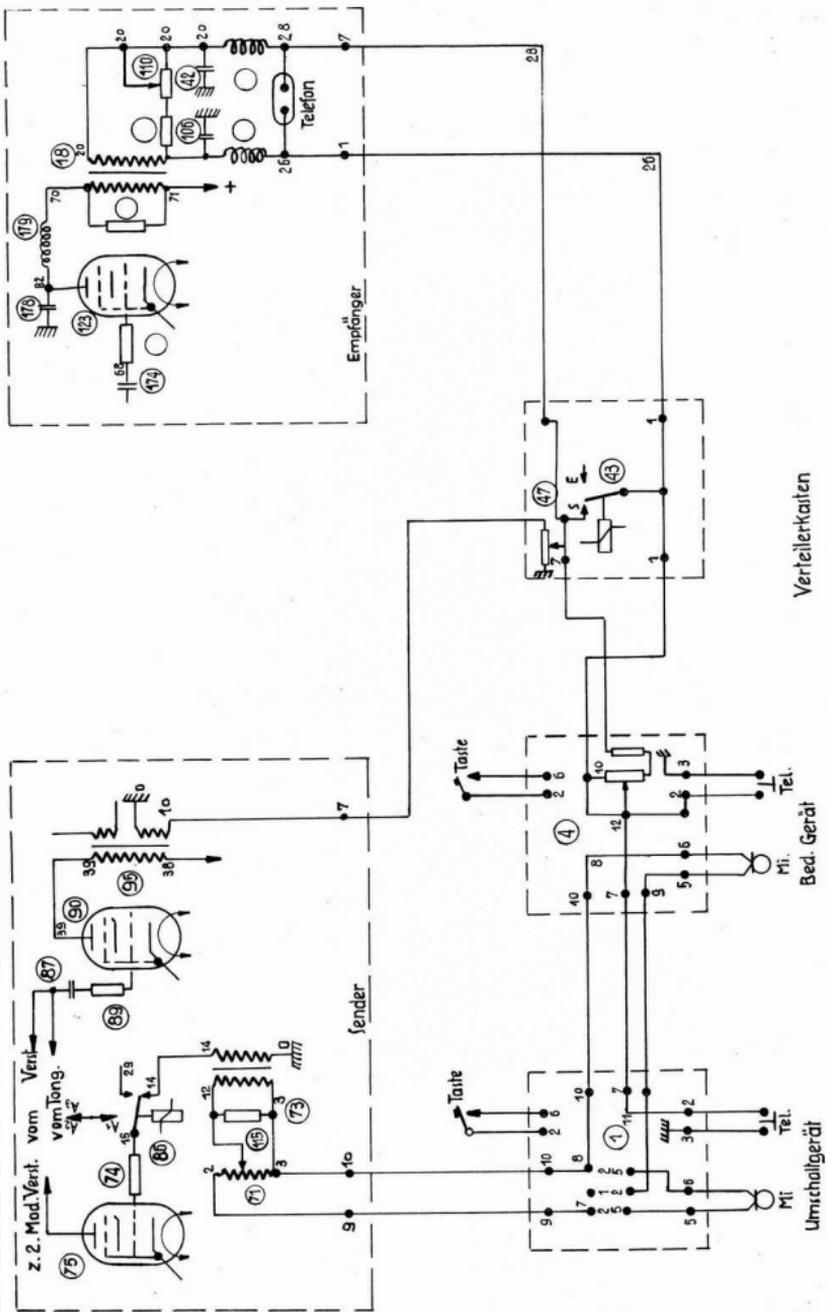












Der Geräteaufbau ermöglicht nach Lösen und Ausbau der wichtigsten Baugruppen in der Regel alle vorkommenden Kontroll- und Instandstellungsarbeiten durchzuführen

- a) Gerätehaube nach Lösen der seitlich, oben und unten, angebrachten 5 Kordelschrauben entfernen.
- b) Gerätechassis auf zweckmäßiger Unterlage deponieren (Frontplatte von sich weg).
- c) Röhren ausbauen.
- a) Entfernen der Senderröhren (Jede Röhre bezeichnen).
- b) Lösen der 8 Verbindungen vom Modulations- zum Sender- teil.
- c) Ablöten des Antennenanschlusses und der Masseverbindung beim Antennenstecker.
- d) Lösen der 4 Befestigungsschrauben auf der Frontplatte.
- e) Ausfahren des Blocks senkrecht von der Frontplatte weg.

Speziell beachten, dass die Zahnsegmente vor dem Ausbau genau gezeichnet sind, damit nach dem Einbau der Eingriff und damit der Gleichlauf der Steuer- und Leistungsstufe noch übereinstimmt.

- a) Senderröhren Pos. 1, 22 und 23 entfernen (Jede Röhre bezeichnen!).
- b) Lösen der 2 Befestigungsschrauben von Verbindungsschiene Bremsgitter der Leistungs- röhre.
- c) Lösen der 8 Verbindungen Modulator-Senderteil.
- d) Entfernen der 3 Schrauben auf der Frontplatte.
- e) Modulationsteil sorgfältig schräg aufwärts ausfahren.

- a) Lösen der Anschlüsse des Antennenrelais einerseits bei der Durchführung zum Variometer, andererseits beim Antennenanschluss.
- b) Ablöten der Drahtanschlüsse Pot. 13 und 14 am Spulen- körper und Pot. 11 an dem Lötstreifen.
- c) Lösen der 3 Befestigungsschrauben des Supports.
- d) Relais entfernen. Dabei muss beachtet werden, dass die Drahtanschlüsse am Glaskolben unter keinen Um- ständen verbogen werden (Glasrisse).

A. Sender

## 1. Röhrenwechsel

## 2. Ausbau der Senderstufe

## 3. Ausbau des Modulations- teiles

B. Antennengerät  
Ausbau des An-  
tennenrelais

Bei Ausbau der HF- oder ZF-Stufe muss zuerst der Telaccord-Zusatz abmontiert werden.

- a) Lösen der rückwärtigen Montagelasche.  
 b) Entfernen der 6 Verbindungsschrauben auf dem Klemmbrett.  
 c) Lösen der abgeschirmten Leitung Pot. 35.  
 d) Entfernen der 4 Senkkopf-Befestigungsschrauben an den beiden seitlichen Montageleisten.  
 e) Ausfahren der HF-Stufe aus den beiden Montageleisten.
- a) Lösen der rückwärtigen Montagelasche.  
 b) Entfernen der 6 Verbindungsschrauben auf dem Klemmbrett der HF-Stufe.  
 c) Lösen der abgeschirmten Leitung Pot. 35.  
 d) Lösen der 7 Verbindungsschrauben auf dem Klemmbrett NF-Stufe.  
 e) Lösen der Verbindungsflasche Pot. 57 (ZF-NF).  
 f) Entfernen der 4 Senkkopf-Befestigungsschrauben an den beiden seitlichen Montageleisten.  
 g) Ausfahren der ZF-Stufe.
- a) Lösen der rückwärtigen Montagelasche.  
 b) Entfernen der 7 Verbindungsschrauben auf dem Klemmbrett.  
 c) Entfernen der Verbindungsflasche Pot. 57 (ZF - NF).  
 d) Entfernen der 4 Senkkopf-Befestigungsschrauben an den beiden seitlichen Montageleisten.  
 e) Verbindung von Kabelschuh zu Steckbuchse auslöten.  
 f) Ausfahren der NF-Stufe.  
 g) Werden Röhren ausgebaut, so sind sie zu bezeichnen.
- a) Ablöten der 5 vom Umformer kommenden schwarzen Kabelanschlüsse im Verteiler.  
 b) Entfernen der 8 seitlichen Befestigungsschrauben.  
 c) Anschlusskabel sorgfältig strecken in Richtung der Einführung.  
 d) Verteiler unter leichtem Bewegen der Kabel vom Umformer abziehen.

C. Empfänger  
1. Ausbau der HF-Stufe

2. Ausbau der ZF-Stufe

3. Ausbau der NF-Stufe

D. Umformer  
Demontage des Verteilers

Beim Auswechseln des Telaccord-Zusatzes an den Geräten ist wie folgt vorzugehen:

Demontage

- a) Deckel abheben
- b) Kabelstecker abziehen
- c) Rot bezeichnete Befestigungs-schrauben lösen
- d) Telaccord-Zusatz sorgfältig abheben.

Es ist auch die Hilfstastatur durch Lösen der vier rot bezeichneten Schrauben gleichzeitig wegzunehmen. Sie gehört zum Telaccord-Zusatz. Steckverbindung, die den Telaccord-Zusatz mit den Kopfhörerklemmen des Empfängers verbindet, ist zu lösen.

Der Drehknopf ist abzunehmen. Lösen der Schlitzschraube und Abziehen des Knopfes. Dieser gehört zum Antennengerät.

Montage

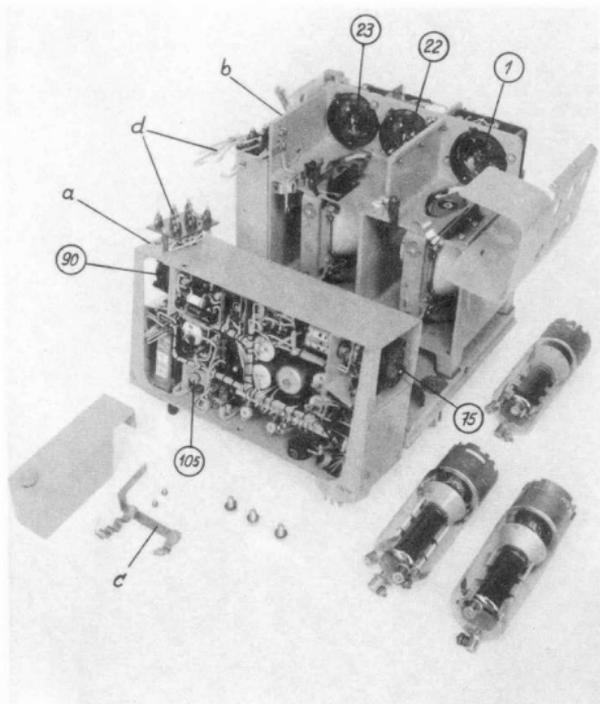
- a) Vor dem Aufsetzen Skala in Mittelstellung bringen
- b) Während dem Aufsetzen Skala leicht hin und her bewegen, um den Eingriff der Zehnräder zu erleichtern
- c) Rot bezeichnete Befestigungsschrauben anziehen
- d) Deckel aufsetzen
- e) Kabelstecker einsetzen und sichern.

Vorrichtung der Empfangsnachstellung einklinken, die Steckverbindung vom Relais wieder herstellen. Hilfstastatur anschrauben.

Drehknopf wieder aufschrauben.

Funktionskontrolle durchführen.

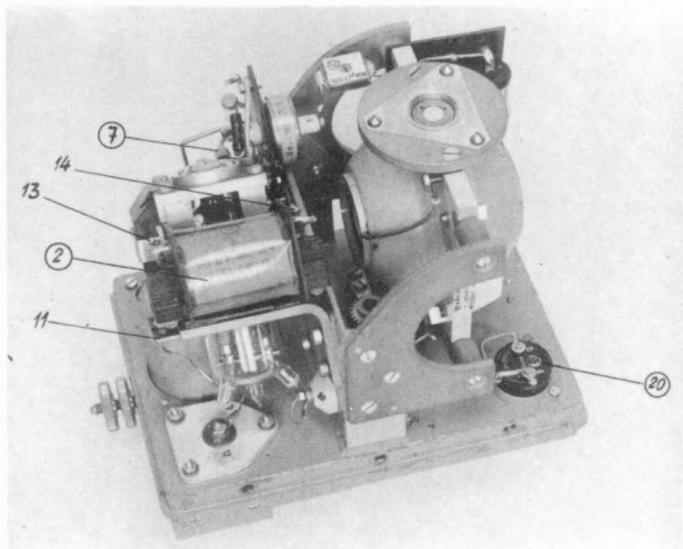
1. Allgemeines2. Empfänger3. Antennengerät4. Kontrollen



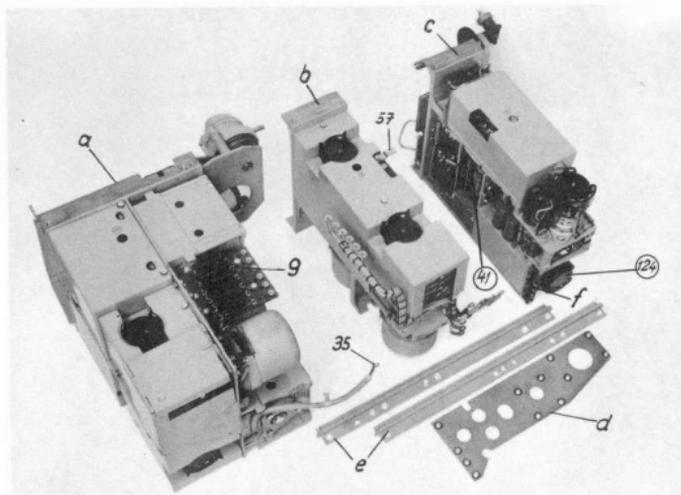
### Sender F.G.X

- a. Modulationsteil
- b. Senderteil
- c. Verbindungsschiene z. Bremsgitter Leistungsröhre
- d. Klemmverbindung Sender-Mod. Teil

- Pos. 1     Oszillatorstufe
- Pos. 22    ) Leistungsstufe
- Pos. 23    )
- Pos. 75     Mithörrohre
- Pos. 90     Verstärkerrohre
- Pos. 105    Umschalterelais S.-E.

Antennengerät F.G.X

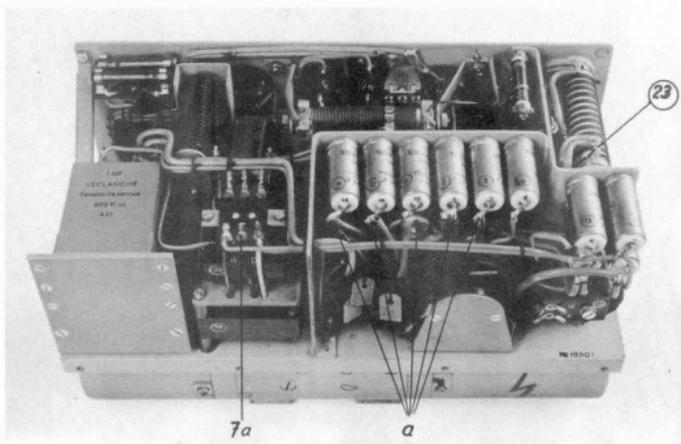
- Pos. 2 Antennenrelais  
Pos. 7 Gleichrichter  
Pos. 20 Ant.-Strom-Anzeigeeinstrument  
Pot. 11  
Pot. 13 ) Verbindungen z. Ant.-Relais  
Pot. 14



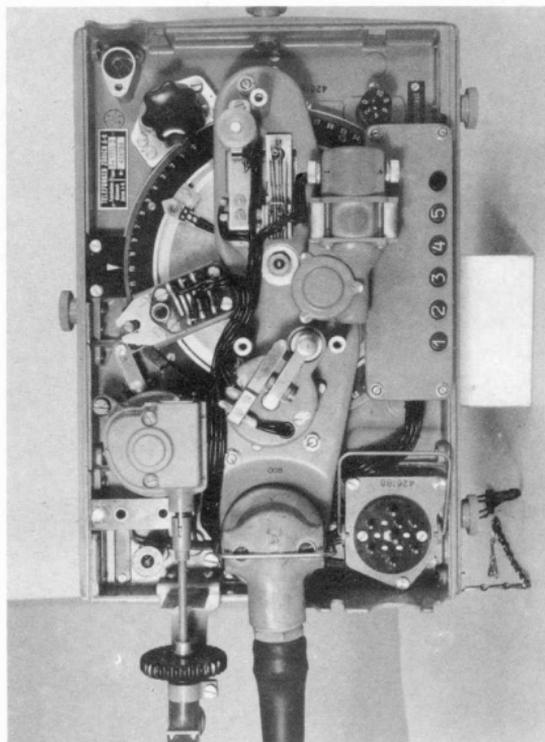
### Empfänger F.G.X

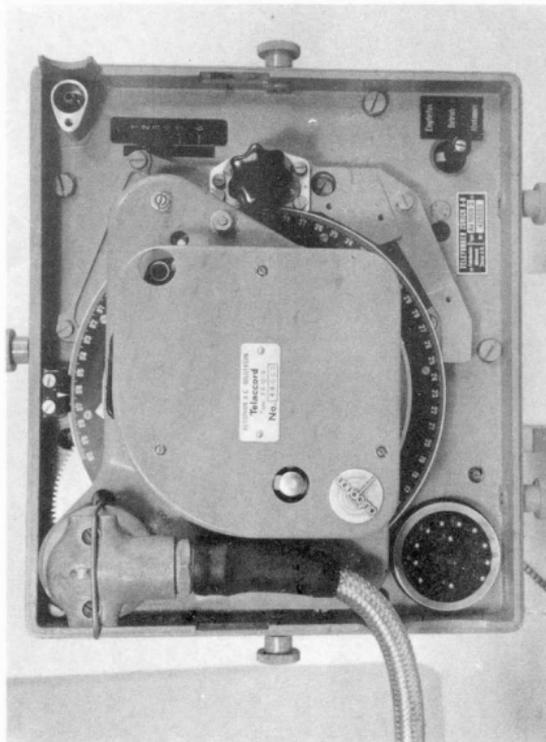
- a. HF.-Stufe
- b. ZF.-Stufe
- c. NF.-Stufe
- d. Montagelasche
- e. Montageleisten
- f. Klemmenbrett NF.-Stufe
- g. Klemmenbrett HF.-Stufe

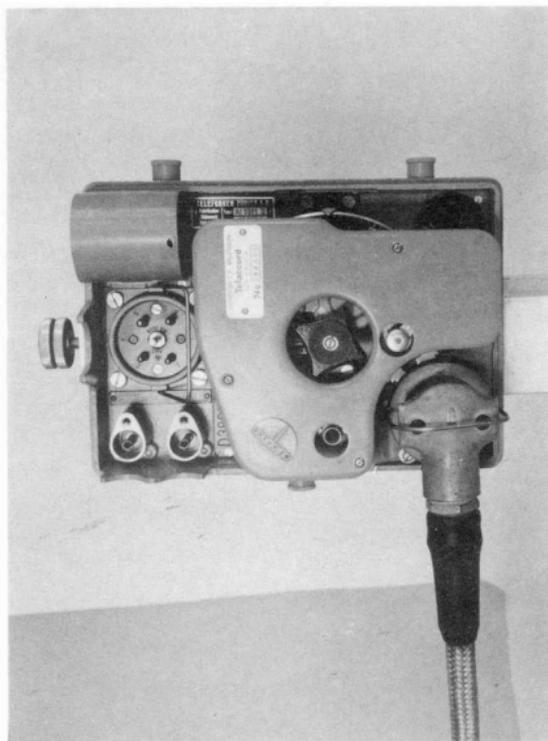
- Pos. 124 Ueberlagerung für A1
- Pos. 41 Umschaltrelais tonl.-tönend
- Pot. 57 Verbindungsglasche
- Pot. 35 Verbindungsleitung

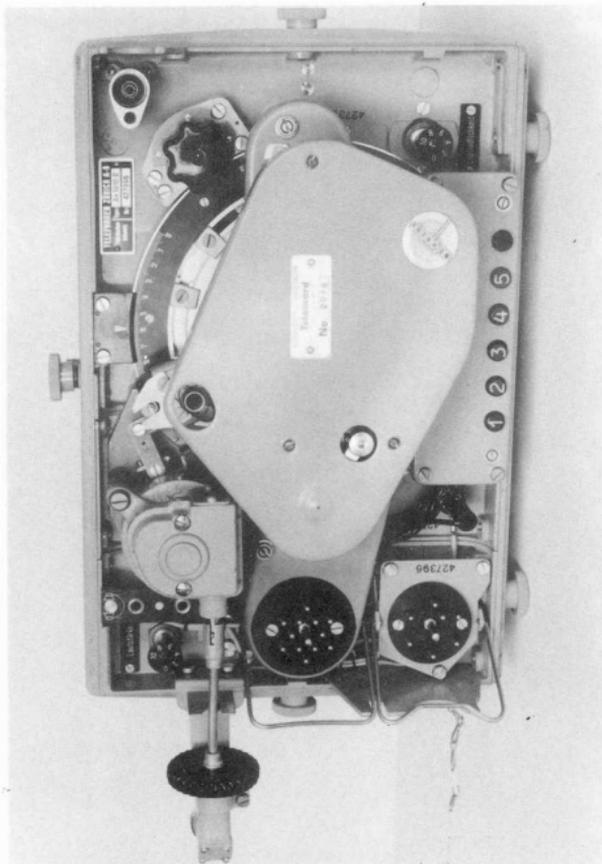
Umformer F.G.X

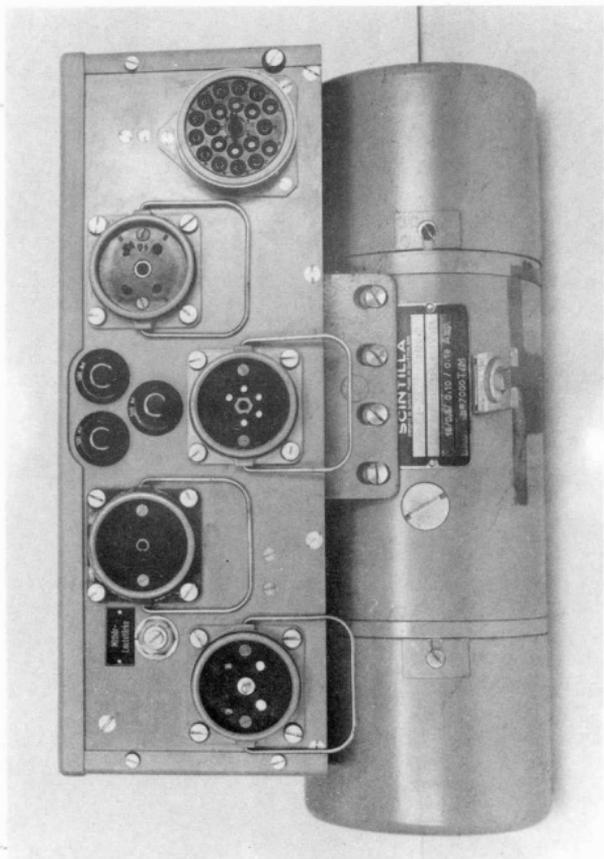
- Pos. 23 Ueberbrückungsrelais  
Pot. 7a Gleichrichteranschluss  
a Umformeranschlüsse

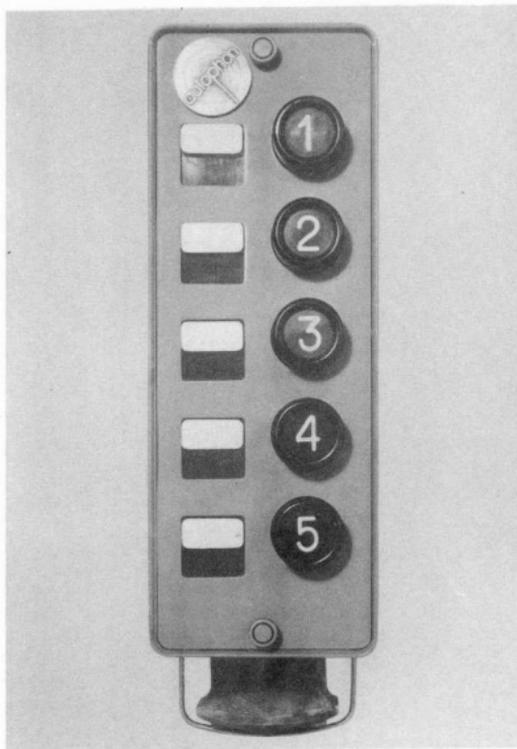




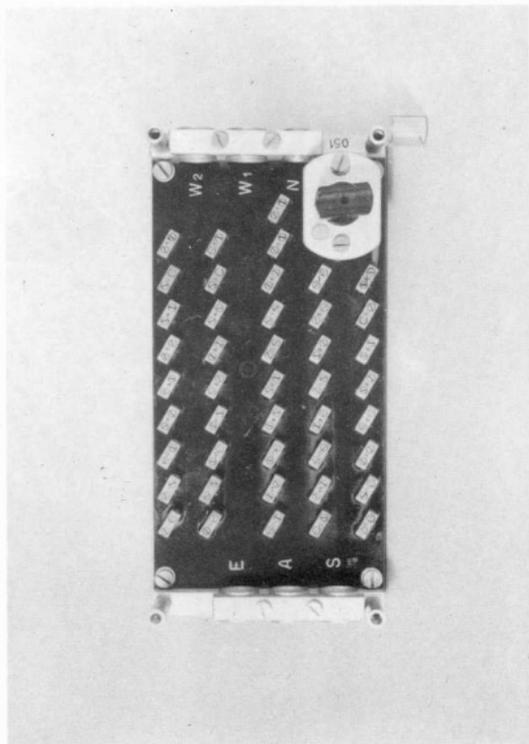








Wellenwählgerät

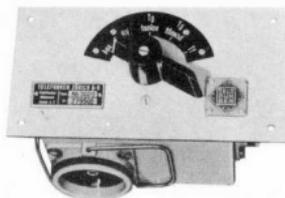
Verteiler



Regler-Gerät "Scintilla"



Bedienungsgerät Ab 3009



Umschaltgerät Ab 3020

P 1905



Antrieb Ab 1031 II



Taste ST 361 F

Zur Inbetriebsetzung der im Flugzeug eingebauten Station wird zuerst bei auf 27 + 0,5 Volt gepufferte Bordbatterie der Hauptschalter eingeschaltet und die richtige Betriebsspannung am Voltmeter des Bedienungsgerätes kontrolliert. Hierauf wird am Sender und Antennengerät eine mittlere Frequenz von etwa 9000 kHz abgestimmt und hierbei der Antennenkopplungsschalter auf diejenige Stellung gebracht, bei welcher nach Nachstimmung des Antennengerätes der Antennenstrom am grössten ist. (Antennenkopplung nur bei ungetestetem Sender verändern). Wird der grösste Antennenstrom bei zwei Stellungen erzielt, so ist diejenige mit der kleineren Zahl zu wählen. Dann wird kontrolliert, ob sich das Antennengerät auf beiden, mit der Abstimmkala am Sender eingestellte Grenzfrequenzen 6000 kHz und 12000 kHz, abstimmen lässt, bzw. es wird hierfür der Zusatzkondensator im Antennengerät mit der entsprechenden Lasche zu- oder abgeschaltet. (C-3603 mit Zusatzkondensator, D-3801 ohne Zusatzkondensator). Können beide Grenzfrequenzen mit und ohne Zusatzkondensator abgestimmt werden, so ist der Zusatzkondensator abzuschalten. (Stellung beim D-3801 und C-3603 auf Stufe 3).

a. Einstellen der Antennenkopplung

Anschliessend werden die Regler des auf eine mittlere Frequenz abgestimmten Senders und Empfängers wie folgt eingestellt. In der Stellung "Telegraphie-tönen" des Betriebsarten-Schalters im Bedienungsgerät und mit gedrückter Taste wird der Regler im Umformer so eingestellt, dass die gewünschte Lautstärke des Mithörtones erzielt wird. Erst nach dieser Einstellung wird parallel zum Telephonhörer ein Tonfrequenz-Voltmeter geschaltet und die vorhin eingestellte Mithörspannung gemessen. Dann wird in Telephonie-Stellung des Betriebsartenschalters und bei gedrückter Taste der Sender mit dem Halsbandmikrofon normal besprochen, wobei der Modulationsstärkereglers des Senders so weit aufgedreht wird, bis die Spannungsspitzen am Voltmeter den vorhin abgelesenen Wert erreichen.

b. Einstellen der Mithörlautstärke

Der Lautstärkereglers des Empfängers ist voll aufzudrehen. Hierauf wird bei offenem Regler des Bedienungsgerätes der Empfindlichkeitsregler des Empfängers so weit zuge dreht, bis das Empfänger-rauschen (Eigenrauschen plus Rauschen durch äusseren elektrischen Störspiegel) gerade noch zulässig hörbar bleibt, wobei die Abstimmkala so eingestellt sein muss, dass kein äusserer Telephonie- oder Telegraphiesender aufgenommen wird. (Normalstellung ca. "8").

c. Einstellen der Empfängerempfindlichkeit

Musste vor oder nach Inbetriebsetzung der Anlage die Steuerröhre des Senders ausgewechselt werden, so ist die Skaleneichung mit dem auf der Frontplatte links oben zugänglichen und mit einem Schraubenzieher bedienbaren Trimmer nachzustellen. Durch die Nachstellung muss bei Abstimmen des Senders auf die am Empfänger eingestellte Frequenz 6000 kHz (Einpfeifen) oder auf die Frequenz von 6000 kHz eines Wellenmessers, die Skaleneichung des Senders genau der Eichkurve entsprechen. Ein Auswechseln der übrigen Röhren des Senders oder der Röhren des Empfängers benötigt dagegen kein Nachstellen der entsprechenden Skaleneichung.

d. Trimmernachstellung

Schalterstellung: "Arret".

Wirkung: Flz.-Generator und Bordbatterie sind vom Bordnetz und der Speiseleitung für die Funkanlage getrennt.

Schalterstellung: "Dynamo + Batterie avec TSF".

Wirkung: Flz. Generator gibt maximale Leistung ab und arbeitet mit der Bordbatterie in Pufferschaltung auf das Bordnetz und die Speiseleitung für die Funkanlage.

Verwendung: Wenn Funkapparat für Funkbetrieb und gleichzeitig für Bordverständigung gebraucht wird.

Wenn die Speisung der Funkapparat und des Bordnetzes durch ein Aggregat über den Aussenbordanschluss erfolgt.

Wird die Funkanlage mittels Trennschalter ausgeschaltet, so besteht die Gefahr, dass die Batterie überladen wird. Es darf daher diese Stellung grundsätzlich nicht ohne Funkapparat benützt werden.

Schalterstellung: "Dynamo + Batterie sans TSF".

Wirkung: Flz.-Generator gibt reduzierte Leistung ab und arbeitet mit der Batterie in Pufferschaltung auf das Bordnetz und auf die Speiseleitung für die Funkanlage.

Verwendung: Für ganz langsames Nachladen der Bordbatterie.

Darf nur verwendet werden, wenn Funkapparat (Pk.-Betrieb und B.V.) vollständig ausgeschaltet, d.h. durch Trennschalter für Funkanlage (roter Knopf gedrückt) abgetrennt ist.

Schalterstellung: "Dynamo". (Ampèremeter und Kontrolllampe ausser Betrieb)

Wirkung: Die Bordbatterie wird vom Flz.-Generator abgetrennt. Der Generator arbeitet direkt auf das Bordnetz, sowie auf die Speiseleitung der Funkanlage.

Verwendung: Wenn die Funkapparat nur für die B.V. gebraucht wird, oder wenn die Spannung der Bordbatterie bei Stellung "Dynamo+Batterie avec TSF" unter 22 Volt sinkt. Vor der Landung (Gleitflug) muss auf alle Fälle der Schalter auf Stellung "Dynamo+Bttr." gelegt werden, um das Bordnetz (Instrumente) auch beim Abschalten des Rückstromrelais mit dem Bttr.-Strom zu speisen.

Die am Reglergerät angebrachte Kontrolllampe löscht aus, sobald die Spannung des Flz.-Generators höher ist als die Bordbatteriespannung (tritt ein bei ca. 900 T/min.).

Leuchtet die Lampe kurzzeitig auf, so ist die Spannung des Flz.-Generators tiefer als die Bordbatterie-Spannung (Gleitflug).

Leuchtet die Kontrolllampe dagegen dauernd auf, so fehlt die Generator-Spannung. (Sicherungs- oder Kohlendefekt). In diesem Fall ist die Funkanlage sofort auszuschalten (Trennschalter für Funkanlage aus).

1. Verwendungszweck der Einbaugeräte
- a. Regler-Gerät "Scintilla"  
Regler-Schalter

Kontrolllampe

Das am Reglergerät angebrachte Ampèremeter soll bei Stellung "Dynamo-Batterie avec TSF" und "Dynamo-Batterie sans TSF" einen Ausschlag von 2-10 A anzeigen. Zeigt das Ampèremeter dauernd auf Decharge, so wird die Bordbatterie entladen. In diesem Fall ist der Reglerschalter, auch wenn die Kontrollleuchte nicht aufleuchtet, sofort auf Stellung "Dynamo" zu bringen.

Ampèremeter

Der Betriebsartenschalter gestattet dem Piloten die Verwendung der Funkanlage in allen drei Betriebsarten A1, A2 und A3, sowie die Herstellung einer wechselseitigen telefonischen Bordverständigung zwischen Pilot und Beobachter.

b. Umschaltgerät

Auf Stellung B.V. des Betriebsartenschalters hat der Beobachter keine Möglichkeit mehr die Funkanlage in A1, A2 resp. A3 in Betrieb zu nehmen.

#### Schalterstellung "Aus".

Die Geräte sind zum Beobachter geschaltet. Der Pilot hört sämtlichen Verkehr mit.

Sofern der Schalter am Bedienungsgesetz des Beobachters auf Stellung "Vorheizen" steht, dreht der Umformer nicht. Auf allen übrigen Stellungen läuft der Umformer.

#### Schalterstellung "B.V."

Die Senderausstrahlung ist blockiert. Wechselseitige Bordtelefonie Pilot-Beobachter (Pilot hat die Steuerknüppel-Taste zu drücken für das Sprechen).

#### Schalterstellung "Tg. tonlos".

Sender und Empfänger arbeiten in A1. Beobachter hört mit.

#### Schalterstellung "Tg. tönend".

Der Sender arbeitet in A2, der Empfänger in A3. Der Beobachter hört mit.

#### Schalterstellung "Telefonie".

Bei gedrückter Steuerknüppel-Taste strahlt der Sender beim Besprechen des Mikrophons in A3, Empfänger arbeitet in A3. Der Beobachter hört mit

#### Schalterstellung "Senden".

Bei gedrückter Steuerknüppel-Taste arbeitet der Sender entsprechend der Schalterstellung am Umschaltgerät auf A1, A2 oder A3.

c. Kippschalter am Steuerknüppel von Flz. C-36

#### Schalterstellung "B.V."

Bei gedrückter Steuerknüppel-Taste arbeitet "B.V." ohne Umschaltung am Umschaltgerät auf B.V.

Dieser Schalter gestattet dem Beobachter die Verwendung der Funkanlage in den drei Betriebsarten A1, A2 und A3.

Der Pilot hat aber jederzeit die Möglichkeit bei irgend einer Schalterstellung sofort die Funkanlage auf den Pilotensitz zu schalten und bei jeder von ihm eingestellten Betriebsart weiterzuarbeiten.

d. Bedienungsgesetz Betriebsartenschalter

#### Schalterstellung "Vorheizen".

Die Röhren der Geräte werden vorgeheizt. Der Umformer dreht nicht, insofern der Schalter am Umschaltgerät des Piloten auf Stellung "Aus" steht. Auf allen übrigen Stellungen läuft der Umformer.

Schalterstellung "Tg. tonlos".

Sender und Empfänger arbeiten in A1. Der Pilot hört mit.

Schalterstellung "Tg. tönend".

Sender arbeitet in A2, der Empfänger in A3. Der Pilot hört mit.

Schalterstellung "Telefonie".

Bei nicht gedrückter Taste: Der Mikrophonschalter über der Taste ist einzuschalten, dann ist einseitige Bordverständigung vom Beobachter zum Pilot möglich zum Aufruf für Einleitung wechselseitiger Bordverständigung.

Bei gedrückter Taste: Mikrophonschalter über der Taste ist einzuschalten. Sender und Empfänger arbeiten in A3. Der Pilot hört mit.

Das Antennenanzeige-Instrument zeigt beim Senden in A1, A2 und A3 einen Ausschlag an (Kontrolle der Abstrahlung).

Die Lautstärkeregulierung reguliert die Empfangslautstärke bei allen Betriebsarten.

Das Voltmeter dient zur Kontrolle der Bordnetzspannung. Normal  $27 \pm 0,5$  Volt (rote Marke).

Wenn Batterietrennschalter eingeschaltet, der Reglerschalter auf "Dynamo + Batterie avec TSF", dann zeigt das Voltmeter die Batteriespannung an. Maximal 24 Volt, minimal 22 Volt.

Wirkung: Beim Drehen der Empfänger Fern-Nachstimmung wird die Abstimmkala im Uhrzeiger- resp. Gegenuhrzeigersinne leicht verschoben. Dies bewirkt eine Verschiebung der Empfängereinstellung.

bei 6000 kHz um  $\pm 17$  kHz,

bei 12000 kHz um  $\pm 34$  kHz.

Verwendung: Zur Korrektur der Empfängerabstimmung auf besten Empfang.

Das Wellenwählgerät enthält fünf mit Ziffern nummerierte Drucktasten für die Wahl der Betriebsfrequenz.

Durch Drücken einer Taste wird der Wahlvorgang für die betreffende Frequenz eingeleitet. Während des Wahlvorganges leuchtet die neben der betreffenden Taste angeordnete Rückmeldelampe in drei Helligkeitsstufen auf. Der Wahlvorgang ist beendet und somit die Funkenlage auf die gewünschte Frequenz eingestellt, wenn die dritte sehr deutlich hellste Stufe erreicht ist. Dies ist in etwa 2 bis 6 Sekunden der Fall.

Bei Nachtflügen wird durch Abwärtsverschieben die Ablendvorrichtung vor die Lichtöffnung geschoben.

Auf den Ablendschieber ist mit Bleistift die in kHz eingestellte Frequenz angeschrieben.

Antennen-  
Anzeige-  
instrument

Lautstärke-  
regulierung

Voltmeter

e. Empfänger-  
nachstimmung

f. Wellenwähl-  
gerät

Ist das Flz. mit zwei Wellenwählgeräten (Pilot und Beobachter) ausgerüstet, so kann der Wahlvorgang ohne jede Umschaltung vom einen oder andern Arbeitsplatz aus eingeleitet werden. Gedrückte Tasten des nicht benützten Gerätes werden automatisch vom benützten Gerät ausgeworfen. Nur beim benützten Wellenwählgerät erscheint die Rückmeldung.

Pilot:

- 1) Batterietrennschalter ein (schwarzer Knopf drücken).
- 2) Umschaltgerät auf Stellung "Aus".
- 3) Reglerschalter auf "Dynamo + Batterie avec TSF" stellen (rote Lampe muss brennen).
- 4) Hörerhaube und Mikrophon einstecken.

Beobachter:

- 1) Schalter am Bedienungsgesät auf "Vorheizen" stellen.
- 2) Lautstärkeregulierung am Bedienungsgesät nach rechts aufdrehen.
- 3) Trennschalter für Funkanlage einschalten (schwarzer Knopf drücken).
- 4) Wellenwählschalter betätigen, Frequenz wählen auf welcher die Verbindung aufgenommen werden muss.
- 5) Hörerhaube und Mikrophon an Arbeitsgarde einstecken.

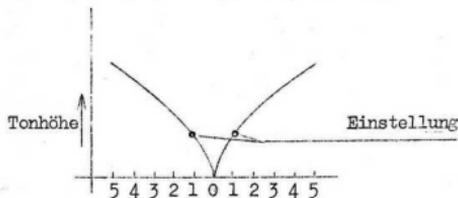
Bei Schalterstellung "Tf" am Bedienungsgesät oder "B.V." am Umschaltgerät kann die Bordverständigung jederzeit eingeleitet werden.

Pilot: Beim Abbremsen des Flz.-Motors ist zu kontrollieren, ob die rote Lampe bei ca. 900 T/Min. auslöscht. Gleichzeitig soll der Zeiger des Ampèremeters (je nach Ladezustand der Batterie) nach rechts "Charge" ausschlagen. (Ist dies nicht der Fall, so ist der Flz.-Generator nicht in Ordnung).

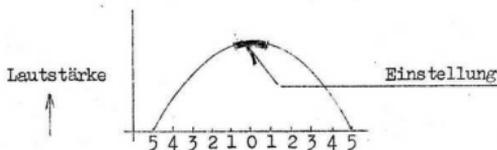
Während dem Rollen kann die Bordverständigung eingeschaltet werden, die Besprechung des Senders hingegen ist normalerweise erst nach dem Start vorzunehmen.

2. Startvorbe-  
reitungen

- 1) Am Bedienungsgerät auf Stellung "Telegraphie tonslos" schalten (Umformer läuft an).
- 2) Gegenstation aufrufen. Beim Tasten muss im Kopfhörer ein Mithörten von ca. 900 Hz vernommen werden und der Zeiger am Antennenstrom-Anzeigeeinstrument des Bedienungsgerätes muss ausschlagen.
- 3) Gegenstation mittels Empfängernachstimmung auf guten Ueberlagerungston (Pfeifton ca. 800 - 1000 Hz.) einstellen.



- 4) Signallautstärke mittels Lautstärkeregelung am Bedienungsgerät auf angenehme Lautstärke einstellen. Empfängernachstimmung nochmals regulieren.
- 1) Am Bedienungsgerät auf Stellung "Telegraphie tönend" schalten (Umformer läuft an).
- 2) Gegenstation aufrufen. Beim Tasten muss im Kopfhörer ein Mithörton von ca. 900 Hz. vernommen werden und der Zeiger am Antennenstrom-Anzeigeeinstrument des Bedienungsgerätes muss schwach ausschlagen.
- 3) Gegenstation mittels Empfängernachstimmung auf Tonmaximum einstellen.



- 4) Signallautstärke mittels Lautstärkeregelung am Bedienungsgerät auf angenehme Lautstärke einstellen. Empfängernachstimmung nochmals nachregulieren.
- 1) Am Bedienungsgerät auf Stellung "Telephonie" schalten.
- 2) Mikrophon-Schalter einschalten (Schalter über Taste, bzw. bei Pilot Steuerknüppeltaste).
- 3) Taste drücken (bei Pilot Steuerknüppeltaste kombiniert mit Mikrophonschalter).

3. Betriebsaufnahme

a) "Telegraphie tonslos"

b) "Telegraphie tönend"

c) "Telephonie"

- 4) Mikrofon besprechen und Gegenstation aufrufen. Beim Besprechen des Mikrophons muss man sich im Kopfhörer selber hören. Beim Drücken der Taste soll der Zeiger am Antennestrom-Anzeigedisplay des Bedienungsgerätes ausschlagen. Der Zeiger variiert leicht im Sprachrhythmus.
- 5) Gegenstation mittels Empfängernachstimmung auf gute Sprachverständlichkeit einstellen.
- 6) Sprachlautstärke mittels Lautstärkeregelung am Bedienungsgerät auf beste Verständlichkeit einstellen.

Bei nichtgedrückter Taste kann die Anlage als Bordverständigung vom Beobachter zum Piloten, nicht aber umgekehrt benützt werden.

- 1) Am Bedienungsgerät (Beobachter) auf Stellung "Telefonie" schalten.
- 2) Mikrofon-Schalter einschalten.
- 3) Pilot aufrufen: "Bordverständigung ein".
- 4) Am Umschaltgerät (Pilot) auf Stellung "B.V." schalten.
- 5) Pilot drückt auf Steuerknüppeltaste und antwortet "Ein".

Senderausstrahlung ist für beide Arbeitsplätze blockiert. Eine gegenseitige telefonische Bordverbindung ist hergestellt. Die Kopfhörer liegen ausserdem parallel geschlossen am Empfängeranschluss, sodass Aufrufe der Gegenstation nicht verloren gehen.

- 6) Pilot schaltet nach Beendigung der Bordverständigung sofort wieder auf "Aus".

Bevor das Flz. den Boden berührt, muss die Funkanlage ausgeschaltet werden.

#### Beobachter:

- 1) Schalter am Bedienungsgerät auf Stellung "Vorheizen". Trennschalter für Funkanlage bleibt eingeschaltet, damit die Möglichkeit der Bordverständigung gewährleistet bleibt.

#### Pilot:

- 1) Schalter des Umschaltgerätes auf Stellung "Aus".
- 2) Reglerschalter auf Stellung "Dynamo + Batterie sans TSF". Auf diese Stellung muss immer geschaltet werden, sobald die Funkanlage ausser Betrieb ist. Die Leistung des Flz.-Generators ist reduziert und die Batterie wird mit ca. 2 Amp. nachgeladen. Bleibt der Schalter auf Stellung "Dynamo + Batterie avec TSF" stehen, so wird die Batterie überladen und es besteht die Gefahr, dass der Elektrolyt überkocht.

d) "Bordverständigung"

4. Ausserbetrieb-  
setzung

Vor Verlassen des Flugzeuges sind folgende Punkte zu beachten:

Pilot:

- 1) Reglerschalter auf Stellung "Arret" bringen.
- 2) Batterietrennschalter aus (roter Knopf drücken).
- 3) Stecker für Kopfhörer und Mikrophon herausziehen  
(nicht am Kabel ziehen).

Beobachter:

- 1) Nochmals sich vergewissern, ob Schalter am Bedienungs-  
gerät auf Stellung "Vorheizen" steht.
- 2) Trennschalter für Funkanlage "Aus" (roter Knopf drücken).
- 3) Stecker für Kopfhörer und Mikrophon herausziehen  
(nicht am Kabel ziehen).

Nach jedem Fluge ist auf dem Bereitschaftsrapport der Bereitschaftsgrad der Funkapparatur oder aufgetretene Störungen und Defekte zu melden. Dabei ist die Meldung möglichst zu präzisieren und nicht in allgemeiner Form zu halten, damit der Funkmechaniker die Meldung zur Störungsbehebung verwerten kann.

Behebung.

- a) Kontrolle der Senderröhren (Heizung) event. Röhren auswechseln.

Nach dem Auswechseln der Steuerröhre, muss die Steuereinstufe nachgestimmt werden. Eichfrequenz 6000 kHz.

- b) Umschaltrelais Pos. 105 arbeitet nicht. Unterbruch. Leitung ausmessen.
- c) Schluss im Schwingkreis der Leistungsstufe. Heschokondensatoren durchmessen. HF-Kabel durchmessen.
- a) Tongeneratorrohr oder Verstärkerrohr defekt. Röhre Pos. 75 oder 90 auswechseln.
- b) Umschaltrelais Pos. 105 arbeitet nicht. Unterbruch. Leitung ausmessen.
- a) Instrument defekt; auswechseln.
- b) Gleichrichter Pos. 7 defekt; auswechseln.
- c) Unterbruch in der Leitung. Ausmessen, event. Kurzschluss.
- a) Röhre Pos. 124 (Hilfsschwingung zur Erzeugung des Interferenztones bei unmodulierter Telegraphie) defekt. Röhre auswechseln.
- b) Unterbruch in diesem Schwingkreis. Stromkreise durchmessen.
- c) Relais Pos. 41 arbeitet nicht. Unterbruch. Leitung durchmessen.
- a) Abschirmbecher lose. Besser aufkleben.
- b) Wackelkontakt in einem Stromkreis. Empfänger abklopfen.
- a) Kollektorkohle liegt schlecht auf. Spiel kontrollieren event. Kohle nachschleifen.
- b) Gleichrichter ist gealtert. Anschluss auf Pot. 7a umlöten.
- c) Rotor schwingt. Spiel im Kugellager. Lager austüchsen.
- a) Schluss sekundärseitig. Kollektorkohlen der Reihe nach entfernen und so den Stromkreis bestimmen in welchem der Schluss liegt. Kondensatoren ausmessen.
- b) Ueberbrückungsrelais Pos. 23 arbeitet nicht. Unterbruch. Leitung ausmessen.

Art der Störungen

a. Sender  
kein Antennenstrom

kein Mithörton  
auf A2

b. Antennengerät  
Antennenstrom-  
anzeigeeinstru-  
ment hat keinen  
Ausschlag

c. Empfänger  
kein Schwebungs-  
ton auf A1.

Krachen beim  
Beklopfen des  
Empfängers

d. Umformer  
Neg. Gitter-  
vorspannung  
zu klein.

Umformer  
kommt nicht  
auf Touren.

