

D. (Luft) T. 4003

Heft 4

Fl. Bordfunkgerät

Beschreibung, Wirkungsweise und Instandsetzung

Heft 4

Fu G.V Fu G.Va Fu G.Va U

Januar 1941

Der Reichsminister der Luftfahrt
und Oberbefehlshaber der Luftwaffe

Berlin, den 27. Januar 1941

Generalluftzeugmeister
LC 4 Nr. 741/41 (IF)

Diese Druckschrift D. (Luft) T. 4003

Fl.-Bordfunkgerät

Beschreibung, Wirkungsweise und Instandsetzung

Heft 4

Fu G. V, Fu G. Va, Fu G. Va U

Ausgabe Januar 1941, ist geprüft und gilt als Dienst-
anweisung.

Durch vorliegenden Neudruck treten außer Kraft und sind
zu vernichten:

Die L.Dv.'s 273 a, 273 b.

Die Werkvorschriften:

Beschreibung und Bedienungsvorschrift der Bord-
funkanlage Mzs. 1 (Fu G. V);

Beschreibung und Bedienungsvorschrift des Bord-
funkgeräts Fu G. V,

Beschreibung und Bedienungsvorschrift des Bord-
funkgeräts Fu G. Va,

Beschreibung und Bedienungsvorschrift des Bord-
funkgeräts Fu G. Va U.

S. M.

S a r m e n i n g

Inhalt

	Seite
I. Fu G. V	3
A. Verwendungszweck	3
B. Aufbauplan	3
C. Beschreibung	3
1. Gerätsatz	3
a) Sender S. 4	3
b) Empfänger E. 4	11
c) Generator G. 4 mit Windschraube GW. 2	14
2. Einbauteile	16
a) Sicherungskästen SK. 3	16
b) Notsendeschalter NSch. 1	16
c) Verteilerkästen VK. 3	16
d) Batteriekästen BK. 3	17
e) Lastgerät TG. 3	17
f) Schwingungsanzeiger SchA. 4	17
g) Antennenhaspel AH. 4	17
h) Antennenschacht ASch. 4	18
i) Spezialantenne	18
D. Betrieb	19
E. Betriebshinweise	20
F. Stücklisten	26
1. Zum Sender S. 4	26
2. Zum Empfänger E. 4	27
G. Gesamtschaltbild Fu G. V	29
II. Fu G. Va	31
A. Verwendungszweck	31
B. Aufbauplan	31
C. Beschreibung	32
1. Gerätsatz	32
a) Sender S. 4 a	32
b) Empfänger E. 4 a	39
c) Generator G. 4	42
2. Einbauteile	42
a) Antennen-Zusatzgerät AZG. 1	42
b) Impuls-Zusatzgerät IZG. 1	44
D. Betrieb	46
E. Betriebshinweise	48

	Seite
F. Stücklisten	50
1. Zum Sender S. 4a	50
2. Zum Empfänger E. 4a	52
3. Zur Drosselfette DK. 1	53
4. Zum Antennen-Zusatzgerät AZG. 1	53
G. Gesamtschaltbild Fu G. Va	55
III. Fu G. Va U	57
A. Verwendungszweck	57
B. Aufbauplan	57
C. Beschreibung	58
1. Gerätschaft	58
a) Sender S. 4a	58
b) Empfänger E. 4a	58
2. Einbauteile	58
D. Betrieb	60
E. Betriebshinweise	61
F. Stücklisten	62
1. Zum Sender S. 4a	62
2. Zum Empfänger E. 4a	65
3. Zur Umformerverdrosselung U. 3	66
4. Zum Antennen-Zusatzgerät AZG. 1	66
G. Gesamtschaltbild Fu G. Va U	67

I. Fu G. V

A. Verwendungszweck.

Das Fu G. V dient dem Nachrichtenverkehr auf kurzen oder langen Wellen sowohl in Telegrafie als auch Telefonie von Bord des Flugzeuges zur Erde (BzE-Verkehr) und von Bord zu Bord (BzB-Verkehr). Ferner ist Notfenden bei gewaffertem Flugzeug möglich.

B. Aufbauplan.

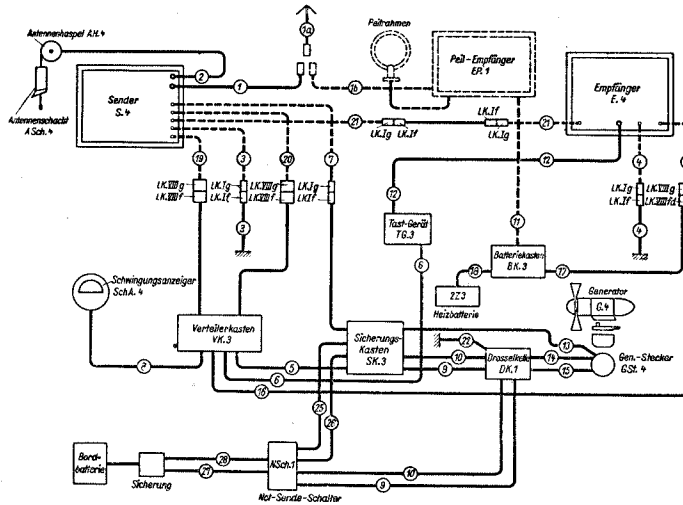


Abb. 1 FuG. V, Aufbauplan.

C. Beschreibung.

a) Sender S. 4.

1. Gerätfaß.

Aufbau: Der Aufbau des Senders ist aus Abb. 2, Abb. 3 und Abb. 4 ersichtlich.

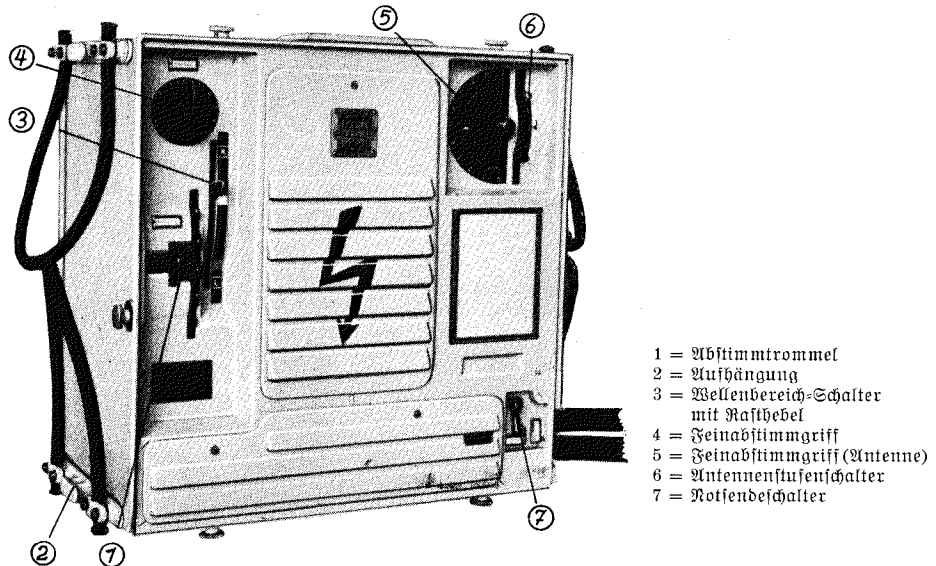


Abb. 2 Sender S. 4, Frontansicht.

Einstellgriffe

Wellenbereich-Schalter mit Rasthebel zum Umschalten von „Kurz“ auf „Lang“ und umgekehrt, für beide Senderstufen gemeinsam.

Abstimmtrommel mit Rasteinrichtung.

Feinabstimmgriff mit Skala (Einstellung ablesbar an der Abstimmtrommel).

Antennenstufen-Schalter, für die Grobstufen beider Antennen („Fest“ und „Schlepp“) gemeinsam.

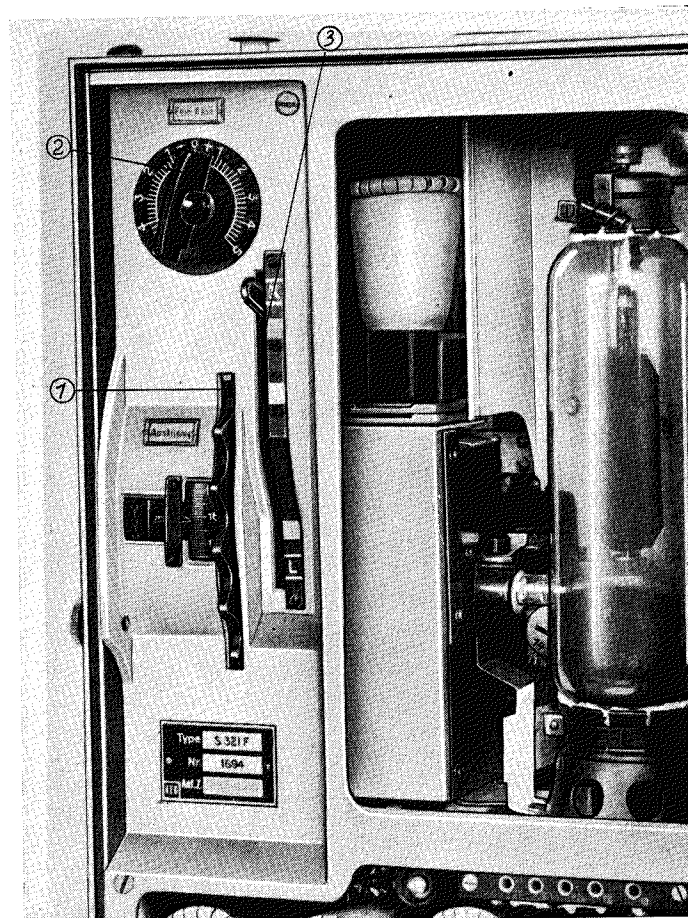
Feinabstimmgriff zur Anpassung an die jeweilige Antenne nach dem Schwingungsanzeiger.

Notfendeschalter mit den Stellungen „Normal — Notfenden“.

Besonders hingewiesen sei auf den Wellenbereich-Schalter mit Rasthebel und die Abstimmtrommel mit Rasteinrichtung. Der Rasthebel dient zum Umschalten des Senders auf Kurzwellen („K“) oder Langwellenbetrieb („L“).

Abweichend vom Fu G. III rastet in den Endstellungen („K“ und „L“) des Rasthebels die Abstimmtrommel beim Durchdrehen über den ganzen Bereich in regelmäßigen Abständen von etwa sieben Teilstrichen. Der Abstand zwischen diesen Raststellungen kann mit der Feineinstellung bestrichen werden, so daß sich — in Stellung „K“ oder „L“ des Rasthebels — innerhalb des Kurz- und Langwellenbereiches jede beliebige Frequenz einstellen läßt.

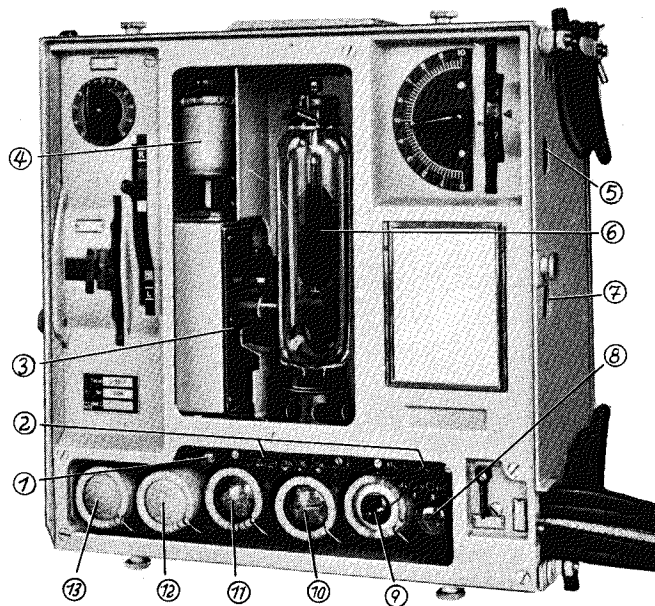
Zur Betriebserleichterung sind für den Wellenbereich-Schalter fünf durch verschiedene Farben gekennzeichnete Schalterstellungen vorgesehen, die der Rastung von bei der Eichung des Senders



1 = Abstimmtrommel 3 = Wellenbereich-Schalter
2 = Feinabstimmgriff mit Rasthebel

Abb. 3 Rasteinstellung am Sender S. 4 und S. 4a.

festgelegten Betriebsfrequenzen dienen. Für Kurzwellenbetrieb dienen die Schalterstellungen gelb, grün, weiß, rot, bei deren Wahl die Abstimmtrommel je fünfmal (im Bereich rot nur viermal) einrastet. Dem Langwellenbereich ist die Stellung blau zugeordnet, in der die Abstimmtrommel zwölfmal rastet. Die Raststellungen der Abstimmtrommel sind auf der Skala mit Buchstaben-
gruppen bezeichnet, die in denselben Farben wie die zugehörigen Farbenmarken des Wellen-
schalters gehalten sind. Bei der Einstellung gerasteter Frequenzen ist die Feinabstimmung stets
auf „0“ zu stellen.



- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1 = Glühlampe (B 31) | 8 = Glühlampe (C 1) |
| 2 = Melkbleite | 9 = Empfängerröhre (C 5) |
| 3 = Abgleichkondensator | 10 = Gleichrichterröhre (B 36) |
| 4 = Röhre (A 1), Steuerstufe | 11 = Gleichrichterröhre (B 37) |
| 5 = Antenne „Kurz“ | 12 = Sperrröhre (B 1) |
| 6 = Röhre (A 24), HF-Stufe | 13 = Modulationsröhre (B 10) |
| 7 = Antenne „Lang“ | |

Abb. 4 Sender S. 4, Frontansicht, Verschlussklappen abgenommen.

Das Mithörrohr (C 5) und die Glühlampe (C 1) gehören zu der im Sender untergebrachten Vorstufe des Empfängers (Mithöreinrichtung).

Betriebsarten: Telegrafie tonlos (A 1) — gering mit 1000 Hz moduliert;
Telefonie (A 3).

Antennenkreisleistung: Langwellenbereich: etwa 70 Watt;
Kurzwellenbereich: etwa 40 Watt.

Frequenzbereich: Zwei Bereiche. Zur Betriebserleichterung können 31 Frequenzen gerastet werden, davon 19 im Bereich „Kurz“ (gelb, grün, weiß, rot), 12 im Bereich „Lang“ (blau).

Bereich: „Kurz“ 3000—6000 kHz.

Bereich: „Lang“ 300—600 kHz.

Gegenfunkstellen:

Der Frequenzbereich des Senders S. 4 läßt als Gegenfunkstelle zu:

Zornisterempfänger	Fu G. IIIa U
Allwellenempfänger	Fu G. V
Leichter Funkgerätesatz Lgw/Kzw mot.	Fu G. Va
Leichter Funkgerätesatz Lgw/Kzw mot. (Z)	Fu G. Va U
Fu G. III	Fu G. VIII
Fu G. IIIa	Fu G. X

Ferner auf einem Teilbereich:

Tornisterpeiler TP (LM) 6/315	Peil G. V	Fu G. VIa
Peil G. I	Fu G. I	Fu G. VII
Peil G. Ia	Fu G. II	Fu G. VIIa
Peil G. III	Fu G. IV	Fu G. XXI
	Fu G. VI	

Antennen: Eine Festantenne von etwa 90—135 cm Kapazität für den Bereich „Kurz“.

Eine Schleppantenne bis 70 m Länge von etwa 180—300 cm Kapazität für den Bereich „Lang“.

Anmerkung: Die Anschaltung der jeweiligen Antenne an den Antennenteil des Senders erfolgt durch Betätigen des Wellenbereich-Schalters am Gerät. Der Empfänger liegt ständig an der Betriebsantenne.

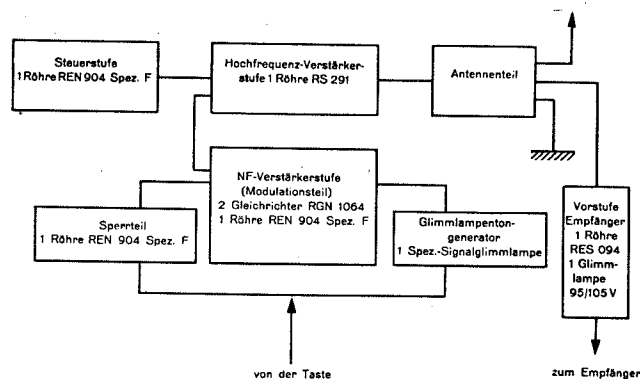
Röhren:

1 Röhre RS 291	{ Heizspannung = 8,0 V Heizstrom = 1,6 A Kathode (Oxyd) indirekt geheizt Max. Anodenspannung = 1500 V Max. Schirmgitterspannung = 350 V
3 Röhren REN 904, Spez. F	
2 Röhren RGN 1064, Spez. F	
1 Spezial-Glimmlampe 1 Spezial-Signal-Glimmlampe	
1 Röhre RES 094, Spez. F (Für erste HF-Stufe des Empf. im Sender)	{ Heizspannung = 4,0 V Heizstrom = 1,0 A Kathode indirekt geheizt Max. Anodenspannung = 200 V Max. zulässige Transformator- spannung = 2 × 500 V (eff.) Max. entnehmbarer Strom = 0,06 A

Schaltung: Der Sender S. 4 ist ein zweistufiger Sender mit eigenerregter Steuerstufe, einer Hochfrequenzverstärkerstufe und induktiv angekoppeltem Antennenteil. Abstimmittel für Steuerstufe und HF-Stufe sind im Gleichlauf; zwei Spulensätze für Lang- und Kurzwellenbereich, die durch einen Wellenschalter umgeschaltet werden; Rithöreinrichtung zur Prüfung der Lastzeichen.

Ein- und Ausschalten des Senders erfolgt mit dem Schalter am Sicherungskasten SK. 3, der zum Einbaufach Fu E. V gehört.

Für Notsenden erfolgt das Ein- und Ausschalten mit dem Not-Sendeschalter NSch. 1 des Einbaufaches Fu E. V in Stellung „Ein“ und „Aus“.



Lastung: Gittertastung mit der Taste am Lastgerät TG. 3. In den Lastpausen Sperrung der Steuerstufe des Senders durch einen besonderen Sperarteil (Lastsperre).

Mithören: Bei Betriebsart „Telegrafie“ Mithören der Lastzeichen über die im Sender liegende Vorstufe (des Empfängers) mit Glühlampe (als Schutzvorrichtung).

Besprechung: Die Sprachfrequenz wird im Modulationsteil (NF-Verstärkerstufe) verstärkt und moduliert die Trägerfrequenz am Gitter der HF-Verstärkerröhre. In den Sprechpausen Sperrung der Steuerstufe des Senders durch Sperarteil.

Umschaltung Telegrafie — Telephonie erfolgt selbsttätig. Durch Umlegen eines Sprechschalters am Lastgerät TG. 3 des Einbaufages Fu E. V in Stellung „Sprechen“ wird der Mikrofonstrom eingeschaltet.

Für Telegrafie-Betrieb muß dieser Schalter auf Stellung „Aus“ stehen.

Umschaltung Senden — Empfang erfolgt selbsttätig. Sender und Empfänger müssen immer auf derselben Welle arbeiten. Der Empfänger ist immer empfangsbereit, solange der Sender nicht schwingt.

Wirkungsweise (vergl. Abb. 5).

Anmerkung: Im Schaltbild des Senders ist der Hochfrequenzteil, d. h. Steuerstufe, Hochfrequenz-Verstärkerstufe und Antennenteil, mit dem Buchstaben „A“ bezeichnet; der Modulationsteil (Sperarteil und Niederfrequenz-Verstärkerstufe) mit „B“ und die im Sender befindliche Vorstufe des Empfängers mit „C“.

Nach erfolgtem Einschalten erhalten die Röhren des Senders bei Normalbetrieb die Betriebsspannungen aus einem durch Windschraube angetriebenen Generator bzw. bei Not-Sendebetrieb aus dem als Umformer laufenden Generator, der hierfür aus der Bordbatterie gespeist wird und dessen Windschraube deshalb abzunehmen ist.

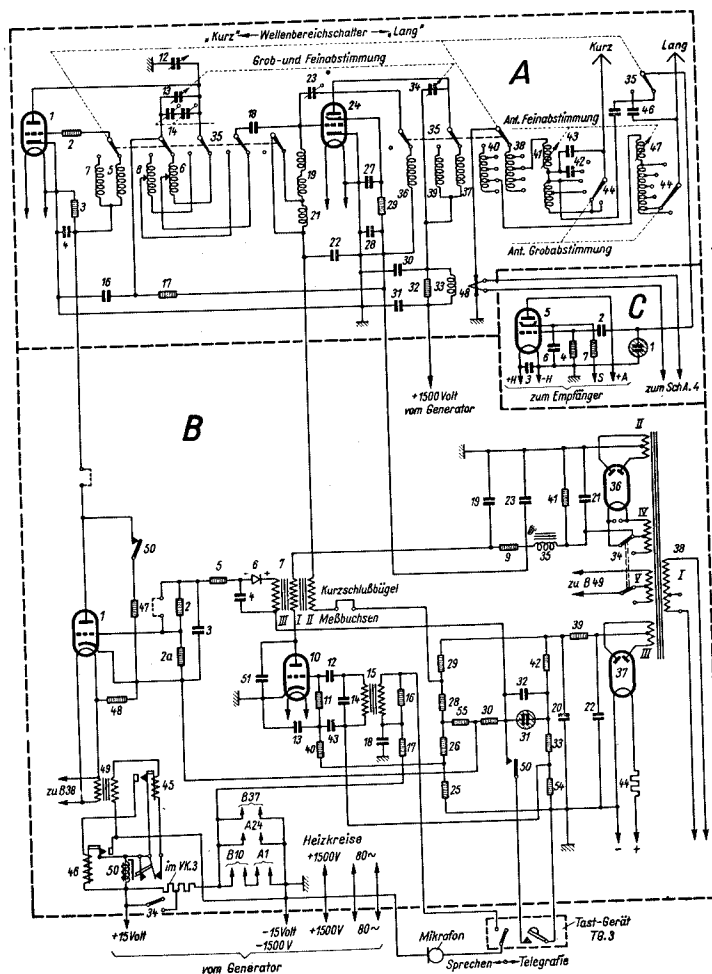


Abb. 5 Schaltplan zu Sender S. 4.

Für Betriebsart Notsenden — also Speisung des Senders aus der Vordbatterie und dem als Umformer laufenden Generator — ist der Notsendeschalter (B 34) vorgesehen.

In Stellung „Notsenden“ dieses Schalters erfolgt eine Umschaltung der Heizkreise sämtlicher Röhren — teilweises Kurzschließen des Heizwiderstandes im VK. 3 —, um infolge der niedrigen Speisepotentialen aus der Vordbatterie den Röhren des Senders die normale Heizspannung zuzuführen.

Bei Betätigen der Taste oder Besprechen des Mikrofon's werden in der Steuerstufe — Röhre (A 1) mit dem dazugehörigen Schwingungskreis — ungedämpfte hochfrequente Schwingungen erzeugt.

Zum Schwingungskreis der Steuerstufe gehören die Kondensatoren (A 12, 13, 14) und Spule (A 8) bzw. (A 6) für den Lang- bzw. Kurzwellenbereich. Entsprechend der Stellung des Wellenbereich-Schalters (A 35) auf „K“ oder „L“ wird Spule (A 6) oder (A 8) eingeschaltet gleichzeitig mit Spule (A 5) oder (A 7), die der Rückkopplung dienen.

Die Frequenz der erzeugten Schwingungen wird durch Abstimmung des entsprechenden Schwingkreises bestimmt. Und zwar wird zwecks „Abstimmung“ mit Abstimmtrommel und „Feinabstimmung“ mit Feinabstimmgriff in beiden Wellenbereichen der Kondensator (A 13) betätigt. Der veränderliche Kondensator (A 14) gestattet die bei den einzelnen Röhren verschiedenen Röhrenkapazitäten abzugleichen und ist nach jedem Röhrenwechsel — Beeinflussung der Eichung des Senders! — neu einzustellen. Für die mitgelieferten Röhren ist er im Herstellerwerk fest eingestellt.

Von Anzapfungen der Schwingkreisspulen (A 6) und (A 8) wird die Gitterwechselspannung für die Hochfrequenz-Verstärkerröhre (A 24) abgegriffen.

Die Anodenspannung erhält die Röhre (A 1) in Serienspeisung über Widerstand (A 17) aus dem Gleichrichterteil mit Röhre (B 36). Die Gittervorspannung wird am Widerstand (A 3) durch Spannungsabfall des Anodenstromes der Sperrröhre (B 1) erzeugt (vergl. Seite 9).

Die in der Steuerstufe erzeugten Schwingungen werden in der kapazitiv — Kondensator (A 18) — angekoppelten Hochfrequenz-Verstärkerstufe — Röhre (A 24), Schwingungskreis (A 34) und (A 37) für „Kurz“ bzw. (A 34) und (A 39) für „Lang“ — verstärkt.

Der Schwingungskreis der Verstärkerstufe arbeitet im Gleichlauf mit dem Schwingungskreis der Steuerstufe. Deshalb wird in Stellung „K“ oder „L“ des Wellenbereich-Schalters (A 35) mit Spule (A 6) oder (A 8) der Steuerstufe gleichzeitig Spule (A 37) oder (A 39) geschaltet und zwecks „Abstimmung“ mit Abstimmtrommel und „Feinabstimmung“ mit Feinabstimmgriff Kondensator (A 34) der Hochfrequenz-Verstärkerstufe gleichzeitig mit Kondensator (A 13) der Steuerstufe betätigt.

Die Hochfrequenz-Verstärkerröhre erhält ihre Gittervorspannung über Wicklung II des Übertragers (B 7) aus dem Gitterspannungs-Gleichrichter mit Röhre (B 37). Der Gitterstrom kann an der Meßleiste des Senders nach Entfernen eines Kurzschlußbügels gemessen werden.

Die Schirmgitterspannung erhält die Röhre (A 24) über Widerstand (A 29) aus dem Gleichrichterrohr (B 36).

Die Anodenspannung (+ 1500 Volt) liefert der Generator in Serienspeisung über die Parallelschaltung von Drossel (A 33) und Widerstand (A 32).

Spule (A 36) und Kondensator (A 23) dienen zur Neutralisation des Senders auf dem Kurzbereich. Die Neutralisation ist im Herstellerwerk eingestellt.

Die in der Hochfrequenz-Verstärkerstufe verstärkten Schwingungen werden in induktiver Kopplung auf den Antennenteil übertragen und über die jeweils angeschlossene Betriebsantenne ausgestrahlt.

Der Antennenteil dient der Abstimmung der Antenne auf die jeweilige Betriebsfrequenz. Die Ankopplung des Antennenteils für den Bereich „K“ bzw. „L“ ist an Anzapfungen der Spulen (A 38) bzw. (A 40) im Herstellerwerk fest eingestellt und darf nicht geändert werden. Die Ab-

ftimmung des Antennenteils erfolgt als **Antennen-Grobabstimmung mit Antennen-Stufenschalter (A 44)** — für „Kurz“ Stufenschaltung der Spule (A 41) bzw. der Kondensatoren (A 42, 43), für „Lang“ Stufenschaltung der Spule (A 47) — als **Antennenfeinabstimmung mit Feinabstimmgriff** durch Betätigen der gekuppelten Variometer (A 41, 47) für „Kurz“ bzw. „Lang“.

Die vorgenommene Antennenabstimmung wird an einem Schwingungsanzeiger optisch angezeigt, der vom Thermokreuz (A 48) gespeist wird.

Der Antennenteil für „Lang“ ist so ausgebildet, daß bei Anschluß der Kurzwellenantenne noch die Seenotwelle 600 m abgestimmt werden kann.

Die Taftzeichen der eigenen Sendung werden im Kopfhörer mitgehört.

Hierzu dient die im Sender eingebaute Vorstufe (C) des Empfängers. Die Borröhre (C 5) wird je nach **Stellung des Wellenbereich-Schalters (A 35) in Stellung „K“ oder „L“** über Kondensator (A 45) oder (A 46) an eine der beiden Antennen gelegt und ist mit ihrer Anode über ein besonderes, kapazitätsarmes Kabel mit dem Eingang des Empfängers verbunden. Dadurch wird dem Empfänger während des Sendens ein Teil der ausgestrahlten Sendeenergie zugeführt und ein Abhören der eigenen Taftzeichen möglich. Zum Schutze der Röhre (C 5) ist ihre Gitter-Kathodenstrecke durch eine Spezial-Glimmlampe (C 1) überbrückt, welche die Eingangsspannung auf ein für die Röhre zulässiges Maß begrenzt.

Die Heizspannung, Anoden-, Gitter- und Schirmgitterspannung erhält die Borröhre aus der Stromquelle — Heizbatterie 2 Z 3 und Batteriefasten BK. 3 — des Empfängers (vergl. auch Seite 13).

In den Sendepausen ist, da der Empfänger über Kondensator (A 45 oder 46) ständig an der Betriebsantenne liegt, ohne besondere Umschaltung sofort Empfang möglich.

Werden weder die Taste betätigt, noch das Mikrofon besprochen, so ist die Steuerstufe des Senders gesperrt; hierzu dient der Sperrteil mit Röhre (B 1) (Taftsperr).

Bei offener Taste oder nicht besprochenem Mikrofon erhält die Sperrröhre (B 1) Anodenspannung aus dem Gleichrichterteil mit Röhre (B 37).

Der hohe Anodenstrom der Röhre (B 1) erzeugt am Widerstand (A 3) einen großen Spannungsabfall, der als hohe negative Gittervorspannung (Sperrspannung) für die Röhre (A 1) wirkt und diese somit sperrt.

Beim **Einschalten** fehlt infolge der indirekten Heizung der Anodenstrom der Röhre (B 1) und damit die Sperrspannung am Widerstand (A 3) für Röhre (A 1), die somit unabhängig vom Drücken der Taste schwingen würde. Es wird deshalb während der Anheizzeit der Röhren Widerstand (A 3) von einem Querstrom durchflossen, der die Sperrspannung erzeugt und dem Gleichrichter mit Röhre (B 37) über Relaiskontakt (B 50) und Widerstand (B 47) entnommen wird, durch den die Röhre (B 1) überbrückt ist. Während der Anheizzeit schaltet der verzögernd arbeitende Bimetallschalter (B 45) den Bimetallschalter (B 46), der wiederum mit Verzögerung das Relais (B 50) zum Ansprechen bringt. Relais (B 50) schaltet dann — nach inzwischen erfolgtem Anheizen der Röhre (B 1) — den Widerstand (B 47) ab, da nunmehr der normale Anodenstrom der Röhre (B 1) die Sperrspannung für Röhre (A 1) am Widerstand (A 3) erzeugt. Gleichzeitig wird durch Relais (B 50) die Taste an den Sender geschaltet.

Die Speisung des — den Einschaltvorgang einleitenden — Bimetallschalters (B 45) wird — im Gegensatz zum Sender S. 3 des Fu G. III — nicht aus der 12-Volt-Gleichspannungswicklung des Generators vorgenommen; sie erfolgt vielmehr aus der 80-Perioden-Wicklung des Generators, und zwar aus der Wicklung V des Transformators (B 38) über den Transformator (B 49).

Bei gedrückter Taste wird für Betriebsart Telegrafie tonlos — A 1 — durch Parallelschalten des Potentiometers (B 55, 30) zu den Widerständen (B 25, 26) die Anodenspannung der Röhre (B 1) stark herabgesetzt. Der Anodenstrom der Röhre (B 1) ist infolgedessen sehr klein und damit die Gittervorspannung (Sperrspannung) für Röhre (A 1) am Widerstand (A 3) gering, der Sender schwingt. Gleichzeitig ist bei gedrückter Taste die Gittervorspannung für Röhre (A 24) verringert und deren Arbeitspunkt für Telegrafie (A 1)-Betrieb eingestellt.

Für Telegrafie tonlos (A 1) erfolgt zwecks leichteren Auffindens der Tastschleichen bei Empfang durch eine Gegenfunkstelle eine schwache Modulation der Tastschleichen mit 1000 Hz. Zusätzlich zündet hierfür die Glühlampe (B 31) und erzeugt in Verbindung mit Kondensator (B 32) und Widerstand (B 42) eine Wechselspannung (etwa 1000 Hz), die nach Verstärkung in Röhre (B 10) über den Übertrager (B 7) auf den Gitterkreis der Röhre (A 24) übertragen wird und somit die Hochfrequenz-Verstärkerstufe des Senders moduliert.

Die Zündung der Glühlampe (B 31) wird in folgender Weise erreicht: bei offener Taste ist die Glühlampe zwischen zwei Punkte annähernd gleicher Spannung geschaltet — laut Schaltbild Potentiometer (B 25, 26, 28, 29) und Potentiometer (B 42, 33, 54). Bei gedrückter Taste liegt die Glühlampe parallel zu den Widerständen (B 33, 54) des Potentiometers (B 42, 33, 54) und erhält die für Zündung erforderliche hohe Gleichspannung.

Wird das Mikrophon besprochen — also Telefonie (A 3) gesendet — so wird die Sprachfrequenz über Mikrophon-Übertrager (B 15) dem Gitter der Modulationsröhre (B 10) zugeführt, dort verstärkt und moduliert über Übertrager (B 7) — Wicklung II — die Hochfrequenz-Verstärkerstufe des Senders. Die Sprachfrequenz ist — im Gegensatz zum Sender S. 3 des Fu G. III — jedoch nur dann wirksam, wenn der Sprechschalter am Tastgerät TG. 3 auf Stellung „Sprechen“ geschaltet ist.

Die auch auf Wicklung III des Übertragers (B 7) übertragene Sprachfrequenz wird durch den Trockengleichrichter (B 6) gleichgerichtet. Der Richtstrom des Gleichrichters (B 6) erzeugt am Widerstand (B 2a) einen Spannungsabfall, der als hohe negative Gittervorspannung für die Sperrröhre (B 1) wirkt. Hierdurch wird der Anodenstrom des Sperrrohres unterdrückt, die Vorspannung — Sperrspannung — am Gitter der Röhre (A 1) der Steuerstufe aufgehoben und die Steuerstufe kann schwingen.

Wird die Besprechung des Mikrofons unterbrochen, so erzeugt der Gleichrichter (B 6) am Widerstand (B 2a) keine negative Vorspannung für Röhre (B 1), deren Anodenstrom jetzt wieder ein und der Sender wird gesperrt. Um bei sehr kurzen Sprechpausen eine Sperrung des Senders zu vermeiden, liegt parallel zu Widerstand (B 2, 2a) der Kondensator (B 3), der vom Gleichrichter (B 6) aufgeladen wird und — da er sich nur langsam über die großen Widerstände (B 2, 2a) entladen kann — das sofortige Abflinken der Gittervorspannung am Sperrrohr verhindert.

Für Betriebsart Telefonie (A 3) — und auch Telegrafie tonlos (A 1) — erfolgt Gitterspannungsmodulation in der Hochfrequenz-Verstärkerstufe mit Röhre (A 24).

Bei Betriebsart Telegrafie tonlos (A 1) wird die mit der Signal-Glühlampe (B 31) erzeugte Modulationsspannung vom Potentiometer (B 33, 54) dem Gitterkreis der Röhre (B 10) zugeleitet, in dieser verstärkt und über Übertrager (B 7) am Gitter der Röhre (A 24) wirksam.

Bei Betriebsart Telefonie (A 3) wird die Sprachfrequenz über Mikrophon-Übertrager (B 15) dem Gitter der Modulationsröhre (B 10) zugeführt, dort verstärkt und moduliert über Übertrager (B 7) die Hochfrequenz-Verstärkerstufe mit Röhre (A 24). Dabei erhält die Röhre (A 24), da die Taste nicht gedrückt ist, die für Telefonie-Betrieb erforderliche, erhöhte Gittervorspannung (vergl. Seite 9).

Die Anodenspannung erhält die Röhre (B 10) über Wicklung I des Übertragers (B 7) und Widerstand (B 9) aus dem Gleichrichter mit Röhre (B 36).

Die Gittervorspannung liefert der Gleichrichter mit Röhre (B 37); sie wird am Widerstand (B 25) abgegriffen.

Die Umschaltung von Senden auf Empfang erfolgt selbsttätig.

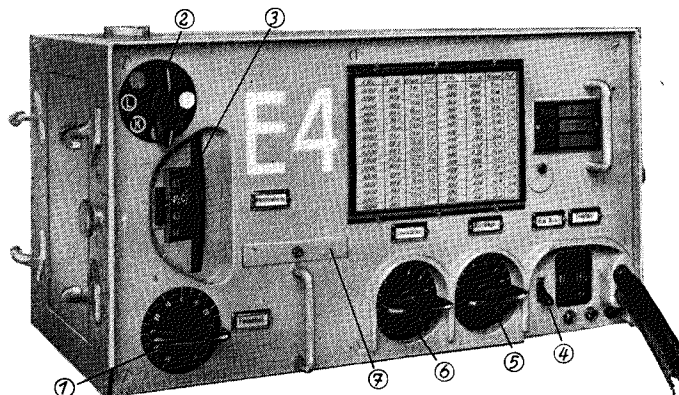
Der Empfänger ist dauernd empfangsbereit, weil er über sein im Sender liegendes Sperrrohr und die Kopplungskondensatoren an der Kurz- oder Langwellenantenne liegt (vergl. S. 9).

Sender und Empfänger müssen immer auf derselben Welle arbeiten, da der Antennenteil des Senders als Eingang des Empfängers benutzt wird.

Wird beim Empfang die Welle gewechselt, so muß auch der Sender nachgestimmt werden.

b) Empfänger E. 4.

Aufbau: Der Aufbau ist aus Abb. 6 und Abb. 7 ersichtlich.



- | | |
|--|---------------------------|
| 1 = Feinabstimmung | 5 = Rückkopplung |
| 2 = Wellenbereich-Schalter mit Rastgriff | 6 = Lautstärkeregler |
| 3 = Abstimmung (Abstimmtrommel) | 7 = Abgleichkondensatoren |
| 4 = Empfangsschalter | |

Abb. 6 Empfänger E. 4, Frontansicht.

Einstellgriffe.

Empfangsschalter mit Stellung „Ein — Aus“.

Wellenbereich-Schalter mit Rastgriff zum Umschalten von „Kurz“ auf „Lang“ und umgekehrt.

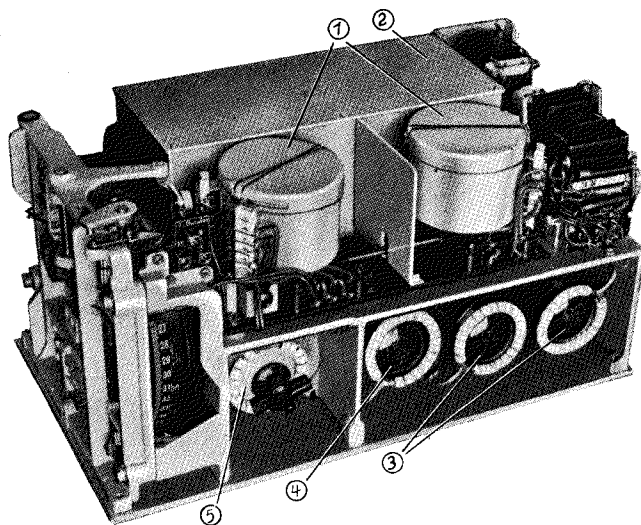
Abstimmung (Einstellung ablesbar an Abstimmtrommel).

Feinabstimmung.

Rückkopplung.

Lautstärkeregler.

Der Wellenbereich-Schalter besitzt — entsprechend dem Sender S. 4 — außer den Stellungen „K“ (Kurz) und „L“ (Lang) fünf verschiedene, durch Farbenmarken gekennzeichnete Raststellungen. Die Frequenzeinstellung wird mit der Abstimmtrommel und der Feinabstim-



- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1 = Abstimmspulen (3, 4, 5, 6) | 4 = Audion (38) |
| 2 = Drehkondensatoren (12, 13) | 5 = Hochfrequenzrohr (37) |
| 3 = Niederfrequenzröhren (39, 40) | |

Abb. 7 Empfänger E. 4, aus dem Gehäuse herausgenommen.

mung in gleicher Weise wie beim Sender S. 4 vorgenommen. Bei Einstellung gerasteter Empfangsfrequenzen ist die Feinabstimmung zunächst auf „0“ zu stellen und bei Empfang zum Nachstimmen zu benutzen. Neben der Abstimmtrömel sind unter einer Abdeckplatte zwei Abgleichschrauben zur Anpassung des Empfängers an die Antenne angeordnet.

Betriebsarten: Empfang von: Telegrafie tonlos (A 1)
Telegrafie tönend (A 2)
Telefonie (A 3)

Frequenzbereich: 2 Bereiche: Kurzwellenbereich 3000—6000 kHz
Langwellenbereich 300— 600 kHz

Gegenfunkstellen.

Der Empfänger E. 4 kann für den Empfang folgender Sender eingesetzt werden:

Leichter Funkgerätesatz Lgw/Kzw mot.	Fu G. V
Leichter Funkgerätesatz Lgw/Kzw mot. (Z)	Fu G. Va
Fu G. III	Fu G. Va U
Fu G. IIIa	Fu G. VIII
Fu G. IIIa U	Fu G. X

Ferner auf Teilbereichen:

5-Watt-Sender	Fu G. VI
100-Watt-Sender	Fu G. VIa
1-kW-Sender	Fu G. VII
1,5-kW-Sender	Fu G. VIIa
Fu G. II	Fu G. XXI

Antennen: Die Antennen des Senders S. 4.

Röhren:

1 Röhre RES 094, Spez. F

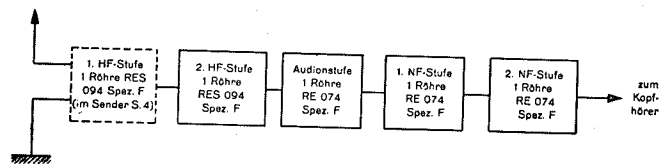
Zahlenangaben siehe beim Sender S. 4, Seite 6

3 Röhren RE 074, Spez. F

}	Heizspannung	= 4,0 V
	Heizstrom	= 0,06 A
	Kathode (Wolfram) direkt geheizt	
	Max. Anodenspannung	= 150 V

Schaltung: Der Empfänger E. 4 ist ein Vierröhren-Zweikreis-Empfänger mit:

- 2 Hochfrequenzstufen (davon die erste im Sender untergebracht),
- 1 Audionstufe mit induktiver Rückkopplung,
- 2 Niederfrequenzstufen mit Transformatorfopplung und Ausgangstransformator für hoch- und niederohmige Kopfhörer.



Ein- und Ausschalten des Empfängers mit Empfangsschalter in Stellung „Ein — Aus“.

Lautstärkeregelung durch Änderung der Schirmgitterspannung mittels Spannungsteiler (Griff „Lautstärke“).

Einstellen auf Betriebsart A 1, A 2 oder A 3 durch Betätigen der Rückkopplung; für A 1 Rückkopplung kurz nach Schwingungseinsatz einstellen, für A 2/A 3-Empfang Rückkopplung kurz vor Schwingungseinsatz einstellen.

Wirkungsweise (vergl. Abb. 8): Nach erfolgtem Einschalten — Empfangsschalter (36) in Stellung „Ein“ — erhalten die Röhren Heizspannung aus der Heiz-Batterie 2 Z 3, Anoden- und Gitterspannung aus Trockenbatterien, die im Batterieasten BK. 3 des Einbaufasses untergebracht sind.

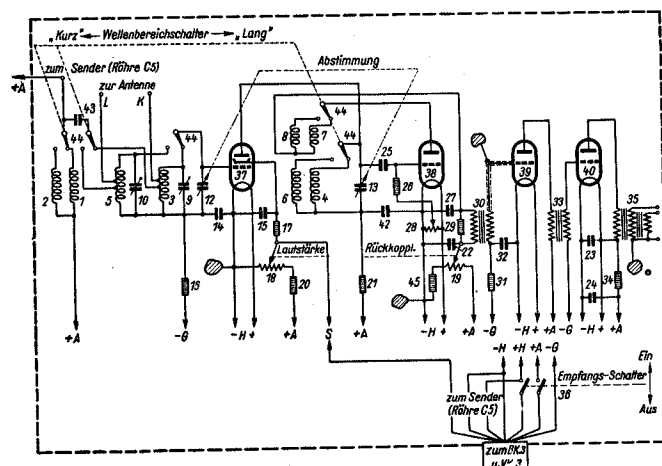


Abb. 8 Schaltplan zu Empfänger E. 4.

Die von der Antenne aufgenommene Empfangsenergie wird der Hochfrequenz-Verstärkerstufe — Röhre (37) Schwingungskreis (12,3 bzw. 12,5 für Bereich „Kurz“ bzw. „Lang“) — zugeleitet und verstärkt.

Die Übertragung der hochfrequenten Schwingungen auf die Spule (3 oder 5) des Schwingungskreises erfolgt entweder über die Antennen-Anschlußklemmen „K“ oder „L“ des Empfängers direkt (falls dieser allein verwendet wird) oder aus der im Sender eingebauten Vorstufe des Empfängers über Kondensator (43) in Stellung „K“ oder „L“ des Wellenbereich-Schalters (44), mit dem gleichzeitig die Spulen (1 und 2) geschaltet werden, die im Anodenkreis des Vorrohres (im Sender) liegen.

Schwingungskreis (12,3 bzw. 5) wird auf die gewählte Empfangsfrequenz abgestimmt. Hierzu wird zwecks Grob- und Feinabstimmung mit Einstellgriff „Abstimmung“ Kondensator (12) betätigt.

Die Abstimmung des Antennenkreises der Vorröhre (C 5) im Sender ist zwangsläufig durch die Abstimmung des Senders vorgenommen.

Die Anodenspannung erhält die Röhre (37) über Spulen (6 bzw. 4) und Widerstand (21) in Stellung „Ein“ des Empfangsschalters (36).

Die Gittervorspannung wird der Röhre (37) über Widerstand (16) und Spule (3) oder (5) in Stellung „K“ oder „L“ des Wellenbereich-Schalters zugeführt.

Die Schirmgitterspannung wird in Stellung „Ein“ des Empfangsschalters am Potentiometer (18), das in Reihe mit Widerstand (20) über die Anodenspannung geschaltet ist, abgegriffen und der Röhre über Widerstand (17) zugeleitet. Durch Ändern der Schirmgitterspannung am Potentiometer (18) — Einstellgriff „Lautstärke“ — wird die Lautstärke eingestellt.

Ist der Empfänger mit dem Sender zusammengeschaltet, so wird beim Einstellen der Lautstärke gleichzeitig die Schirmgitterspannung des Vorrohres im Sender geändert.

Die in der Hochfrequenz-Verstärkerstufe verstärkte Empfangsenergie wird von der Anode der Röhre (37) der Audionstufe — Röhre (38), Schwingungskreis (13,4 bzw. 13,6) zugeführt, gleichgerichtet und dadurch die Tonfrequenz gewonnen.

Der Schwingungskreis (13,4 bzw. 13,6) arbeitet im Gleichlauf mit dem Schwingungskreis der HF-Stufe. Es wird deshalb zwecks Grob- und Feinabstimmung mit Einstellgriff „Abstimmung“ Kondensator (13) gleichzeitig mit Kondensator (12) betätigt.

Da der Gleichlauf der Schwingungskreise auch von den Antennen abhängt, sind in der HF-Stufe für „Kurz“ und „Lang“ je ein **Abgleichkondensator (9 und 10)** vorgesehen. Sie sind über eine Abdeckplatte von außen zugänglich und müssen bei der ersten Inbetriebnahme des Empfängers **eingestellt werden**.

Die Audionstufe ist rückgekoppelt (Spule (7) für „K“, Spule (8) für „L“). Die **Einstellung der Rückkopplung** erfolgt durch Ändern der Anodenspannung der Audionröhre (38) am Potentiometer (19), und zwar:

für A 1-Empfang kurz nach Schwingungseinsatz, um aus der unmodulierten Empfangsenergie eine hörbare Schwebung zu erhalten,

für A 2- und A 3-Empfang kurz vor Schwingungseinsatz.

Die Umschaltung der Wellenbereiche mit Wellenbereich-Schalter (44) erfolgt für die HF- und Audionstufe gleichzeitig. Es werden in Stellung „K“ die Spulen 1, 3, 4 und 7, in Stellung „L“ die Spulen 2, 5, 6 und 8 eingeschaltet.

Die durch Gleichrichtung der Hochfrequenz in der Audionstufe erhaltene Tonfrequenz wird in einem zweistufigen Niederfrequenz-Verstärker — Röhre (39 und 40) — verstärkt und an dessen Ausgang mit Kopfhörern abgehört.

Von der Anode der Röhre (38) gelangt die erhaltene Niederfrequenz über die Rückkopplungsspule (7 oder 8) und Übertrager (30) zum Gitter der Röhre (39) der 1. NF-Stufe, wird verstärkt und über Übertrager (33) dem Gitter der Röhre (40) der 2. NF-Stufe zur nochmaligen Verstärkung zugeführt. Vom Anodenkreis dieser Röhre wird die zweistufig verstärkte Tonfrequenz über Ausgangsübertrager (35), der zwei Wicklungen für den Anschluß hoch- oder niederohmiger Kopfhörer besitzt, den Höranschlüssen am Empfänger bzw. über die Verkabelung der Einbauteile den Höranschlüssen der Anschlußdojen zugeleitet und dort mit Kopfhörern abgehört.

c) Generator G. 4 mit Windschraube GW. 2.

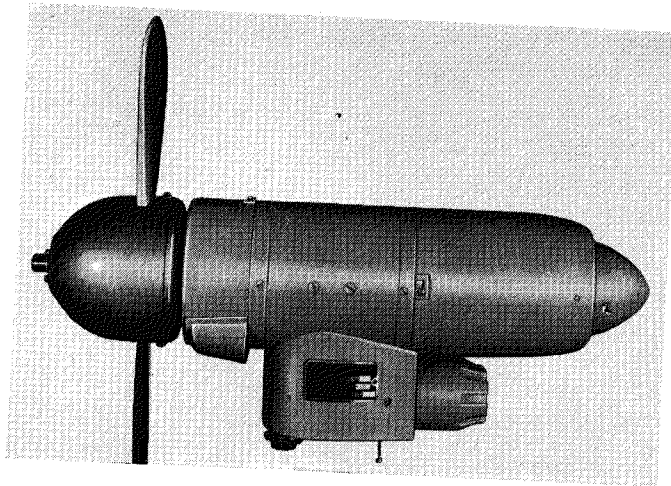


Abb. 9 Generator G. 4, auf Drosseltopf.

Aufbau: Der äußere Aufbau des Generators G. 4 ist ähnlich dem des Generators G. 3 und aus Abb. 9 und Abb. 10 ersichtlich.

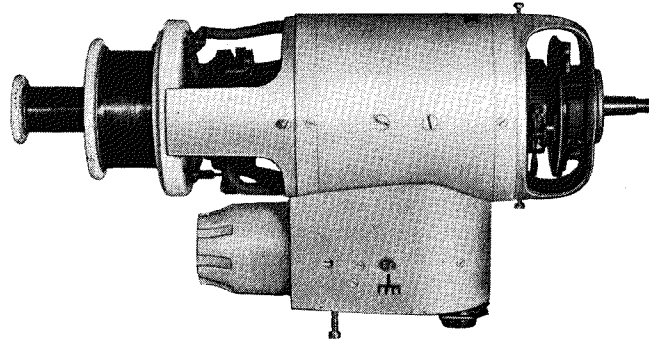


Abb. 10 Generator G. 4, Schutzkappen abgenommen.

Antrieb: Im Normal-Betrieb erfolgt der Antrieb durch die selbstregelnde Windschraube GW. 2. Bei Notfende-Betrieb — Windschraube abnehmen! — läuft der Generator als Umformer und wird aus der Bordbatterie gespeist.

Einstellgriffe:

1. Für Windschraube GW. 2:

Das Einregeln der Drehzahl erfolgt durch gleichmäßiges Verdrehen der beiden hierfür vorgesehenen, mit Pfeilringen „Drehzahl tiefer — Drehzahl höher“ bezeichneten Schrauben. Es entspricht eine Schraubenumdrehung etwa 100 U/min der Windschraube.

2. Für Generator G. 4:

Bei Normal-Betrieb: Schalter am Sicherungskasten SK. 3 zum Einschalten der Erregung, zugleich Hauptschalter für den Sender,

bei Notfende-Betrieb: Notfende-Schalter NSch. 1 zum Einschalten der Speisespannung aus der Bordbatterie (Umformer-Betrieb!) und zugleich Hauptschalter für den Sender.

Schaltung: Der Generator G. 4 ist ein zweipoliger Gleichstrom-Generator mit Nebenschluß-Erregung.

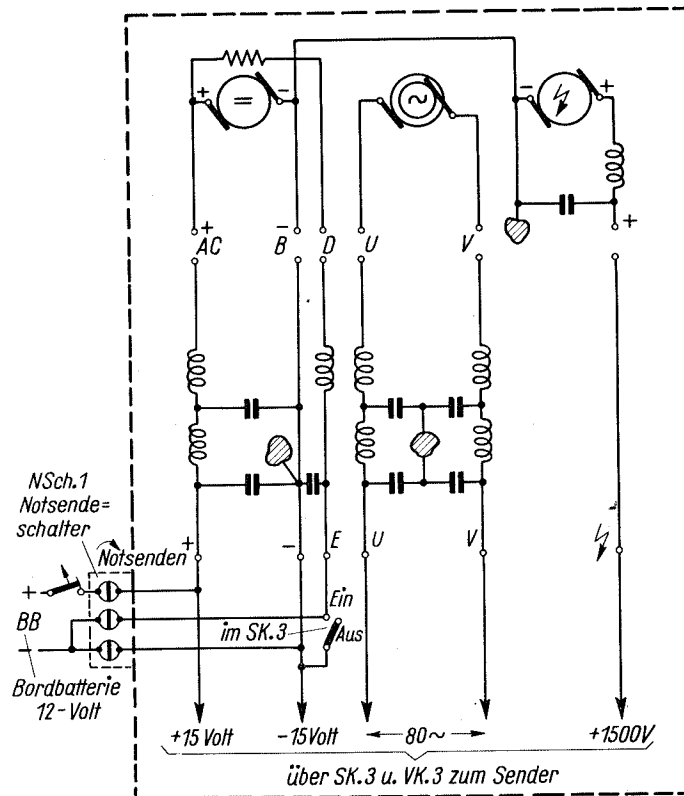


Abb. 11 Schaltplan zu Generator G. 4.

Die Umschaltung auf Umformer-Betrieb wird mit dem Notfende-Schalter NSch. 1 vorgenommen, der die Niederspannungswicklung des Generators an die Bordbatterie schaltet. Gleichzeitig wird mit dem Notfende-Schalter die Röhrenheizung des Senders eingeschaltet. Bei Notfende-Betrieb ist der Schalter am SK. 3 unwirksam, da er durch den NSch. 1 überbrückt ist.

Betriebsspannungen (für den Sender).

Gleichspannung	Volt	Ampere	Watt	Verwendung
Hochspannung	1500	0,15	etwa 225	Sender-Anodenspannung
Niederspannung	13,5	9	etwa 120	Sender-Heizung
Wechselspannung 80 ~	9,5	6	etwa 57 VA	für Gleichrichter im Sender-NF-Teil

Die vom Generator gelieferte Gleichspannung von 13,5 Volt wird auf die jeweils erforderliche Größe (vergl. Röhrendaten) durch Widerstände herabgesetzt, die im Verteilerkasten des Einbausatzes eingebaut sind.

2. Einbauteile (vergl. Abb. 15).

a) Sicherungskasten SK. 3.

Im Sicherungskasten SK. 3 sind für die vom Generator gespeisten Stromkreise des Geräts nachfolgende Sicherungen untergebracht:

- 1 Sicherung 0,3 A für den Hochspannungskreis,
- 1 Sicherung 10 A für den Wechselstromkreis,
- 1 Sicherung 6 A für den Gleichstromkreis.

Weiterhin ist am Sicherungskasten der Hauptschalter angeordnet. Er dient zum Ein- und Ausschalten der Felderregung des Generators und wirkt gleichzeitig als Sperre für die Deckelklappe des Sicherungskastens. Die Klappe kann nur in der Schalterstellung „Offen“ geöffnet werden. Bei geöffnetem Deckel darf der Schalter niemals auf Stellung „Ein“ gelegt werden.

b) Notfende-Schalter NSch. 1.

Der Notfende-Schalter NSch. 1 dient zum Umschalten des Generators auf Notfende-Betrieb, d. h. durch Umlegen des Notfende-Schalters wird die Feldwicklung der Maschine zusammen mit der Ankerwicklung an die Bordbatterie gelegt, so daß die Maschine als Einanker-Umformer läuft. Außerdem werden durch den Schalter die Gleichstrom-Niederspannungskreise des Senders an die Bordbatterie angeschlossen, so daß Röhrenheizung und Mikrofonspeisung ebenfalls aus der Bordbatterie erfolgen. Gleichzeitig wird der Hauptschalter im Sicherungskasten durch den Notfende-Schalter überbrückt, der somit zum Ein- und Ausschalten der Stromversorgung des Senders benutzt werden kann.

c) Verteilerkasten VK. 3.

Der Verteilerkasten VK. 3 enthält zwei Nennbleiben, an denen die vom Gerät und den Einbauteilen einerseits sowie dem Generator andererseits kommenden Leitungen angeschlossen und zusammengeschaltet werden. Außerdem enthält der VK. 3 veränderliche Widerstände zum Einregeln der Niederspannungen für den Sender.

d) Batteriefasten BK. 3.

Der Batteriefasten BK. 3 dient der Aufnahme der Anodenbatterie für den Empfänger und enthält außerdem die Anschlußklemmen für die außerhalb des Kastens untergebrachte Heizbatterie 2 Z 3.

e) Lastgerät TG. 3.

Am Lastgerät TG. 3 ist außer einer Morsetaste ein Sprechschalter zum Ein- und Ausschalten des Mikrofonstroms eingebaut. Besteht die Absicht, Telefonie zu senden, so ist der Schalter auf „Sprechen“ zu legen; bei Telegrafiebetrieb ist der Schalter auf „Aus“ zu legen, der Mikrofonkreis wird unterbrochen.

An der Vorderseite des Lastgeräts sind außerdem zwei Buchsenpaare angeordnet, die zum Anschluß des Telefons („T“) und des Mikrofons („M“) dienen.

f) Schwingungsanzeiger SchA. 4.

Der Schwingungsanzeiger SchA. 4 besteht aus einem empfindlichen Drehspulinstrument und dient zur Anzeige des Antennenstroms.

Die Skala des Schwingungsanzeigers ist mit zehn Teilstrichen versehen; der Endausschlag entspricht einem Strom von etwa 4 A. Das Instrument ist jedoch nicht geeicht.

g) Antennenhaspel AH. 4.

Die Antennenanlage ist mit einer Antenne ausgerüstet, von der eine Teillänge von 50 m als Landeantenne (Schleppleine) benutzt wird, während die ganze Länge von 70 m als Funkantenne dient. Die jeweils erforderliche Antennenlänge wird durch Einstellung der Antennenhaspel auf „Funken“ oder „Landen“ freigegeben. Beim Erreichen der Lande-Mindesthöhe wird durch das Schleppen der Antenne auf dem Wasser ein optisches Signal betätigt.

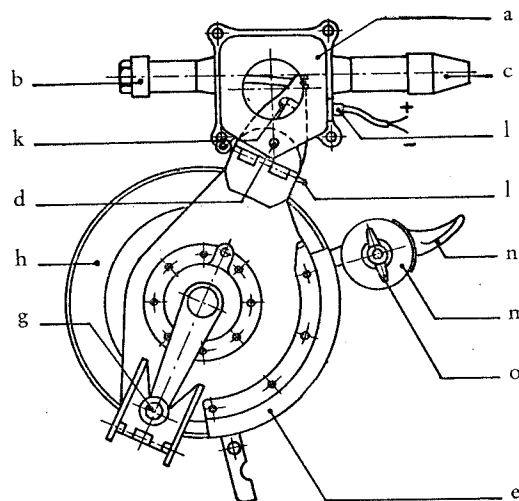


Abb. 12 Antennenhaspel AH. 4.

Das Gerät besteht aus einer Antennenhaspel, welche an einem Gehäuse (a) mittels des Bolzens (d) pendelnd aufgehängt ist. An dem Gehäuse, das zum Befestigen des Gerätes an der Bordwand des Flugzeuges dient, sind ein Federzylinder (b) und ein Luftbremsenzylinder (c) befestigt, in welchen sich zwei Kolben bewegen, die mit dem Pendelrahmen (e) gekuppelt sind. Die Antennenhaspel ist in dem Pendelrahmen gelagert; sie wird durch die umlegbare Handkurbel (g) betätigt. In der Antennentrommel (h) eingebaut sind die automatische Steuerung, die Sperr- und Kupplungsteile und ein Bremsregler für das gleichmäßige Abrollen der

Antenne. Am Pendelrahmen ist außerdem noch die Zangzange (m) schwenkbar aufgehängt gelagert, deren oberer Zangenarm ein Griffhorn (n) und einen Flügelgriff (o) zum Einstellen des Gerätes auf Wassern bzw. Funken trägt.

Im Gehäuse ist ein Kontaktgeber (i) angebracht, welcher von der einstellbaren Kurvenscheibe (k) betätigt wird, die am Pendelrahmen befestigt ist und an seiner Bewegung teilnimmt.

Der Pendelrahmen kann nach Herausziehen des Steckers (1) aufgeklappt und die Antennentrommel leicht abgehoben werden zum Zwecke der Auswechslung oder Einbringung einer neuen Antenne.

b) Antennenschacht ASch. 4.

Der Antennenschacht, der mit 2 Flanschen im Flugzeugrumpf befestigt wird, setzt sich zusammen aus einem Isolierrohr a von ovalem Querschnitt und einem Leitungsrohr b im Innern desselben. Der Schuh c am unteren Ende des Schachtes ist mit dem Leitungsrohr elektrisch leitend verbunden. Der Isolierkopf e am oberen Ende des Schachtes trägt den Steckeranschluß d.

Unterhalb des Steckeranschlusses ist ein Kontaktverstärker f eingebaut, welcher durch den Stellknopf g betätigt wird. Die lichte Weite des Leitungsrohres ist größer als der Außendurchmesser der Kette am Ende der Antenne, so daß diese Kette vom Innern des Flugzeuges aus durch den Antennenschacht ins Freie gelassen und ebenso auch wieder hereingeholt werden kann.

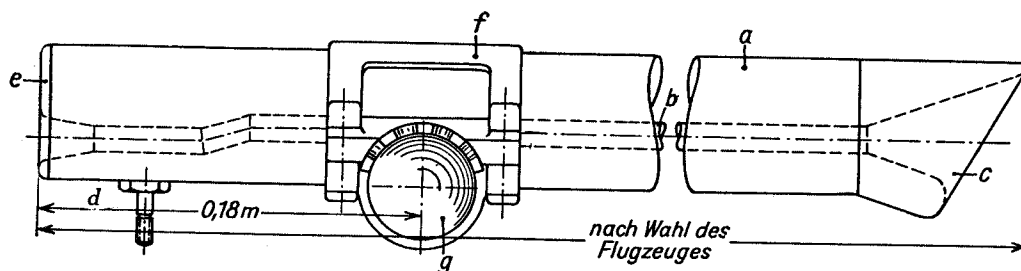


Abb. 13 Antennenschacht ASch. 4.

i) Spezialantenne.

Die Antenne besteht aus einer 70 m langen Bronzelitze a hoher Festigkeit mit Kausche b an einem Ende und Spezialgliederkette c von 500 g Gewicht am anderen Ende. In 50 m Länge von der Kette entfernt ist auf der Antenne eine Fangkugel d befestigt. Die Antenne wird mit der Kausche auf dem hierfür vorgesehenen Zapfen in der Antennentrommel des Gerätes befestigt.

Die gewünschte Landehöhe ist abhängig von der Landegeschwindigkeit, der Antennenlänge und vom Gewicht der Gliederkette. Durch Veränderung einer dieser Größen kann die gewünschte Anzeighöhe erreicht werden. Die vorliegende Ausführung ist normalisiert für eine Anzeighöhe von 8 m über Wasserspiegel bei einer Landegeschwindigkeit von 110—130 km/h am Staudruck. Das Gerät tritt also bei einer Flughöhe von etwa 8 m über Wasserspiegel in Tätigkeit.

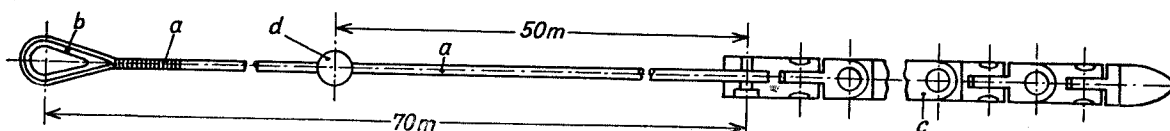


Abb. 14 Spezialantenne.

D. Betrieb.

Vorbereitungen.

1. Gerät (Sender und Empfänger) mit zugehörigen Röhren bestücken.
2. Gerät in Aufhängerahmen einsetzen und sichern.
3. Generator einsetzen und sichern.
4. Windschraube aufsetzen.
5. Leitungskupplungen der Kabelschwänze am Gerät mit den Kupplungen des Einbausatzes verbinden. Achten auf gleiche Nummern auf den Kabelringen der zu kuppelnden Leitungen.
6. Schalter am Sicherungskasten SK. 3 auf „Aus“.
7. Am Empfänger Empfangsschalter auf „Aus“.
8. Notfende-Schalter NSch. 1 auf „Aus“.
9. Frischgeladene Sammler und Trockenbatterien mit voller Spannung in Batteriefasten einsetzen.
10. Anschlußstecker von Telefon und Mikrofon (an der Hörfappe) in die entsprechenden Buchsen der Anschlußdose bzw. am Lastgerät einstecken.
11. Sammler und Trockenbatterien anschließen.

Vor dem Fluge.

12. Am Sender Rasthebel auf Farbe der befohlenen Verkehrsfrequenz einstellen.
13. Abstimmtrommel auf Kennbuchstaben der befohlenen Betriebsfrequenz einstellen, so daß Abstimmtrommel gerastet ist.
14. Mit Antennenstufenschalter zur Betriebsfrequenz gehörige Antennengrobstufe einstellen.
15. Mit Feinabstimmgriff Antennenfeinabstimmung auf den durch vorhergehende Flüge bekannten, ungefähren Wert einstellen.
16. Am Empfänger mit Bereichschalter und Abstimmtrommel in gleicher Weise wie beim Sender die Betriebsfrequenz des Senders einstellen.
17. Empfangsschalter auf „Ein“ und prüfen, ob bei Rechtsdrehung des Rückkopplungsgriffes die Rückkopplung einsetzt. Danach Empfangsschalter wieder auf „Aus“.

Während des Fluges.

18. Nach Erreichen genügender Höhe Antenne an Antennenhaspel ganz ausfahren. (Beachte Betriebshinweise, Seite 25).
19. Schalter am Sicherungskasten SK. 3 auf „Ein“.
20. Empfangsschalter (am Empfänger) auf „Ein“.
21. 1 Minute warten.
22. Am Sender bei gedrückter Taste mit Antennenstufen-Schalter und Feinabstimmgriff Antenne auf größten Ausschlag am Schwingungsanzeiger abstimmen.
23. Gegenfunkstelle anrufen:
 - a) für **Telegrafie-Senden** Sprechschalter am TG. 3 auf „Aus“ und Taste betätigen;
 - b) für **Telefonie-Senden** Sprechschalter am TG. 3 auf „Sprechen“ und Mikrofon besprechen.
24. Am Empfänger Rückkopplung betätigen und prüfen, ob Rückkopplung einsetzt:
 - a) für **Telegrafie-Empfang** Rückkopplung so einstellen, daß Schwingungseinsatz auf jeden Fall sicher.
 - b) für **Telefonie-Empfang** Rückkopplung kurz vor Schwingungseinsatz einstellen.
25. Empfänger bei Antwort der Gegenfunkstelle nachstimmen.

26. Lautstärke auf günstigsten Wert einstellen.
27. Während des weiteren Funkverkehrs:
 - a) Für Senden in Telegrafie (A 1) Sprechschalter am TG. 3 auf „Aus“ und Taste betätigen.
 - b) Für Senden in Telefonie (A 3) Sprechschalter am TG. 3 auf „Sprechen“ und Mikrofon besprechen.
 - c) Für Telegrafie (A 1) = Empfang Rückkopplung so einstellen, daß Schwingungseinsetz auf jeden Fall sicher.
 - d) Für Telefonie (A 3) = Empfang — und auch Empfang von Telegrafie tönend (A 2) — Rückkopplung kurz vor Schwingungseinsetz einstellen.

Vor der Landung.

28. Antenne einholen. (Beachte Betriebshinweise, Seite 25).
29. Schalter am Sicherungskasten SK. 3 auf „Aus“.
30. Empfangsschalter auf „Aus“.

Für Notsenden.

31. Windschraube vom Generator abnehmen.
32. Am Sender Notsende-Schalter nach Herausdrehen der Sicherungsschraube auf „Notsenden“.
33. Notsende-Schalter NSch. 1 auf „Ein“.
34. Der weitere Betrieb erfolgt nach 20. bis 27.
35. Nach Beenden des Notsende-Funkverkehrs Notsende-Schalter NSch. 1 auf „Aus“.
36. Am Empfänger Empfangsschalter auf „Aus“.

E. Betriebshinweise.

1. Steckerverteilung bei Anschluß der Anodenbatterie.

Steckerbezeichnung:	in Buchse Volt:
— 6	+ 3
—	+ 4,5
+ 50	+ 50
+ 100	+ 100

2. Antennenstufen und die entsprechenden Bereiche der Feinabstimmiskala.

Kurz		Lang	
Grobstufe	Skalen-Bereich	Grobstufe	Skalenbereich
1	0°—11°	1	—
2	0°—11°	2	0°— 7°
3	3°—22°	3	1°—14°
4	15°—26°	4	10°—23°
5	24°—37°	5	20°—39°
6	35°—50°	6	33°—50°

3. Gerätefuß Fu G. V im Einbaufuß Fu E. Va.

- a) Sender S. 5 erfährt keine Änderung.
- b) Empfänger E. 4 erfährt keine Änderung.

- c) **Antennenzusatzgerät AZG. 1.** Antenne ist umzustechen in den Anschluß mit der Bezeichnung S. 3, S. 4. Das Empfängerfabel (Pos. 21) ist mit dem Senderfabel (Pos. 21) zu koppeln.

4. Gerätesatz Fu G. V im Einbausatz Fu E. Va U.

Verwendung des Gerätesatzes Fu G. V im Einbausatz Fu E. Va U ist zu vermeiden.

5. Prüfung.

Für die Prüfung des Bordfunkgeräts Fu G. V sind folgende Prüf- und Meßgeräte vorgelesen:

Prüfzwischenbrett PZSE. 1
Prüfmeßkasten PM. 2
Künstliche Antenne PKA. 2
Prüfschalttafel PSch. 2

Quarzwellenkontroller PQK. 2
Universal-Meßinstrument PUm. 1
Frequenzmesser PFm. 1
Prüftafel PT. V

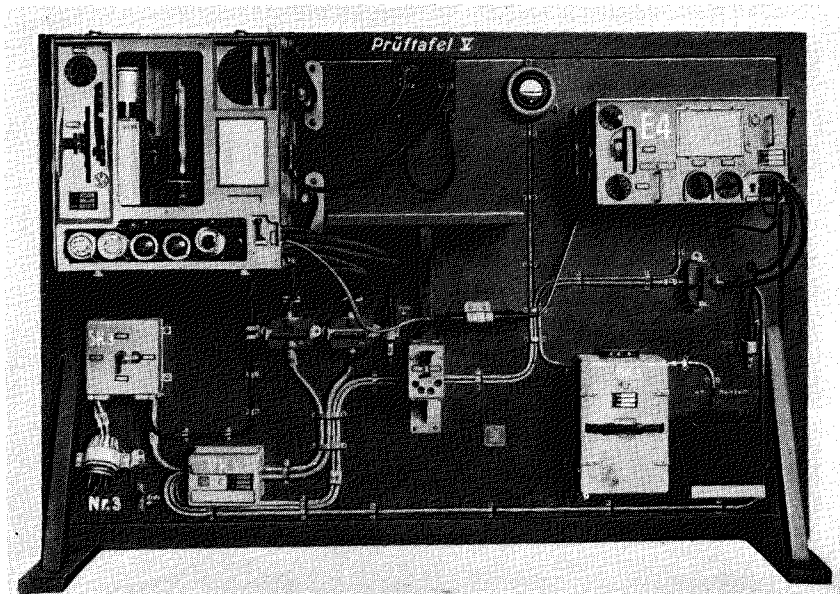


Abb. 15 Prüftafel PT. V.

Genauere Unterlagen für die Prüfung des Geräts im Rahmen der Bordfunkanlagen sind aus den — für das jeweilige Flugzeugbaumuster herausgegebenen — Prüfvorschriften zu entnehmen.

6. Wartung.

a) Beim Transport.

1. Die Geräte, Zubehör, Vorratsfächer, Prüfgeräte und Werkzeug in dem jeweils dafür bestimmten Transportkästen (siehe Aufschrift) verpacken.
2. Die in den Transportkästen vorgesehenen Einsätze und Haltevorrichtungen benutzen.
3. Achten, daß die Deckel richtig aufsitzen und Verschlüsse richtig schließen.
4. Die Kästen beim Transport schonend behandeln und in richtiger Lage verladen.
5. Geräte nicht umherwerfen (Röhren und Meßinstrumente könnten beschädigt werden).

6. Transportwagen nicht im Regen stehen lassen; falls Unterstellmöglichkeit nicht vorhanden, Schutz durch Zeltbahn oder Wagenplan.

7. Herausgenommene oder ausgebaute Apparate nur auf einer trockenen Unterlage, nicht auf dem Erdboden abstellen.

b) Im Betrieb.

1. Vor Inbetriebsetzung Röhren auf guten Sitz prüfen. Bei Neueinsetzen vorsichtig verfahren, Festhaltevorrichtung sorgfältig auf die Röhren aufsetzen.

2. Alle Schalter und Heizwiderstände nach längeren Betriebspausen zur Reinigung mehrmals bewegen.

3. Alle Steckbuchsen und Stecker reinigen, besonders die Batteriestecker.

4. Lastkontakte von Zeit zu Zeit untersuchen.

5. Leitungen von Zeit zu Zeit, auch wenn keine Betriebsstörungen vorhanden, nachprüfen.

6. Leitungen, deren Isolation beschädigt ist, rechtzeitig austauschen.

7. Beim Anziehen der einpoligen Leitungskupplungen darauf achten, daß die Verbindungen an den Lötswänzen nicht abgedreht werden.

8. Entladene Batterien aufladen, danach achten auf festen Verschluss der Verschraubungen.

9. Die Gummiaufhängung für Sender und Empfänger von Zeit zu Zeit nachprüfen und bei Erschlaffung durch neue ersetzen.

10. Nach jedem Flug Batteriekästen von evtl. ausgespritzter Lauge reinigen.

11. Geräte sauber und trocken halten.

Trocknen in warmen Räumen (nicht am Ofen), evtl. Gerät ohne Last in Betrieb nehmen. Säubern durch Ausblasen.

12. In kurzen Flugpausen bei schlechtem Wetter Geräte nach Möglichkeit mittels Zeltbahn oder Wagenplan vor Regen und sonstigen Witterungseinflüssen schützen.

13. Wartung des Generators und der Windschraube siehe die nachfolgenden Sondervorschriften.

c) Auf Lager.

1. Wenn Gerätefach aus dem Einbaufach herausgenommen ist, Leitungskupplungen mit den zugehörigen Blindkappen versehen, da sonst Kontaktmesser leicht beschädigt werden und verschmutzen.

2. Geräte nicht lose umherstehen lassen.

3. Geräte stets in den vorgesehenen Transportkästen verpacken, der zu verschließen ist.

d) Instandsetzung.

Kleinere Instandsetzungen sind, soweit sie sich mit den vorhandenen Ersatzteilen der Borratsfächer und den vorhandenen Werkzeugen ausführen lassen, durch Fachpersonal vorzunehmen.

Schadhafte Antennenlitze ist grundsätzlich zu erneuern, im Notfall splicesen.

Vorschriften für Instandsetzungsarbeiten an Generator und Windschraube siehe nachfolgende Sondervorschriften.

Sind schwierigere Instandsetzungen auszuführen oder lassen sich die Fehler nicht ohne weiteres erkennen, sind diese Arbeiten der Lieferfirma zu übertragen; dieses gilt insbesondere für die Geräte.

7. Sondervorschriften.

a) Für Generator G. 4.

1. Vorbereitungen vor der ersten Inbetriebnahme.

Die Maschine wird betriebsfertig geliefert. Sollte sie infolge längerer Lagerung oder beim Transport durch Staub oder Schmutz verunreinigt sein, so muß in diesem Falle die Reinigung am zweckmäßigsten mittels eines Handblasebalges erfolgen; keinesfalls dürfen irgendwelche Werkzeuge mit unwickelten Lappen benutzt werden, da hierdurch sehr leicht Armatur und Kabel verletzt werden können. — Der Konus des Wellenstumpfes ist zu reinigen. Etwa vorhandene Rostflecke sind zu entfernen.

2. Lager.

Die Lager sind mit konsistentem Spezial-Kugellagerfett gefüllt. Eine Nachfüllung mit Fett muß von Zeit zu Zeit vorgenommen werden; jedoch hält eine Lagerfüllung ungefähr 200 bis 300 Betriebsstunden vor. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Maschine unbedingt zu überholen.

3. Kollektoren und Bürsten.

Es ist stets zu beachten, daß die Laufflächen der Kollektoren hoch- wie niederspannungsseitig, ebenso die Schleifringe, eine saubere und spiegelglatte Oberfläche haben.

Hat sich ein schwarzer Überzug auf den Laufflächen gebildet, so ist die Reinigung mittels sauberen Lappens, der mit **Benzin** angefeuchtet wird, vorzunehmen. Die Säuberung des Hochspannungskollektors in vorstehender Weise soll möglichst täglich erfolgen, mindestens jedoch vor jeder Inbetriebsetzung. Zur Reinigung der Laufflächen von Kollektor und Schleifringen darf unter keinen Umständen Öl, Paraffin oder sogenannte Kollektorschmiere verwendet werden.

Die Abnutzung der Bürsten ist gewissenhaft zu verfolgen. Zu stark verbrauchte Bürsten bringen Kollektoren und Schleifringe in die Gefahr, beschädigt zu werden und können unter Umständen die Zerstörung der ganzen Maschine bewirken.

Da die Kohlebürsten von wesentlichem Einfluß auf den guten Lauf der Maschine sind, ist es notwendig, bei Ersatz stets die auf der Maschine ausprobierten Bürstenqualitäten zu verwenden, da sonst für den guten Lauf keine Garantie übernommen werden kann.

Neue Kohlen sind nach dem Einsetzen in den Halter zunächst genau dem Kollektorumfang anzupassen. Zu diesem Zweck ist zwischen Lauffläche und Kohle dünne Schmirgelleinwand (die rauhe Seite der Kohle zugekehrt) zu bringen, und durch Ziehen in der Drehrichtung die Kohle einzuschleifen.

Unbedingt ist nach dieser Arbeit die sorgfältigste Säuberung der ganzen Maschine erforderlich. (Ausblasen und Reinigung der Kollektoren und Schleifringlaufflächen.) Rauh gewordene Kollektorlaufflächen kann man durch feinstes Schmirgelpapier abschmirgeln. Sehr rauh oder unrund gewordene Kollektoren können nur durch eine Schmirgelscheibe abgeschliffen werden. Die Kohlebürsten stehen genau in der neutralen Zone der Maschine und dürfen nicht verstellt werden. Die richtige Stellung ist durch einen Farbstrich markiert.

4. Stecker.

Der Stecker ist vollkommen wettersicher gefapselt. — Die zwischen den beiden Steckerhälften liegenden Gummischeiben dienen als Dichtung gegen Wettereinflüsse, und es muß unter allen Umständen auf deren Vorhandensein geachtet werden.

Von gleicher Wichtigkeit ist die Gummidichtung für die Anschlußkabel mit der dazugehörigen Messingscheibe, die die Gummidichtung schützt.

Die Steckerkapsel muß stets fest geschlossen werden. Das Gewinde der Kapsel ist zweckmäßig mit Knochenöl leicht zu fetten, da die Trockenheit ein Abbröckeln feinsten Körnchen des Leichtmetalls und damit ein Festsetzen begünstigt.

Die Verwendung von Staufferfett ist verboten, da dies leicht zur Verschmutzung der Kontaktflächen und Kontakte führt und eine große Gefahr für die Betriebssicherheit des Generators darstellt.

5. Anmerkung.

Da es sich bei den Flugzeugmaschinen um Spezialtypen handelt, bei denen auf ein geringes Gewicht großer Wert gelegt wurde, ist es unbedingt erforderlich, daß die Maschine bei Nebel oder Regen auf dem Flugplatz durch einen Segeltuchbezug geschützt wird. Es ist nicht statthaft, daß bei einem Flugzeug mit eingebauter FT-Anlage der Generator beim Flug ohne Schutzkappe fliegt, da sonst der Anker des Generators der Feuchtigkeit ausgesetzt ist und dieselbe die Wicklungen gefährdet. Je sauberer eine Maschine gehalten wird, desto weniger wird sie zu Überholungsarbeiten Veranlassung geben und desto länger wird ihre Lebensdauer sein.

b) Für Windschraube.

Die Windschraube muß möglichst schonend behandelt werden. Vor allem ist ein Werfen, Fallenlassen usw. unbedingt zu vermeiden, da sich sonst sehr leicht die Schutzkappe verzieht, wodurch die Auswuchtung der Windschraube leidet und mechanische Behinderungen eintreten können. Es ist unzulässig, die Säuberung der Windschraube dadurch vorzunehmen, daß Flügel- und sonstige Teile mit Schmirgel abgezogen, poliert oder sonstwie mechanisch oder chemisch bearbeitet werden, da auch durch derartige Maßnahmen die Auswuchtung leidet.

Ist die Windschraube längere Zeit unbenutzt geblieben, so empfiehlt es sich, sie vor Inbetriebnahme zu prüfen. Das geschieht, indem man beide Flügel der Windschraube möglichst nahe der Schutzkappe mit den Händen faßt, sie um ihre Längsachse bis zum Anschlag dreht und langsam in ihre Anfangsstellung zurückläßt.

Hierbei ist darauf zu achten, daß die Bewegung ohne unzulässigen Widerstand erfolgt und nur der gleichmäßige Zug der Feder fühlbar ist. Außerdem ist zu beachten, ob im Ruhezustand die Flügel mit Spannung an den Anschlängen anliegen, d. h. ob ein genügender Federzug vorhanden ist.

Das Drehen an nur einem Flügel oder das Angreifen der Flügel an der Spitze kann zur Beschädigung der Windschraube führen und ist verboten.

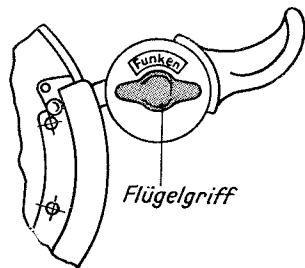
Die Windschraubefeder wird für die richtige Drehzahl in der Fabrik eingestellt, so daß im allgemeinen ein Verstellen der Feder später nicht mehr erforderlich ist. Lediglich beim ersten Einfliegen der Geräte ist vielleicht noch eine Korrektur nötig. Es empfiehlt sich, die Feder nach dem Einfliegen zu plombieren, um unbefugten Eingriff kenntlich zu machen. Wenn sich bei der einmal eingeflogenen und plombierten Windschraube ein unzulässiger Tourenabfall zeigt, ohne daß äußere Schäden erkennbar sind, so ist es ratsam, die Windschraube aus dem Betriebe zu ziehen und der Fabrik zur Untersuchung einzusenden.

Die Windschraube soll sauber gehalten werden. Vor allen Dingen ist darauf zu achten, daß in die Kupplungseinrichtung kein Schmutz gelangt. Von Zeit zu Zeit muß man an die Rohrmutter und den Konus einen Tropfen Maschinenöl geben. Niederschläge von Ruß und dergl. sind durch leichtes Abwaschen mit Benzin zu entfernen. Ist infolge besonders starker Verschmutzung des Windschraubeninnern eine Reinigung desselben notwendig, so ist das Schutzkappenunterteil zu entfernen und für sich zu reinigen. Die Windschraube mit dem Oberteil der Schutzkappe wird mit Benzin, dem etwas Motorenöl zugefügt ist, ausgewaschen. Nach völligem Abtropfen und Trocknen erhalten die Kugellager mittels Spritzkanne einige Tropfen Maschinenöl.

Ein weiteres Auseinandernehmen der Windschraube ist verboten, sofern es nicht durch die Fabrik selbst geschieht, da sonst keinerlei Garantie auf das einwandfreie Arbeiten der Windschraube gegeben werden kann. Beim Zusammenbau ist sorgfältig darauf zu achten, daß die Flügel in den Austrittsschlitzen wieder völlig frei gehen.

e) Für Betrieb der Schlepp-Antenne.

F u n k e n



Fangzange öffnen!

Flügelgriff am Zangenkopf rechts drehen bis das Merkschild „Funken“ erscheint.

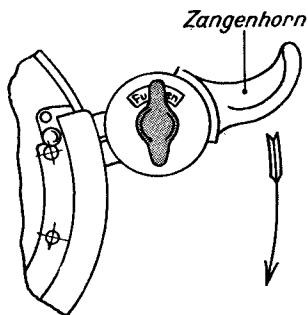
Antenne voll ausfahren lassen!

Kurbel in Pfeilrichtung „Ausfahren“ drehen (zwei Umdrehungen genügen).

Antenne nach Erfordernis kürzen!

Kurbel in Pfeilrichtung „Einholen“ drehen. Die Gaspel ist in jeder Stellung verblockt, solange die Drehrichtung nicht geändert wird.

W a s s e r n



Antenne einholen!

Kurbel in Pfeilrichtung „Einholen“ drehen.

Fangzange schließen!

Zangenhorn kräftig herabdriicken, bis das Merkschild „Wassern“ erscheint.

Antenne ausfahren lassen!

Kurbel in Pfeilrichtung „Ausfahren“ drehen. (Zwei Umdrehungen genügen.)

Nach Auffessen des Flugzeuges auf das Wasser Antenne sofort einholen!

Kurbel in Pfeilrichtung „Einholen“ drehen.

Höhenprobe beim Fliegen ohne Wasserungsabsicht!

Gerät genau wie für „Funken“ mit voll ausgefahrener Antenne einstellen. Es darf gleichzeitig ohne Kürzung der Antenne gefunkt werden.

Kontaktverstärker am Antennenschaft.

Vor dem Ausfahren der Antenne:

Bedienungsknopf nach links drehen; Kontaktverstärker im Ruhezustand.

Zum Funken:

Bedienungsknopf nach rechts drehen, wenn der elektrische Kontakt der Antenne nicht ausreichend ist.

Vor dem Einziehen der Antenne (beim Wassern):

Bedienungsknopf nach links drehen.

Bei Frostgefahr nur mit Eismaschinenöl schmieren!

F. Stücklisten.

1. Zum Sender S. 4

A. Hochfrequenzteil

Teil	Stück	Bezeichnung	Teil	Stück	Bezeichnung
1	1	Röhre REN 904 Spez. F	27	1	Blockkondensator 5500 μF
2	1	Widerstand 100 Ω Karboid 3b G.-L.	28	1	Kondensator 0,1 μF BV. 5004
3	1	Widerstand 12 000 Ω Karboid 3b G.-L.	29	1	Widerstand 1000 Ω Karboid 4a G.-L.
4	1	Blockkondensator 1100 μF	30	1	Kondensator 8800 μF
5	1	Rückkopplungsspule 4 Wdg.	31	1	Kondensator 0,24 μF BV. 5005
6	1	Abstimmspule 14 Wdg.	31a	6	Widerstände 0,5 Meg Ω Karboid 3b G.-L.
7	1	Gitterspule 25 Wdg.	32	1	Widerstand 1000 Ω Karboid 4a G.-L.
8	1	Abstimmspule 158 Wdg.	33	1	Drosselspule T 2443
10	1	Widerstand 1000 Ω Karboid 3b G.-L.	34	1	Drehkondensator 44—410 μF
11	1	Widerstand 1000 Ω Karboid 3b G.-L.	35	1	Gruppenschalter = 9 einpolige Umschalter
12	1	Abgleichkondensator 18—26 μF	36	1	Neutralisationsspule 4 Wdg.
13	1	Drehkondensator 33—400 μF	37	1	Abstimmspule 13 Wdg.
14	1	Röhrenabgleichkondensator 1,5—5 μF	38	1	Antennenkopplungsspule 2 Wdg.
15	1	Widerstand 100 000 Ω Karboid 4a G.-L.	39	1	Abstimmspule 158 Wdg.
16	1	Kondensator 5500 μF	40	1	Antennenkopplungsspule 20 Wdg.
17	1	Widerstand 200 Ω Karboid 4a G.-L.	41	1	Antennenvariometer T 2446
18	1	Kondensator 3300 μF	42	1	Kondensator 261 μF
19	1	Gitterdrossel T 2440	43	1	Kondensator 84,5 μF
21	1	Drosselspule T 2441	44	1	Antennenstufenschalter
22	1	Blockkondensator 3300 μF	45	1	Kondensator 8,3 μF
23	1	Neutrodynekondensator 2—50 μF	46	1	Kondensator 16,6 μF
24	1	Röhre RS 291	47	1	Antennenvariometer T 2447
26	1	Widerstand 100 Ω Karboid 4a G.-L. mit 4 Windungen Manganindraht	48	1	Thermoelement für Instrument T 2448
			49	3	Widerstände je 100 000 Ω Karboid 3b G.-L.

B. Niederfrequenzteil

Teil	Stück	Bezeichnung	Teil	Stück	Bezeichnung
1	1	Röhre REN 904 Spez. F	10	1	Röhre REN 904 Spez. F
2	1	Widerstand 150 000 Ω Karboid 3b G.-L.	11	1	Widerstand 1 Meg Ω Karboid 3b G.-L.
2a	1	Widerstand 150 000 Ω Karboid 3b G.-L.	12	1	Kondensator 110 μF
3	1	Kondensator 2 μF BV. 5003	13	1	Kondensator 2 μF
4	1	Kondensator 0,1 μF BV. 5003	14	1	Kondensator 1100 μF
5	1	Widerstand 10 000 Ω Karboid 3b G.-L.	15	1	Transformator BV. 1058
6	1	Selen-Gleichrichter T 2449	16	1	Widerstand 500 Ω Karboid 4a G.-L.
7	1	Transformator BV. 1345	17	1	Widerstand 200 Ω Karboid 4a G.-L.
9	1	Widerstand 25 000 Ω Karboid 7a G.-L.	18	1	Kondensator 50 μF
			19	1	Kondensator 1 μF BV. 5002

Teil	Stück	Bezeichnung	Teil	Stück	Bezeichnung
20	1	Kondensator 1 μ F BV. 5002	39	1	Widerstand 10 000 Ω
21	1	Kondensator 1 μ F BV. 5002			Karbowid 7a G.-L.
22	1	Kondensator 1,5 μ F BV. 5002	40	1	Widerstand 0,1 Meg Ω
23	1	Kondensator 1 μ F BV. 5002			Karbowid 3b G.-L.
25	1	Widerstand 500 Ω	41	1	Widerstand 60 000 Ω
		Karbowid 4a G.-L.			Karbowid 7a G.-L.
26	1	Widerstand 9000 Ω	42	1	Widerstand 2 Meg Ω
		Karbowid 7a G.-L.			Karbowid 3b G.-L.
28	1	Widerstand 4000 Ω	43	1	Kondensator 550 μ F
		Karbowid 4a G.-L.	44	1	Widerstand 3,65 Ω Tz. 9
29	1	Widerstand 5000 Ω	45	1	Bimetall-Thermokontakt T 995
		Karbowid 4a G.-L.	46	1	Bimetall-Thermokontakt T 995
30	1	Widerstand 2000 Ω	47	1	Widerstand 50 000 Ω
		Karbowid 3b G.-L.			Karbowid 3b G.-L.
31	1	Osram Signal-Glimmlampe T 2450	48	1	Widerstand 1 Meg Ω
32	1	Kondensator 1100 μ F			Karbowid 3b G.-L.
33	1	Widerstand 2 Meg Ω	49	1	Transformator nach BV. 1344
		Karbowid 3b G.-L.	50	1	Flachanker Relais T 994
35	1	Eisendrossel BV. 1146	51	1	Kondensator 5500 μ F
36	1	Röhre RGN 1064 Spez. F	54	1	Widerstand 300 000 Ω
37	1	Röhre RGN 1064 Spez. F			Karbowid 3b G.-L.
38	1	Transformator BV. 1350	55	1	Widerstand 3000 Ω
					Karbowid 4a G.-L.

C. Empfänger-Vorstufe

Teil	Stück	Bezeichnung	Teil	Stück	Bezeichnung
1	1	Osram Spezial-Glimmlampe T 2451	5	1	Röhre RES 094 Spez. F
2	1	Kondensator 110 μ F	6	1	Kondensator 0,1 μ F
3	1	Kondensator 0,1 μ F	7	1	Widerstand 5000 Ω
4	1	Widerstand 2 Meg Ω			Karbowid 3b G.-L.
		Karbowid 3b G.-L.	8	1	Kondensator 6800 μ F

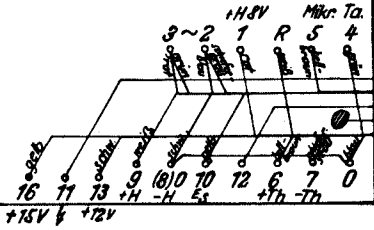
2. Zum Empfänger E. 4

Teil	Stück	Bezeichnung	Teil	Stück	Bezeichnung
1	1	Anodendrossel 100 Wdg.	16	1	Widerstand 0,1 Meg Ω
2	1	Anodendrossel 1100 Wdg.			Karbowid 3b G.-L.
3	1	Abstimmspule 17 Wdg.	17	1	Widerstand 0,005 Meg Ω
4	1	Abstimmspule 17 Wdg.			Karbowid 3b G.-L.
5	1	Abstimmspule 228 Wdg.	18	1	Potentiometer 0,08 Meg Ω
6	1	Abstimmspule 224 Wdg.			Rel. Wd. 64a
7	1	Rückkopplungsspule 4 Wdg.	19	1	Potentiometer 0,08 Meg Ω
8	1	Rückkopplungsspule 15 Wdg.			Rel. Wd. 64a
9	1	Abgleichkondensator 6,6—33 μ F	20	1	Widerstand 40 000 Ω
10	1	Abgleichkondensator 6,6—33 μ F			Karbowid 3b G.-L.
11	1	Abgleichkondensator 15 μ F	21	1	Widerstand 2000 Ω
12	1	Drehkondensator 33—410 μ F			Karbowid 3b G.-L.
13	1	Drehkondensator 33—410 μ F	22	1	Kondensator 1 μ F S 9322 Bl. 15
14	1	Kondensator 5555 μ F	23	1	Kondensator 1 μ F S 9322 Bl. 15
15	1	Kondensator 0,1 μ F	24	1	Kondensator 1 μ F S 9322 Bl. 15

Teil	Stück	Bezeichnung	Teil	Stück	Bezeichnung
25	1	Kondensator 277 $\mu\mu\text{F}$	36	1	Doppelpoliger Ausschalter
26	1	Widerstand 2 Meg Ω Karbonid 3b G.-L.	37	1	Röhre RE 094 Spez. F
27	1	Kondensator 1110 $\mu\mu\text{F}$	38	1	Röhre RE 074 neutro Spez. F
28	1	Widerstand 128 Ω S 9322 Bl. 16	39	1	Röhre RE 074 neutro Spez. F
29	1	Widerstand 0,02 Meg Ω Karbonid 3b G.-L.	40	1	Röhre RE 074 neutro Spez. F
30	1	Transformator BV. 1184	41	1	Kondensator 1 μF
31	1	Widerstand 0,3 Meg Ω Karbonid 3b G.-L.	42	1	Kondensator 1 μF
32	1	Kondensator 5555 $\mu\mu\text{F}$	43	1	Kondensator 1100 $\mu\mu\text{F}$
33	1	Transformator BV. 1184	44	1	Fünfpoliger Umschalter
34	1	Widerstand 25 000 Ω Karbonid 3b G.-L.	45	1	Widerstand 20 000 Ω Karbonid 3b G.-L.
35	1	Transformator BV. 1182	46	1	Röhrenabgleichkondensator 4 $\mu\mu\text{F}$
			47	1	Heizdrossel 90 Wdg.
			48	1	Drossel 20 Wdg.
			49	1	Kondensator 5500 $\mu\mu\text{F}$

Sender S 4

Bei Einbauten ohne Peiler kommen die Kupplungen in Fortfall.



LK VII g

LK VII g

LK VII f

LK VII f

Verteiler-Kasten VK 3

Schwingungs-Anzeiger Sch A 4

Sicht. Kasten SK 3

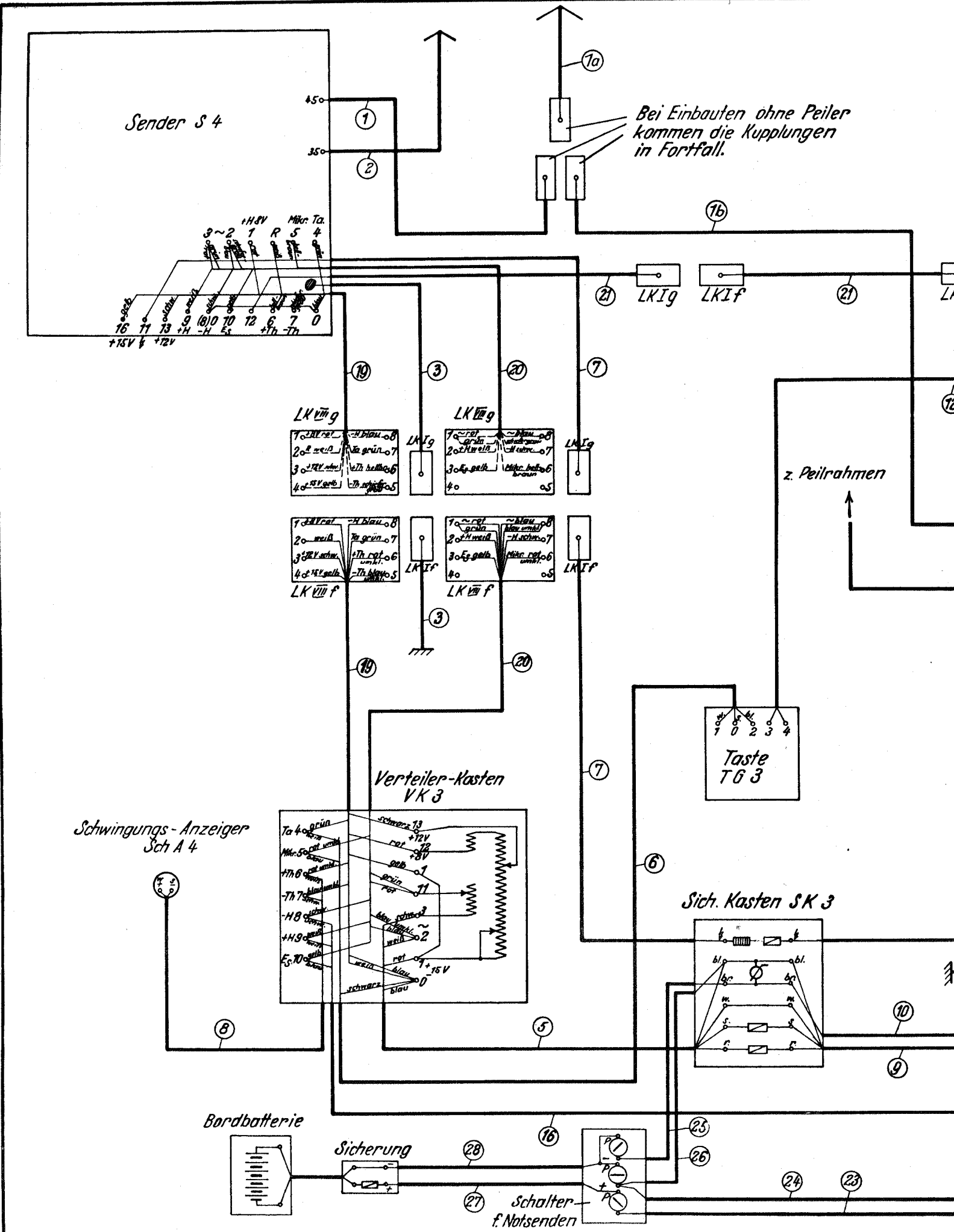
Bordbatterie

Sicherung

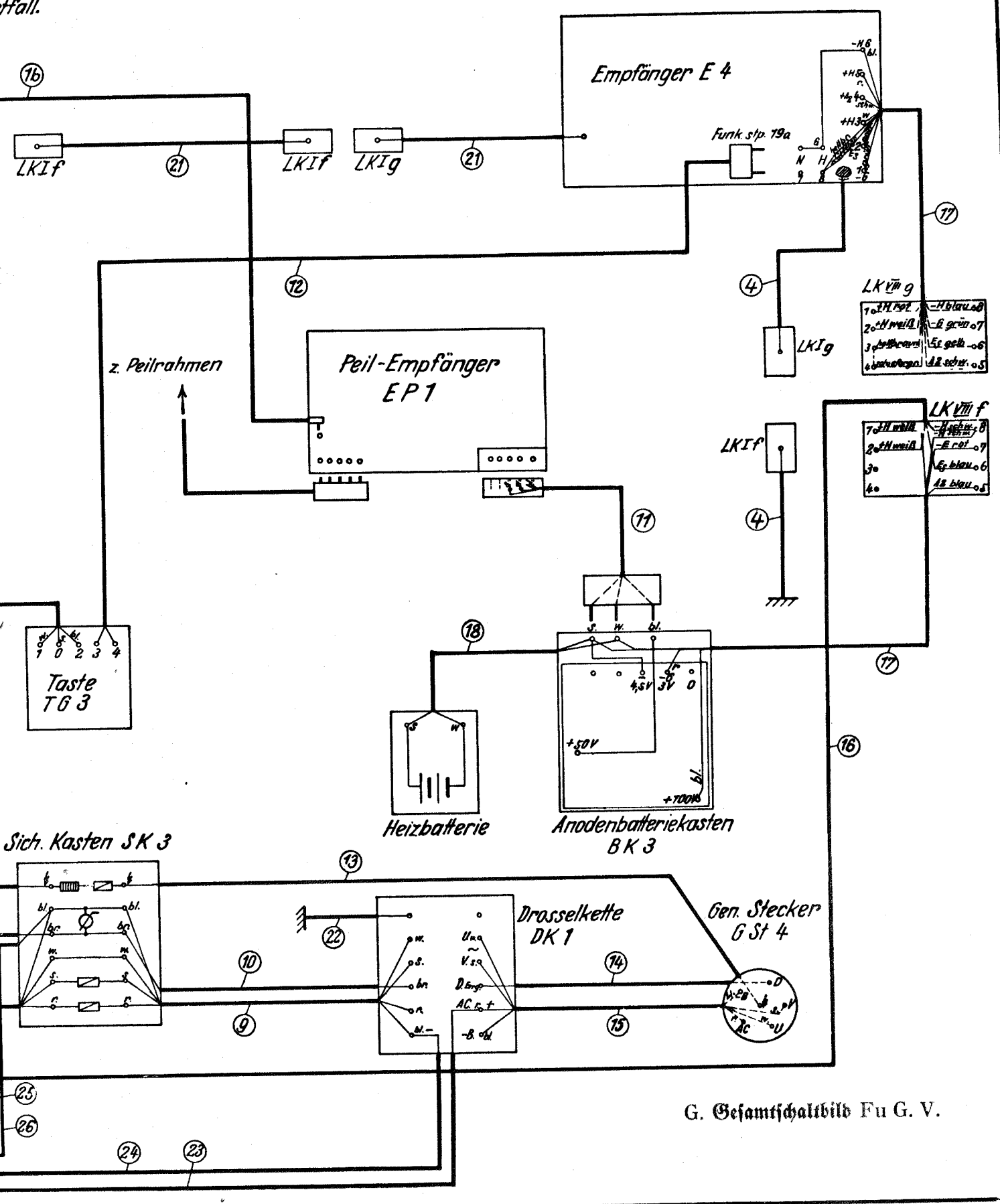
Schalter f. Notsender

z. Peilrahmen

Taste TG 3



mbauten ohne Peiler
en die Kupplungen
tfall.



G. Gesamtschaltbild Fu G. V.

II. Fu G. Va

A. Verwendungszweck.

Das Fu G. Va dient dem Nachrichtenverkehr auf kurzen oder langen Wellen sowohl in Telegrafie als auch Telefonie von Bord des Flugzeuges zur Erde (BzE-Verkehr) und von Bord zu Bord (BzB-Verkehr).

Ferner ist Notfenden bei gewaffertem Flugzeug möglich.

In Verbindung mit einem Impulszusatzgerät kann der Sender des Fu G. Va als Hilfsmittel der Navigation (Impulspeilung) verwendet werden.

Das Bordfunkgerät Muster Fu G. Va stellt eine Weiterentwicklung des Bordfunkgerätmusters Fu G. V dar. Bei der Weiterentwicklung der Geräte ist darauf Rücksicht genommen, daß sowohl der Gerätesatz Fu G. Va in einem Einbausatz der älteren Ausführung Fu E. V, wie auch der Gerätesatz des älteren Musters Fu G. V ganz oder teilweise in einem Einbausatz Fu E. Va verwendet werden kann (vergl. Betriebshinweise, Seite 48). Die Änderungen des neuen Baumusters Fu G. Va gegenüber Fu G. V bestehen im wesentlichen im folgenden:

Durch Verwendung eines besonderen Antennen-Zusatz-Gerätes AZG. 1 mit einem Antennen-Umschalt-Melais, das selbsttätig die Antenne vom Sender auf den Empfänger umschaltet, wurde erreicht, daß die Abstimmung des Empfängers unabhängig von der Abstimmung des Senders ist, so daß ein Wechselverkehr auf zwei verschiedenen Wellen möglich ist.

An Stelle der bisher für beide Wellenbereiche gemeinsamen Grob- und Feinabstimmung der Antenne ist jetzt je ein besonderer Bedienungsgriff für den Kurz- und Langbereich am Sender vorgesehen. Zur Umschaltung des Senders für die verschiedenen Betriebsarten: Senden, Impulspeilung und Einpfeifen ist ein besonderer Betriebsarten-Wahlschalter auf der Frontplatte des Senders angebracht.

B. Aufbauplan.

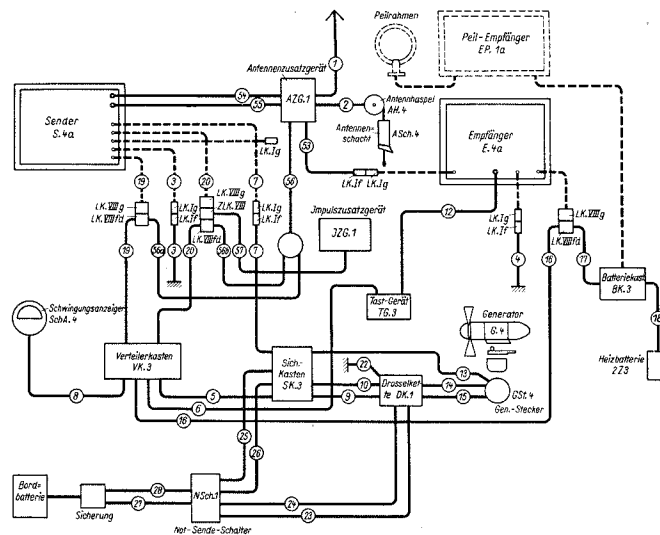


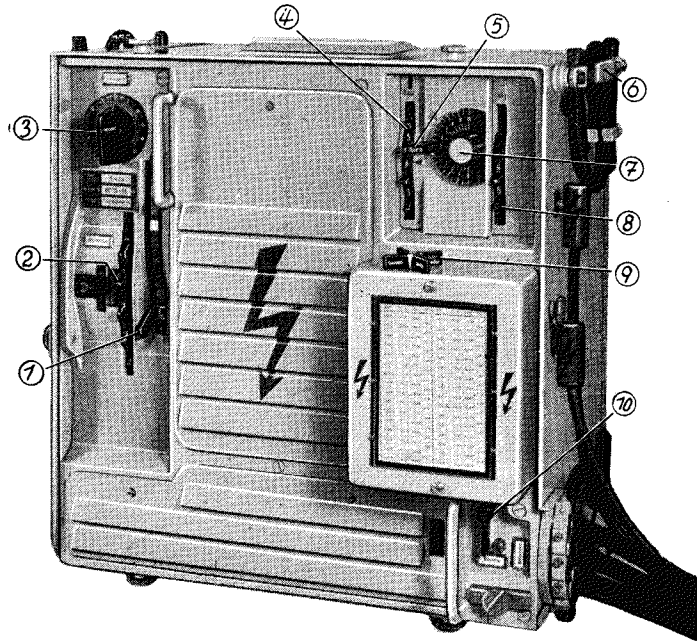
Abb. 16 Fu G. Va, Aufbauplan.

C. Beschreibung.

1. Gerätschaft.

a) Sender S. 4a.

Aufbau: Der Aufbau des Senders ist aus Abb. 17 und Abb. 18 ersichtlich.



- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 = Wellenbereich-Schalter mit Rasthebel | 6 = Aufhängung |
| 2 = Abstimmtrommel | 7 = Feinabstimmgriff „Lang“ |
| 3 = Feinabstimmgriff | 8 = Antennen-Stufenschalter „Lang“ |
| 4 = Antennenstufenschalter „Kurz“ | 9 = Betriebsarten-Wahlschalter |
| 5 = Feinabstimmgriff „Kurz“ | 10 = Notsendeschalter |

Abb. 17 Sender S. 4a, Frontansicht.

Einstellgriffe.

Wellenbereich-Schalter mit Rasthebel zum Umschalten von „Kurz“ auf „Lang“ und umgekehrt, für beide Senderstufen gemeinsam.

Abstimmtrommel mit Rasteinrichtung.

Feinabstimmgriff mit Skala (Einstellung ablesbar an der Abstimmtrommel).

Antennen-Stufenschalter für Grobstufen der Antenne „Lang“.

Feinabstimmgriff „Lang“ zur Anpassung an die Betriebsantenne nach dem SchA. 4.

Antennenstufenschalter für Grobstufen der Antenne „Kurz“.

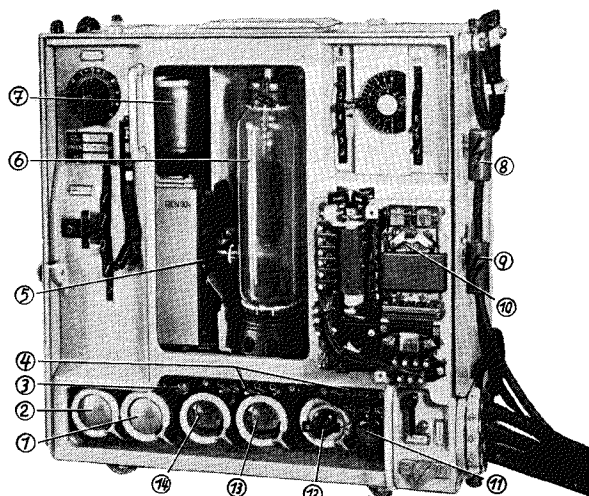
Feinabstimmgriff „Kurz“ zur Anpassung an die Betriebsantenne nach dem SchA. 4.

Betriebsartenwahlschalter mit den Stellungen „Einpfeifen — Senden — Impulspeilen“.

Notsende-Schalter mit den Stellungen „Normal — Notsenden“.

Gegenüber dem Sender S. 4 sind am Sender S. 4a für Abstimmung der Antenne je ein Antennenstufenschalter und Feinabstimmgriff für Antenne „Kurz“ und Antenne „Lang“ und zusätzlich ein Betriebsartenwahlschalter angeordnet.

Wellenbereich-Schalter und Rasteinrichtung arbeiten wie beim Sender S. 4.



- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1 = Sperrröhre (B 1) | 8 = Antenne „Kurz“ |
| 2 = Modulationsröhre (B 10) | 9 = Antenne „Lang“ |
| 3 = Glühlampe (B 31) | 10 = Lastrelais |
| 4 = Meßleiste | 11 = Glühlampe (C 1) |
| 5 = Abgleichkondensator | 12 = Empfängerborröhre (C 5) |
| 6 = Röhre (A 24), HF-Stufe | 13 = Gleichrichterröhre (B 36) |
| 7 = Röhre (A 1), Steuerstufe | 14 = Gleichrichterröhre (B 37) |

Abb. 18 Sender S. 4a, Frontansicht, Verschlußklappen abgenommen.

Das Mithörrohr (C 5) und die Glühlampe (C 1) gehören zu der im Sender verbliebenen, aber nicht mehr benutzten Vorstufe des Empfängers.

Betriebsarten:

- Telegrafie (A 1) — gering mit 1000 Hz moduliert
- Telefonie (A 3)
- Impulspeilen
- Einpfeifen (zum Abstimmen auf Schwebungslücke).

Antennenkreisleistung:

- Langwellenbereich etwa 70 Watt,
- Kurzwellenbereich etwa 40 Watt.

Frequenzbereich: 2 Bereiche. Zur Betriebserleichterung können 31 Frequenzen gerastet werden, davon 19 im Bereich „Kurz“ (gelb, grün, weiß, rot), 12 im Bereich „Lang“ (blau).

- Bereich „Kurz“ 3000—6000 kHz,
- Bereich „Lang“ 300—600 kHz.

Gegenfunkstellen:

Der Frequenzbereich des Senders S. 4a läßt als Gegenfunkstelle zu:

- | | |
|--|--------------|
| Lornisterempfänger | Fu G. IIIa U |
| Allwellenempfänger | Fu G. V |
| Leichter Funkgerätesatz Lgw/Kzw mot. | Fu G. Va |
| Leichter Funkgerätesatz Lgw/Kzw mot. (Z) | Fu G. Va U |
| Fu G. III | Fu G. VIII |
| Fu G. IIIa | Fu G. X |

Ferner auf einem Teilbereich:

Tornisterpeiler TP (LM) 6/135	Fu G. II
Peil G. I	Fu G. IV
Peil G. Ia	Fu G. VI
Peil G. III	Fu G. VII
Peil G. V	Fu G. XXI
Fu G. I	

Antennen: Eine Festantenne von etwa 90—135 cm Kapazität für den Bereich „Kurz“.

Eine Schleppantenne bis 70 m Länge von 180—300 cm Kapazität für den Bereich „Lang“.

Anmerkung: Die Anschaltung der jeweiligen Antenne (für „Kurz“ oder „Lang“) an den Antennenteil des Senders erfolgt an einem Umschalter des Antennen-Zusatzgerätes (AZG. 1).

Sender und Empfänger benutzen jeweils dieselbe Betriebsantenne. Durch Verwendung des selbständig arbeitenden Antennen-Zusatzgerätes wird bei Betätigen der Taste oder Besprechen des Mikrofons die Antenne selbsttätig vom Empfänger auf den Sender geschaltet.

Die Abstimmung des Empfängers ist daher unabhängig von der Abstimmung des Senders, so daß — im Gegensatz zu Fu G. V — ein Wechselverkehr auf zwei verschiedenen Wellen im selben Wellenbereich möglich ist.

Röhren:

1 Röhre RS 291	}	Heizspannung	= 8,0 V
		Heizstrom	= 1,6 A
		Kathode (Oxyd) indirekt geheizt	
		Max. Anodenspannung	= 1500 V
		Max. Schirmgitterspannung	= 350 V

3 Röhren REN 904, Spez. F	}	Heizspannung	= 4,0 V
		Heizstrom	= 1,0 A
		Kathode, indirekt geheizt	
		Max. Anodenspannung	= 200 V

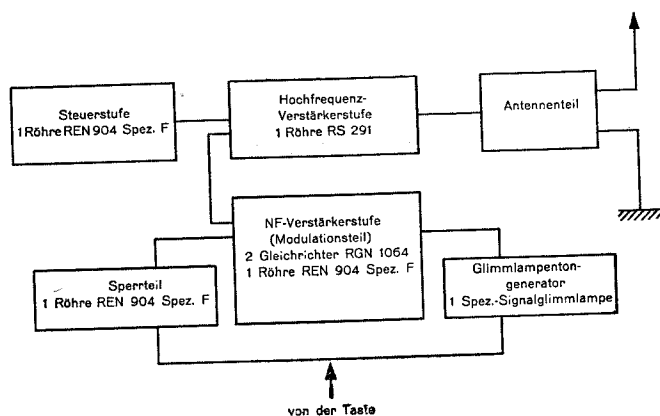
2 Röhren REN 1064, Spez. F	}	Heizspannung	= 4,0 V
		Heizstrom	= 1,0 A
		Max. zulässige Transformatorspannung	= 2 × 500 V (eff.)
		Max. entnehmbarer Strom	= 0,06 A

1 Spezial-Signalglimmlampe 110 V für Tonmodulation

1 Spezial-Glimmlampe 95/105 V als Schutz für Empfänger

1 Röhre RES 094, Spez. F (gehört zum Empfänger, ist aber nicht wirksam)	}	Heizspannung	= 4,0 V
		Heizstrom	= 0,063 A
		Kathode (Wolfram) direkt geheizt	
		Max. Anodenspannung	= 200 V
		Max. Schirmgitterspannung	= 80 V

Schaltung: Der Sender S. 4a ist ein zweistufiger Sender mit eigenerregter Steuerstufe, einer Hochfrequenz-Verstärkerstufe und induktiv angekoppelten Antennenteilen. Abstimmittel für Steuerstufe und HF-Stufe sind im Gleichlauf; zwei Spulensätze für Langwellenbereich und Kurzwellenbereich, die durch einen Wellenbereich-Schalter umgeschaltet werden; Mithören der eigenen Sendung über den Empfänger.



Ein- und Ausschalten des Senders erfolgt mit dem Schalter am Sicherungskasten SK. 3, der zum Einbaufuß Fu E. Va gehört.

Für Notsenden erfolgt das Ein- und Ausschalten mit dem Notsende-Schalter NSch. 1 des Einbaufußes Fu E. Va in Stellung „Ein“ und „Aus“.

Lastung: Gittertastung mit der Taste am Lastgerät TG. 3. Gleichzeitig geringe Modulation der Lastzeichen mit 1000 Hz. In den Lastpausen Sperrung der Steuerstufe des Senders durch einen besonderen Sperrteil (Lastsperrung).

Mithören erfolgt über den Empfänger E. 4a, der über die Eigenkapazität der Kontakte eines im Antennenzusatzgerät angeordneten Relais an den Sender-Antennenkreis angekoppelt ist.

Besprechung: Bei Telefonie (A 3)-Betrieb wird die Sprachfrequenz in der NF-Stufe des Modulationsteiles verstärkt und moduliert die Trägerfrequenz am Gitter der HF-Verstärkerstufe. In den Sprechpausen Sperrung der Steuerstufe des Senders durch Sperrteil.

Bei Impuls-Betrieb Steuerung des Senders durch ein besonderes Impuls-Zusatz-Gerät IZG. 1.

Umschaltung Senden — Empfang erfolgt selbsttätig durch ein Verzögerungsrelais und Vakuum-Relais im Antennen-Zusatzgerät AZG. 1. Wird weder das Mikrofon besprochen noch die Taste betätigt und kein Impuls-Sendebetrieb durchgeführt, so liegt die Betriebsantenne am Empfänger; in den Sendepausen ist also Empfang möglich.

Einstellung der Betriebsarten erfolgt am Betriebsarten-Wahlschalter des Senders für:

Telegrafie und Telefonie in Stellung „Senden“,

Impulspeilung in Stellung „Impuls“.

In einer dritten Stellung „Empfeifen“ ist die genaue Abstimmung des Senders auf die Frequenz einer Gegenfunkstelle (über den eigenen Empfänger!) möglich.

Umschaltung Telegrafie—Telefonie erfolgt selbsttätig. Durch Umlegen eines Sprechschalters am Lastgerät TG. 3 des Einbaufußes Fu E. Va in Stellung „Sprechen“ wird der Mikrofonstrom eingeschaltet.

Für Telegrafie-Betrieb muß dieser auf Stellung „Aus“ stehen.

Wirkungsweise (vergl. Abb. 19).

Anmerkung: Im Schaltbild des Senders ist der Hochfrequenzteil, d. h. Steuerstufe, Hochfrequenz-Verstärkerstufe und Antennenteil, mit dem Buchstaben „A“, der Modulationsteil (Sperrteil und Niederfrequenz-Verstärkerstufe) mit „B“ und eine im Sender verbliebene für den Empfänger E. 4a nicht benutzte Vorstufe mit „C“ bezeichnet.

Nach erfolgtem Einschalten erhalten die Röhren des Senders bei Normalbetrieb die Betriebsspannungen aus einem durch Windschraube angetriebenen Generator bzw. bei Notsende-Betrieb aus dem als Umformer laufenden Generator, der hierfür aus der Bordbatterie gespeist wird und dessen Windschraube deshalb abzunehmen ist.

Für Betriebsart Notsenden — also Speisung des Senders aus der Bordbatterie und dem als Umformer laufenden Generator — ist der Notsende-Schalter (B 45) vorgesehen.

In Stellung „Notsenden“ dieses Schalters erfolgt eine Umschaltung der Heizkreise sämtlicher Röhren — teilweises Kurzschließen des Heizwiderstandes im VK. 3 und Heizkreisumschaltungen am Transformator (B 38) —, um infolge der niedrigen Speisepspannungen aus der Bordbatterie den Röhren des Senders die normale Heizspannung zuzuführen.

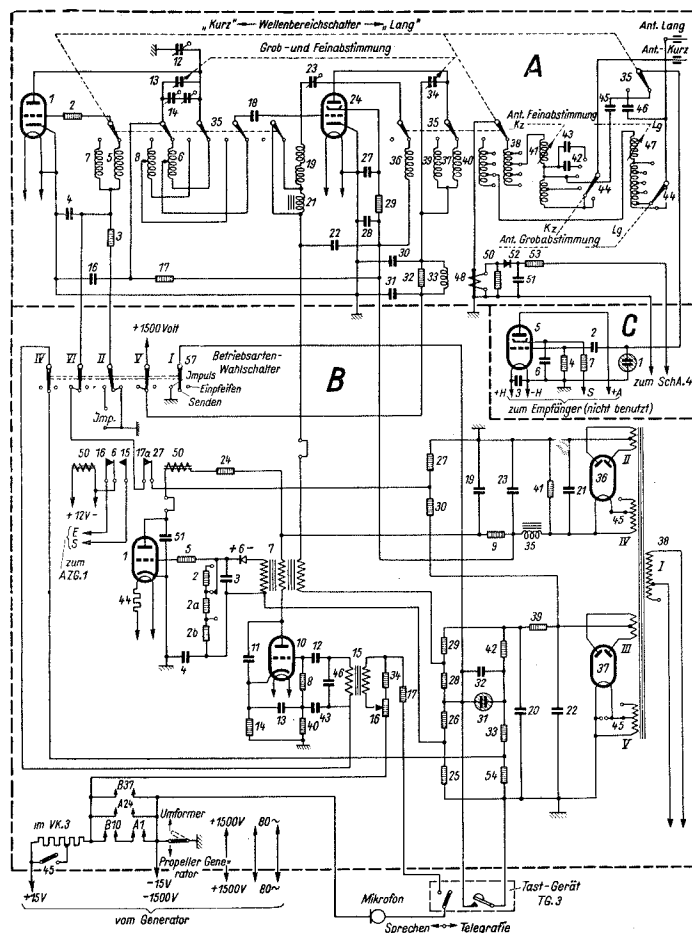


Abb. 19 Schaltplan zu Sender S. 4a.

Bei Betätigen der Taste oder Besprechen des Mikrofons werden in der Steuerstufe — Röhre (A 1) mit dem dazugehörigen Schwingungskreis — ungedämpfte, hochfrequente Schwingungen erzeugt.

Aufbau und Arbeitsweise der Steuerstufe sind dieselben wie bei Sender S. 4 (vergl. S. 8).

Abweichend vom Sender S. 4 wird die Gittervorspannung vom Potentiometer (B 30, 27) des Gleichrichters mit Röhre (B 37) abgegriffen und über die Kontakte (27 und 17a) sowie die Schaltebene VI in Stellung „Senden“ des Betriebsartenwahlschalters (B 57) der Röhre zugeführt.

Die in der Steuerstufe erzeugten Schwingungen werden in der kapazitiv — Kondensator (18) — angekoppelten Hochfrequenz-Verstärkerstufe — Röhre (A 24), Schwingungskreis (A 34) und (A 37) für „Kurz“ bzw. (A 34) und (A 39) für „Lang“ — verstärkt.

Aufbau und Arbeitsweise der HF-Verstärkerstufe sind dieselben wie bei Sender S. 4 (vergl. Seite 8).

Abweichend vom Sender S. 4 wird die Anodenspannung (+ 1500 Volt) in Serienspeisung über die Parallelschaltung von Drossel (A 33) und Widerstand (A 32) über die Schaltebene V des Betriebsartenwahlschalters (B 57) nur in den Stellungen Senden und Impuls zugeführt.

Die in der Hochfrequenz-Verstärkerstufe verstärkten Schwingungen werden in induktiver Kopplung auf den Antennenteil übertragen.

Aufbau und Arbeitsweise des Antennenteiles sind grundsätzlich dieselben wie bei Sender S. 4 (vergl. Seite 8); es erfolgt jedoch die Antennenabstimmung:

- für den Langwellenbereich mit Antennenstufenschalter „Lang“ (44)
und Feinabstimmgriff „Lang“ (47),
- für den Kurzwellenbereich mit Antennenstufenschalter „Kurz“ (44)
und Feinabstimmgriff „Kurz“ (41).

Vom Antennenteil werden die hochfrequenten Schwingungen zum Antennen-Zusatz-Gerät AZG. 1 geleitet und von der dort angeschlossenen — bei Sendebetrieb selbsttätig an den Sender geschalteten — Betriebs-Antenne ausgestrahlt.

Die Wirkungsweise dieses Vorganges ist bei der Besprechung des Antennen-Zusatz-Gerätes AZG. 1 ausführlich erläutert (siehe Abschnitt 2a, Seite 42).

Die vorgenommene Antennen-Abstimmung wird durch den größten Ausschlag eines Schwingungs-Anzeigers optisch angezeigt, der jedoch — unterschiedlich zum Sender S. 4 — über einen Meßwandler (B 48) mit Hochfrequenz-Gleichrichter (B 52) aus dem Antennenkreis gespeist wird.

Die Tastzeichen der eigenen Sendung werden im Kopfhörer mitgehört.

Hierzu dient der Empfänger, der über die Eigenkapazität der Kontakte des Antennen-Umschalt-Relais im AZG. 1 lose mit dem Sender-Antennenkreis gekoppelt ist. Die im Sender S. 4a eingebaute Vorstufe „C“ ist hierbei jedoch nicht in Betrieb.

In den Sendepausen ist ohne besondere Maßnahmen sofort Empfang möglich, da die Betriebs-Antenne nach Beendigung des Sendebetriebs selbsttätig an den Empfänger umgeschaltet wird.

Wird weder die Taste betätigt, noch das Mikrofon besprochen, so ist die Steuerstufe des Senders gesperrt; hierzu dient der Sperrteil mit Röhre (B 1) (Tastsperr), der jedoch grundsätzlich anders als der Sperrteil des Senders S. 4 arbeitet.

Bei offener Taste oder nicht besprochenem Mikrofon erhält die Sperrröhre (B 1) — deren Anodenspannung vom Gleichrichter mit Röhre (B 36) geliefert wird — eine hohe negative Gittervorspannung (Sperrspannung) vom Potentiometer (B 29, 28, 26, 25) des Gleichrichters mit Röhre (B 37). Diese Vorspannung ist so groß, daß der Anodenstrom der Röhre (B 1) null ist und das im Anodenkreis dieser Röhre eingeschaltete Relais (B 50) in Ruhestellung verharrt. Über die Kontakte (27, 17a) sowie die Schaltebene VI des Betriebsarten-Wahlschalters (B 57) erhält nun die Röhre (A 1) der Steuerstufe ebenfalls Sperrspannung aus dem Potentiometer (B 30, 27) des Gleichrichters mit Röhre (B 37); die Steuerstufe kann nicht schwingen.

Beim Einschalten sind — im Gegensatz zum Sender S. 4 — keine besonderen Schaltmaßnahmen erforderlich, da sämtliche Sperrspannungen unmittelbar nach erfolgtem Einschalten wirksam werden.

Bei gedrückter Taste wird für Betriebsart Telegrafie tonlos — A 1 — durch Kurzschließen der Widerstände (B 26, 25) die Sperrspannung für Röhre (B 1) aufgehoben. Der Anodenstrom dieser Röhre setzt ein, Relais (B 50) zieht an. Damit wird Kontakt (27/17a) geöffnet und auch die Sperrspannung für Röhre (A 1) der Steuerstufe aufgehoben; die Steuerstufe schwingt und erzeugt die Gittervorspannung selbsttätig durch Spannungsabfall des Gitterstromes der Röhre (A 1) am Widerstand (A 3).

Zusätzlich ist durch Drücken der Taste — Kurzschließen der Widerstände (B 25, 26) — die Gittervorspannung für Röhre (A 24) auf den für Telegrafie (A 1)-Betrieb erforderlichen Wert verringert. Gleichzeitig wird bei Drücken der Taste die Glühlampe (B 31) parallel zu den Widerständen (B 33, 54) geschaltet, zündet und erzeugt in Verbindung mit Kondensator (B 32) und Widerstand (B 42) eine Wechselspannung (etwa 1000 Hz). Diese Wechselspannung wird in Stellung „Senden“ des Betriebsarten-Wahlschalters (B 57) über die Schaltebene IV dem Gitterkreis der Röhre (B 10) zugeleitet und verstärkt. Vom Anodenkreis der Röhre (B 10) wird die verstärkte Wechselspannung über Übertrager (B 7) auf den Gitterkreis der Röhre (A 24) übertragen und moduliert die Hochfrequenz-Verstärkerstufe des Senders (auch bei Betriebsart A 1!).

Bei offener Taste ist die Glühlampe (B 31) zwischen zwei Punkte annähernd gleicher Spannung geschaltet und kann nicht zünden.

Wird das Mikrofon besprochen — also Telefonie (A 3) gesendet — so wird die Sprachfrequenz über Mikrofon-Übertrager (B 15) dem Gitter der Modulations-Verstärkeröhre (B 10) zugeführt, dort verstärkt und moduliert über Übertrager (B 7) die Hochfrequenz-Verstärkerstufe des Senders.

Die Sprachfrequenz ist — im Gegensatz zum Sender S. 3a des Fu G. IIIa — jedoch nur dann wirksam, wenn der Sprechschalter am Lastgerät TG. 3 auf Stellung „Sprechen“ geschaltet ist.

Die auch auf die dritte Wicklung des Übertragers (B 7) übertragene Sprachfrequenz wird durch den Trockengleichrichter (B 6) gleichgerichtet. Der Richtstrom des Gleichrichters (B 6) erzeugt an den Widerständen (B 2a, 2b) eine positive (beim S. 4 negative!) Vorspannung für Röhre (B 1). Deren Anodenstrom setzt ein, Relais (B 50) zieht an und die Sperrspannung für Röhre (A 1) der Steuerstufe ist aufgehoben; die Steuerstufe des Senders schwingt.

Wird die Besprechung des Mikrofons unterbrochen, so erzeugt der Gleichrichter (B 6) keine positive Vorspannung für Röhre (B 1), deren Anodenstrom nunmehr aussetzt. Relais (B 50) fällt ab, die Röhre (A 1) erhält wieder Sperrspannung. Um bei sehr kurzen Sprechpausen eine Sperrung des Senders zu vermeiden, liegt parallel zu den Widerständen (B 2a, 2b) der Kondensator (B 3), der vom Gleichrichter (B 6) aufgeladen wird und — da er sich nur langsam über die großen Widerstände (B 2a, 2b) entladen kann — das sofortige Ansteigen der Gittervorspannung am Sperrrohr (B 1) — infolge Ausbleibens der positiven Gegenspannung des Gleichrichters (B 6) — verhindert.

Für Betriebsart Telefonie (A 3) — und auch Telegrafie tonlos (A 1) — erfolgt Gitterspannungsmodulation in der Hochfrequenz-Verstärkerstufe mit Röhre (A 24).

Der Modulationsvorgang ist der gleiche wie beim Sender S. 4 (siehe Seite 10).

Für die geringe Modulation bei Betriebsart Telegrafie tonlos (A 1) wird hier jedoch die Wechselspannung des Glühlampen-Generators mit Glühlampe (B 31) nur in Stellung „Senden“ des Betriebsarten-Wahlschalters (B 57) dem Gitterkreis der Röhre (B 10) zwecks Verstärkung zugeleitet.

Die Gittervorspannung erzeugt die Röhre (B 10) selbsttätig durch Spannungsabfall ihres Anodenstromes am Widerstand (B 14); sie wird dem Gitter der Röhre über die Widerstände (B 40, 8) zugeleitet.

Die Umschaltung von Empfang auf Senden erfolgt bei Betätigen der Taste oder Besprechen des Mikrofons selbsttätig über ein im Antennen-Zusatzgerät eingebautes Vakuumrelais.

Die Wirkungsweise dieser Schaltanordnung ist aus den Ausführungen des Abschnittes 2a (Seite 42) zu ersehen.

Sender und Empfänger können — im Gegensatz zu Fu G. V — auf verschiedenen Betriebsfrequenzen arbeiten.

Da der Antennenteil des Senders S. 4a nicht als Eingangskreis des Empfängers E. 4a benutzt wird (Vorstufe „C“ des Senders für den E. 4a nicht in Betrieb) und gleichzeitig die Antennen-Umschaltung über ein Relais erfolgt, können Sender und Empfänger unabhängig voneinander abgestimmt werden.

Für die Betriebsart „Einpfeifen“ arbeitet der Sender S. 4a mit verringerter Leistung. Hierbei ist ein Drücken der Taste überflüssig.

In Stellung „Einpfeifen“ des Betriebsarten-Wahlschalters (B 57) wird der Kontakt V (der als besonderer Ripp-Schalter ausgebildet ist) geöffnet und die Röhre (A 24) der Hochfrequenz-Verstärkerstufe erhält keine Anodenspannung, ist also außer Betrieb. Gleichzeitig wird durch Öffnen des Kontaktes VI die Sperrspannung für Röhre (A 1) abgeschaltet und das Gitter über Kontakt II — wie bei „Senden“ — und über den Widerstand (A 3) an Masse und zugleich an Kathode der Röhre (A 1) geschaltet, so daß die Steuerstufe schwingen kann.

Für die Betriebsart „Impuls“ wird die Steuerstufe des Senders durch ein Impuls-Zusatzgerät IZG. 1 derart gesteuert, daß der Sender etwa 295 Zeichen pro Sekunde abstrahlt. Die Dauer der Zeichen beträgt je etwa 0,22—0,3 m/sec. Ein Drücken der Taste während des Impuls-sendens ist nicht erforderlich.

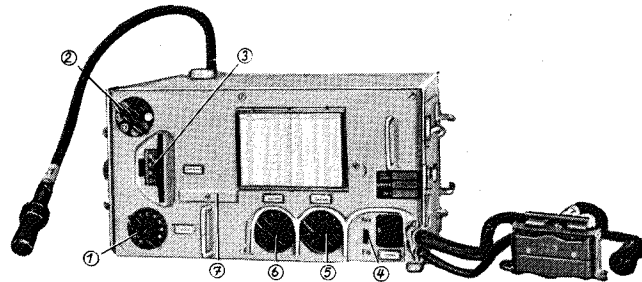
Das Impuls-Zusatzgerät ist für besondere Peilzwecke vorgesehen. Es wird an die Klemme „Imp.“ (siehe Abb. 19) angeschlossen und ist in Stellung „Impuls“ des Betriebsarten-Wahlschalters (B 57) über die Schaltebene II in den Gitterkreis der Röhre (A 1) eingeschaltet.

Das Impuls-Zusatzgerät liefert eine zu Spannungsspitzen verzerrte Wechselspannung, die am Gitter der Röhre (A 1) wirksam wird und eine Lastung der Steuerstufe im Sinne oben-erwähnter Zeichengabe des Senders bewirkt.

Durch die Schaltebene I des Schalters (B 57) ist bei Impuls-Betrieb die Taste überbrückt und daher praktisch unwirksam.

b) Empfänger E. 4a.

Aufbau: Der Aufbau ist aus Abb. 20 und Abb. 21 ersichtlich.



- | | |
|---|---------------------------|
| 1 = Feinabstimmung | 4 = Empfangsschalter |
| 2 = Wellenbereich-Schalter
mit Rastgriff | 5 = Rückkopplung |
| 3 = Abstimmung (Abstimmtrommel) | 6 = Lautstärkeregl. |
| | 7 = Abgleichkondensatoren |

Abb. 20 Empfänger E. 4a, Frontansicht.

Einstellgriffe:

Empfangsschalter mit Stellung „Ein — Aus“.

Wellenbereich-Schalter mit Rastgriff zum Umschalten von „Kurz“ auf „Lang“ und umgekehrt.

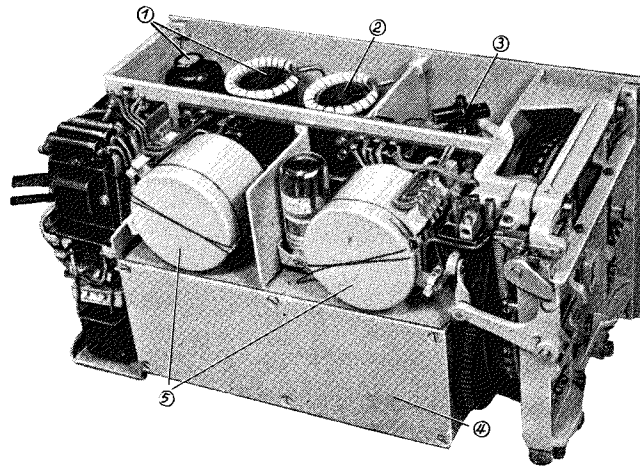
Abstimmung (Einstellung ablesbar an Abstimmtrommel).

Feinabstimmung.

Rückkopplung.

Lautstärkeregl.

Der Wellenbereich-Schalter besitzt — entsprechend dem Sender S. 4a — außer den Stellungen „K“ (Kurz) und „L“ (Lang) fünf verschiedene, durch Farbenmarken gekennzeichnete Maststellungen



- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 = Niederfrequenzröhren (39, 40) | 4 = Drehkondensatoren (12, 13) |
| 2 = Audion (38) | 5 = Abstimmspulen (3, 4, 5, 6) |
| 3 = Hochfrequenzrohr (37) | |

Abb. 21 Empfänger E. 4a, aus dem Gehäuse herausgenommen.

gen. Die Frequenzeinstellung wird mit der Abstimmtrommel und der Feinabstimmung in gleicher Weise wie beim Sender S. 4a vorgenommen. Bei Einstellung gerasteter Empfangsfrequenzen ist die Feinabstimmung zunächst auf „0“ zu stellen und bei Empfang zum Nachstimmen zu benutzen.

Neben der Abstimmtrommel sind unter einer Abdeckplatte zwei Abgleichschrauben zur Anpassung des Empfängers an die Antenne angeordnet.

Betriebsarten: Empfang von: Telegrafie tonlos A 1
 Telegrafie tönend A 2
 Telefonie A 3.

Frequenzbereiche: 2 Bereiche. Kurzwellenbereich 3000—6000 kHz,
 Langwellenbereich 300—600 kHz.

Gegenfunkstellen:

Der Empfänger E. 4a kann für den Empfang folgender Sender eingesetzt werden:

Leichter Funkgerätesatz Lgw/Kzw mot.	Fu G. V
Leichter Funkgerätesatz Lgw/Kzw mot. (Z)	Fu G. Va
Fu G. III	Fu G. Va U
Fu G. IIIa	Fu G. VIII
Fu G. IIIa U	Fu G. X

Ferner auf Teilbereichen:

5-Watt-Sender	Fu G. VI
100-Watt-Sender	Fu G. VIa
1-kW-Sender	Fu G. VII
1,5-kW-Sender	Fu G. XXI
Fu G. II	

Antennen: Die Antennen des Senders S. 4a.

Röhren:

1 Röhre RES 094, Spez. F	Zahlenangaben siehe Sender S. 4a, Seite 34
2 Röhren RE 074, Spez. F	Heizspannung = 4,0 V
	Heizstrom = 0,06 A
	Kathode (Wolfram) direkt geheizt
1 Röhre RV 2 P 800	Max. Anodenspannung = 150 V
	Heizspannung = 1,9 V
	Heizstrom = 0,19 A
	Kathode (Wolfram) direkt geheizt
	Max. Anodenspannung = 120 V
	Max. Schirmgitterspannung = 80 V

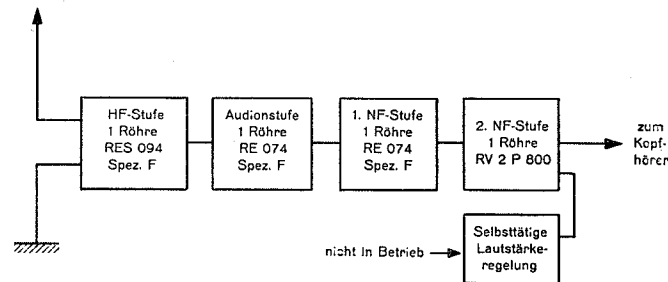
Schaltung: Der Empfänger ist ein Zweikreis-Vierröhren-Empfänger mit:

- 1 Hochfrequenz-Verstärkerstufe,
- 1 Audionstufe mit induktiver Rückkopplung (durch Verändern der Anodenspannung),
- 2 Niederfrequenz-Verstärkerstufen mit Transformatorkopplung und Ausgangstransformator, der noch eine zweite Ausgangswicklung besitzt, an die zwei Trocken-Gleichrichter zwecks selbsttätiger Lautstärkeregelung des Empfängers angeschlossen werden können.

Ein- und Auschalten des Empfängers mit Empfangsschalter in Stellung „Ein — Aus“.

Lautstärkeregelung durch Änderung der Schirmgitterspannung.

Rückkopplung durch Änderung der Anodenspannung.



Einstellen der Betriebsart A 1, A 2, A 3:

- für A 1 = Empfang Rückkopplung so einstellen, daß Schwingungseinjag auf jeden Fall sicher;
- für A 2/A 3 = Empfang Rückkopplung kurz vor Schwingungseinjag einstellen.

Wirkungsweise (vergl. Abb. 22): Nach erfolgtem Einschalten — Empfangsschalter (36) in Stellung „Ein“ — erhalten die Röhren Heizspannung aus Heizbatterie Z Z 3, Anoden- und Gitterspannung aus Trockenbatterien, die im Batteriefasten BK. 3 des Einbausatzes untergebracht sind.

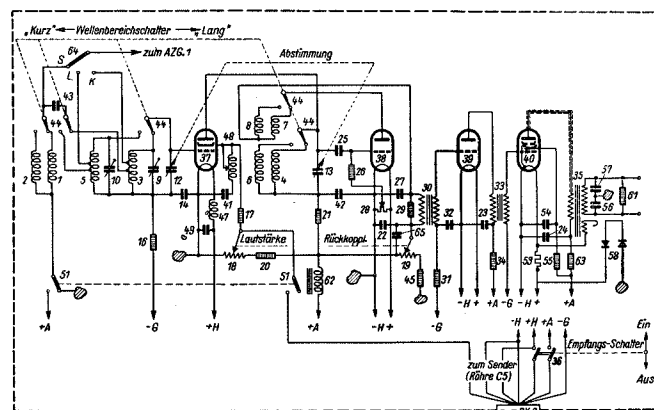


Abb. 22 Schaltplan zu Empfänger E. 4a.

Die von der Antenne aufgenommene Empfangsenergie wird über den ersten Schwingkreis (12,3 bzw. 12,5 für Bereich „Kurz“ bzw. „Lang“) dem Gitter der HF-Röhre (37) zugeleitet und in dieser verstärkt.

Die Übertragung der Empfangsenergie auf die Spule (3 oder 5) des Eingangsschwingungskreises erfolgt **entweder** über die Umschaltflasche (64) in Stellung „S“ bzw. „L“ bzw. „K“ direkt aus der Antenne (über das AZG. 1) **oder** (falls der Empfänger E. 4a in einem Einbausaß Fu E. V verwendet werden soll) aus der im Sender eingebauten Vorstufe „C“. In diesem Falle sind jedoch die Laichen (51) auf Stellung „Fu G. V“ umzulegen, damit die Röhre (C 5) der Vorstufe Anoden- und Schirmgitterspannung erhält.

Die Wirkungsweise des Empfängers E. 4a entspricht bis auf die zweite Niederfrequenz-Verstärkerstufe der des Empfängers E. 4 (siehe Seite 13).

Beim Empfänger E. 4a ist die zweite Niederfrequenz-Verstärkerstufe — Röhre (40) — mit einer Penthode bestückt. Der in deren Anodenkreis liegende Ausgangsübertrager (35) besitzt nur eine Anschlußwicklung für hochohmige Kopfhörer. Eine zweite Wicklung, die einpolig am Heizwiderstand (53) angeschlossen ist, kann in Verbindung mit den Gleichrichtern (58) zur Lautstärkebegrenzung in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung des Empfängers benutzt werden. Vom Herstellerwerk wird diese Wicklung jedoch nicht angeschlossen, so daß der Empfänger normalerweise ohne Lautstärkebegrenzung arbeitet.

c) Generator G. 4.

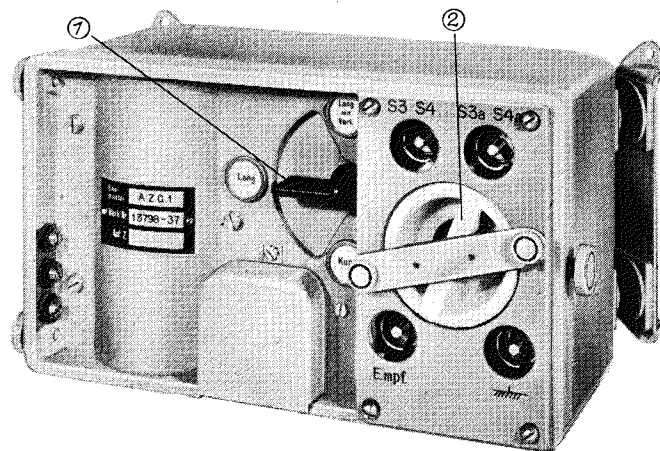
Siehe Fu G. V Seite 14.

2. Einbauteile (vergl. Abb. 32).

Die Einbauteile sind dieselben wie beim Fu G. V. Zusätzlich ist im Einbausaß Fu E. Va noch das Antennen-Zusatzgerät AZG. 1 vorgesehen, dessen Aufbau und Wirkungsweise nachstehend erläutert wird, und das Impuls-Zusatzgerät IZG. 1.

a) Antennen-Zusatzgerät AZG. 1.

Aufbau: Die Schaltteile des Antennen-Zusatzgeräts sind in einem Gehäuse aus Leichtmetall angeordnet. An der Rückseite des Gehäuses angebrachte Gummipuffer dienen der federnden Aufhängung im Flugzeug. Wie bereits im Abschnitt C 1a, Seite 35, erwähnt ist, dient das Antennen-

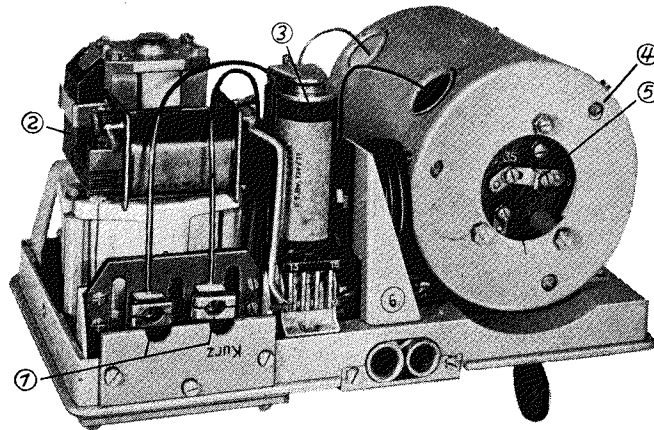


1 = Antennen-Wahlschalter (4)
2 = Antennen-Relais (1)

Abb. 27 Antennen-Zusatzgerät AZG. 1, Frontansicht.

Zusatzgerät bei Aufnahme des Sendebetriebs der selbsttätigen Umschaltung der Antenne vom Empfänger an den Sender, bzw. bei Beendigung des Sendebetriebs der Rückschaltung der Antenne an den Empfänger. Die hierzu erforderlichen Schaltteile sind aus Abb. 29 zu ersehen, die die Schaltung des Antennen-Zusatzgeräts zeigt.

Die betriebstechnische Bedeutung der auf der Frontplatte des AZG. 1 angeordneten Anschlußklemmen usw. geht aus dem folgenden Abschnitt „Wirkungsweise“ hervor. In Ergänzung dieser Ausführungen ist noch besonders der Abschnitt „Betriebshinweise“ (Seite 49) zu beachten.



- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 = Antennen-Leitungen zum Sender | 4 = Antennen-Verlängerungsspule (3) |
| 2 = Antennen-Relais (1) | 5 = Umschaltfaste für Verlängerungsspule |
| 3 = Verögerungsrelais (2) | |

Abb. 28 Antennenzusatzgerät AZG. 1, ohne Gehäuse.

Wirkungsweise (vergl. Abb. 29): Die beiden von den Antennenklemmen „Ant. Lang“ und „Ant. Kurz“ des Senders S. 4a kommenden Leitungen werden an die in Abb. 29 gleichartig bezeichneten Klemmen (35 bzw. 45) angeschlossen. Die Zuleitung zum Empfänger E. 4a wird mit Klemme 9 verbunden. Für den Anschluß der Antenne sind vier Bajonettanschlüsse (I, II, III, IV)

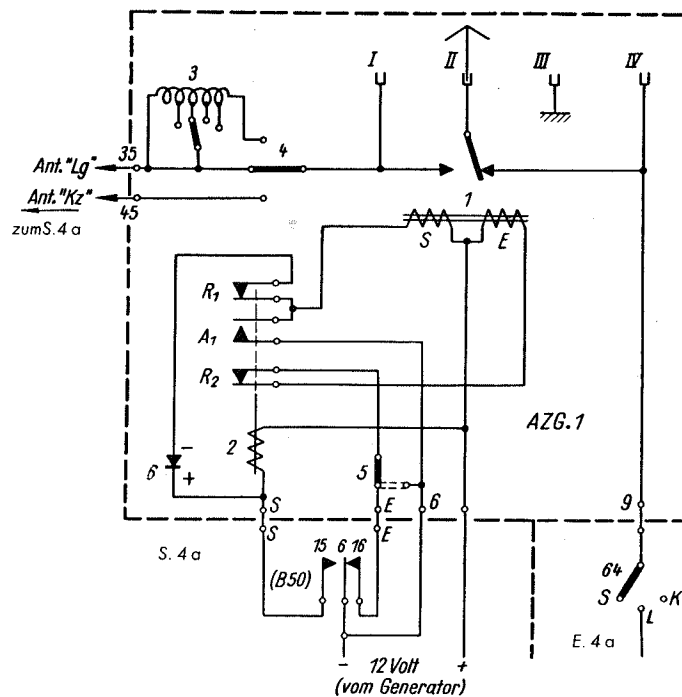


Abb. 29 Schaltplan zu AZG. 1.

vorgesehen. Für den Anschluß der Betriebsantenne dient Buchse II. Die nicht benutzte Antenne (z. B. Schleppantenne) wird durch Anschluß an Buchse III geerdet. An die Buchse I wird die Antenne angeschlossen, wenn im Einbaufuß Fu E. Va ein Sender S. 4 oder ein Empfänger E. 4 — also Geräte des Fu G. V — verwendet werden soll. Die Buchse IV dient dem Anschluß einer Antenne für den Fall, daß — infolge Versagens der Stromversorgung des Senders — nur noch die Empfangsanlage betriebsbereit ist.

Der Antennen-Wahlschalter (4) hat drei Stellungen:

„Kurz“ für die Umschaltung der Antenne auf Kurz,

„Lang“ für die Umschaltung der Antenne auf Lang,

„Lang mit Verl.“ für die Umschaltung der Antenne auf Lang mit Verlängerung.

In letzterem Falle ist die Antennen-Verlängerungsspule (3) eingeschaltet, an der bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Abgriff zu wählen ist, der mit der vorhandenen Festantenne eine Abstimmung des Sender-Antennenkreises auf die 1000-Meter-Welle gewährleistet.

Bei Betätigen der Taste oder Besprechen des Mikrofons wird die Antenne selbsttätig vom Empfänger auf den Sender umgeschaltet.

Bei Sendebetrieb zieht das Relais (B 50) an (vergl. Seite 38), Relaiskontakt (6, 16) wird dadurch unterbrochen und gleichzeitig Kontakt (6, 15) geschlossen. Die Wicklung S des Relais (1) erhält nunmehr über den Gleichrichter (6) und den Kontaktfuß (R 1) des Relais (2) 12-Volt-Erregerspannung. Relais (1) schaltet damit die Antenne sofort an den Sender. Gleichzeitig ist die Wicklung E des Relais (1) stromlos.

Die Rückschaltung der Antenne an den Empfänger erfolgt verzögert, um eine Umschaltung der Antenne in den Pausen zwischen zwei Taktzeichen bzw. kurzen Pausen bei der Mikrofonbesprechung zu vermeiden.

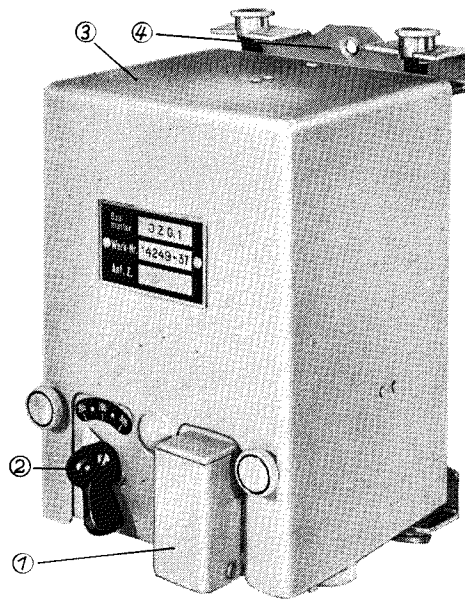
Diesem Zweck dient das Verzögerungsrelais (2), das gleichzeitig mit der Wicklung S des Relais (1) Erregung erhält. Relais (2) zieht nun ebenfalls an und schaltet durch Öffnen des Kontaktfußes (R 1) und Schließen des Kontaktfußes (A 1) die Wicklung S des Relais (1) direkt an die Erregerspannung. Durch gleichzeitiges Öffnen des Kontaktfußes (R 2) bleibt die Wicklung E des Relais (1) auch dann stromlos, wenn das Relais (B 50) im S. 4a bei losgelassener Taste wieder umgeschaltet hat. Da das Relais (2) erst mit starker Verzögerung abfällt und außerdem bei jedem Taktzeichen (bzw. Besprechen des Mikrofons) erneut Erregung erhält, bleibt die Antenne während der Dauer des Sendebetriebs an den Sender geschaltet.

Nach Beendigung des Sendebetriebs wird die Antenne selbsttätig an den Empfänger zurückgeschaltet.

Nach erfolgtem Abfallen des Relais (2) erhält die Wicklung E des Relais (1) über den Kontaktfuß (R 2) des Relais (2) und die Kontakte (6, 16) des Relais (B 50) wieder Erregung und schaltet die Antenne an den Empfänger. Um zu verhindern, daß das Relais (2) sich über die kurzzeitig zugleich geschlossenen — als Schleppkontakte ausgebildeten — Kontaktfüße (R 1, A 1) selbst an die Erregerspannung schaltet und wieder anzieht, ist der Gleichrichter (6) als Rückstromsicherung eingebaut. Da der Gleichrichter (6) in dieser Stromrichtung — im Gegensatz zur Stromrichtung bei Erregung des Relais (1) — als Sperre wirkt, kann Relais (2) in diesem Falle — bei gleichzeitig geschlossenen Kontaktfüßen (R 1, A 1) — nicht anziehen.

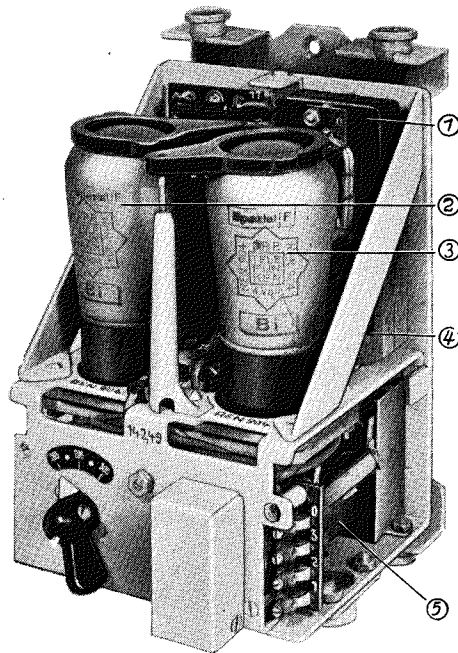
b) Impuls-Zusatzgerät IZG. 1.

Abb. 30 und 31 zeigen das Impuls-Zusatzgerät IZG. 1, dessen Wirkungsweise auf Seite 39 kurz umrissen ist.



- 1 = Impulsbreiten-Einstellung
- 2 = Stufenschalter
- 3 = Schutzlappe
- 4 = Federnde Aufhängung

Abb. 30 Impuls-Zusatzgerät IZG. 1, Außenansicht.



- 1 = Ausgangstransformator
- 2 = Generator-Röhre
- 3 = Verzerrer-Röhre
- 4 = Schwingungsfreistransformator
- 5 = Netztransformator

Abb. 31 Impuls-Zusatzgerät IZG. 1, ohne Schutzlappe.

D. Betrieb.

Vorbereitungen.

1. Gerät (Sender und Empfänger) mit zugehörigen Röhren bestücken.
2. Gerät in Aufhängerahmen einsetzen und sichern.
3. Generator einsetzen und sichern.
4. Windschraube aufsetzen.
5. Leitungskupplungen der Kabelschwänze am Gerät mit den Kupplungen des Einbausatzes verbinden. Achten auf gleiche Nummern auf den Kabelringen der zu kuppelnden Leitungen.
6. Schalter am Sicherungskasten SK. 3 auf „Aus“.
7. Am Empfänger Empfangsschalter auf „Aus“.
8. Notfende-Schalter NSch. 1 auf „Aus“.
9. Frisch geladene Sammler und Trockenbatterien mit voller Spannung in Batteriekasten einsetzen.
10. Sammler und Trockenbatterien anschließen.
11. Anschlußstecker von Telefon und Mikrofon (an der Hörfappe) in die entsprechenden Buchsen der Anschlußdose bzw. am Lastgerät einstecken.

Vor dem Fluge.

12. Betriebsantenne am Bajonettverschluß II des Antennen-Zusatzgeräts anschalten.
13. Antennenschalter am Antennen-Zusatzgerät auf den gewünschten Wellenbereich schalten.
14. Am Sender Rasthebel auf Farbe der befohlenen Verkehrsfrequenz einstellen.
15. Abstimmtrommel auf Kennbuchstaben der befohlenen Betriebsfrequenz einstellen, so daß Abstimmtrommel gerastet ist.
16. Mit Antennen-Stufenschalter zur Betriebsfrequenz gehörige Antennen-Grobstufe einstellen.
17. Mit Feinabstimmgriff Antennen-Feinabstimmung auf den durch vorhergehende Flüge bekannten ungefähren Wert einstellen.
18. Am Empfänger mit Bereichschalter und Abstimmtrommel in gleicher Weise wie beim Sender die Betriebsfrequenz des Senders einstellen.
19. Empfangsschalter auf „Ein“ und prüfen, ob bei Rechtsdrehen des Rückkopplungsgriffes die Rückkopplung einsetzt. Danach Empfangsschalter wieder auf „Aus“.

Während des Fluges.

20. Nach Erreichen genügender Höhe Antenne an Antennenhaspel **ganz** ausfahren (siehe Fu G. V, Seite 25).
21. Schalter am Sicherungskasten SK. 3 auf „Ein“.
22. Empfangsschalter (am Empfänger) auf „Ein“.
23. Am Sender Betriebsarten-Wahlschalter auf „Senden“.
24. Eine Minute warten!

25. Am Sender bei gedrückter Taste mit Antennen-Stufenschalter und Feinabstimmgriff Antenne auf größten Ausschlag am Schwingungsanzeiger abstimmen.

26. Gegenfunkstelle anrufen:

- a) für Telegrafie — Senden Sprechschalter am TG. 3 auf „Aus“ und Taste betätigen;
- b) für Telefonie — Senden Sprechschalter am TG. 3 auf „Sprechen“ und Mikrofon besprechen.

27. Am Empfänger Rückkopplung betätigen und prüfen, ob Rückkopplung einsetzt:

- a) für Telegrafie — Empfang Rückkopplung so einstellen, daß Schwingungseinsatz auf jeden Fall sicher;
- b) für Telefonie — Empfang Rückkopplung kurz vor Schwingungseinsatz einstellen.

28. Empfänger bei Antwort der Gegenfunkstelle nachstimmen.

29. Lautstärke auf günstigsten Wert einstellen.

30. Beim Einpfeifen des Senders auf eine von der Gegenfunkstelle angegebene Welle die Welle am Empfänger auf Schwebungslücke einstellen, den Betriebsarten-Wahlschalter am Sender auf „Einpfeifen“ stellen, den Sender auf Schwebungslücke des unverstellt gebliebenen Empfängers einstellen, den Betriebsarten-Wahlschalter auf „Senden“ zurückdrehen und bei gedrückter Taste die Antenne bis zum Höchstwert des Ausschlages am Schwingungsanzeiger nachstimmen. Beim Einpfeifen des Senders braucht die Taste nicht gedrückt zu werden.

31. Beim Impulsfenden Abstimmen des Senders und der Antenne auf die verlangte Welle, Einstellen der gewünschten Impulsfrequenz am Impulszusatz und Schalten des Betriebsarten-Wahlschalters am Sender auf „Impuls“; nach Beendigung der Peilung Betriebsarten-Wahlschalter auf „Senden“ zurückstellen. Während des Impulsfendens braucht die Taste nicht gedrückt zu werden.

32. Während des weiteren Funkverkehrs

- a) für Senden in Telegrafie A 1 Sprechschalter am TG. 3 auf „Aus“ und Taste betätigen;
- b) für Senden in Telefonie A 3 Sprechschalter am TG. 3 auf „Sprechen“ und Mikrofon besprechen;
- c) für Telegrafie A 1 = Empfang Rückkopplung so einstellen, daß Schwingungseinsatz auf jeden Fall sicher;
- d) für Telefonie A 3 = Empfang — und auch Empfang von Telegrafie tönend A 2 — Rückkopplung kurz vor Schwingungseinsatz einstellen.

Vor der Landung.

33. Antenne aufholen (dazu benötigte Zeit etwa 1 Min.). Beachte Fu G. V, Seite 25!

34. Schalter am Sicherungskasten SK. 3 auf „Aus“.

35. Empfangsschalter auf „Aus“.

Für Notfenden.

36. Windschraube vom Generator abnehmen.

37. Am Sender Notfende-Schalter nach Herausdrehen der Sicherungsschraube auf „Notfenden“.

38. Notsende-Schalter NSch. 1 auf „Ein“.
39. Der weitere Betrieb erfolgt nach 22. bis 29.
40. Nach Beenden des Notsende-Funkverkehrs Notsende-Schalter NSch. 1 auf „Aus“.
41. Am Empfänger Empfangsschalter auf „Aus“.
42. Am Sender Notsende-Schalter auf „Normal“ und Sicherungsschraube eindrehen.

Nach der Landung.

43. Prüfen, ob Schalter am SK. 3 auf „Aus“.
44. Prüfen, ob Empfangsschalter auf „Aus“.
45. Aus Batteriekasten Sammler zwecks Aufladen herausnehmen.
46. Nachprüfen und Abstellen etwa aufgetretener Mängel.

E. Betriebshinweise.

1. Steckerverteilung bei Anschluß der Anodenbatterie.

(siehe Fu G. V, Seite 20).

2. Antennenstufen und die entsprechenden Bereiche der Feinabstimmskala.

(siehe Fu G. V, Seite 20).

3. Gerätschaft Fu G. Va bzw. Fu G. Va U in Einbausatz Fu E. Va.

a) Sender S. 4a.

1. Die Umschaltflasche im Modulationsteil auf „Propeller“ umlegen.
2. Anschlußleitung 21 am Sender festlegen.

b) Empfänger E. 4a.

1. Die beiden Umschaltflaschen (51) im Empfänger auf „Fu G. Va“ legen.
2. Umschaltflasche (64) an Klemme „S“ legen.

4. Gerätschaft Fu G. Va bzw. Fu G. Va U im Einbausatz Fu E. Va U.

a) Sender S. 4a.

1. Umschaltflasche im Modulationsteil auf „Umformer“ legen.
2. Anschlußleitung 21 am Sender festlegen.

b) Empfänger E. 4a.

1. Die beiden Umschaltflaschen (51) auf „Fu G. Va“ legen.
2. Umschaltflasche (64) an Klemme „S“ legen.

5. Gerätschaft Fu G. Va bzw. Fu G. Va U im Einbausatz Fu E. V.

a) Sender S. 4a.

1. Umschaltflasche im Modulationsteil auf „Propeller“ legen.
2. Senderanschlußleitung 21 mit Empfängeranschlußleitung 21 kuppeln.

b) Empfänger E. 4a.

1. Die beiden Umschaltflaschen (51) auf Fu G. V legen.
2. Feststellen, ob die Überspannungsschutz-Blimmlampe (C 1) und die Empfängerröhre (C 5) im Sender eingesetzt sind.

6. Gerätsatz Fu G. Va bzw. Fu G. VaU im Einbausatz Fu E. Va oder Fu E. VaU bei Ausfall des Antennen-Zusatzgeräts.

1. Die beiden Umschaltflaschen (51) im Empfänger auf „Fu G. V“ legen.
2. Empfänger-Anschlußleitung 21 mit Sender-Anschlußleitung 21 kuppeln.
3. Antenne an die Buchse „S. 3, S. 4“ am Antennen-Zusatzgerät anschließen.

7. Prüfung.

Zur Prüfung des Senders S. 4a, des Empfängers E. 4a und des Generators G. 4 ist das Prüfzwischenbrett PZSE. 1a an Stelle des PZSE. 1 (für Fu G. V) vorgehen.

Im übrigen dienen zur Prüfung des Fu G. Va die für Fu G. V angegebenen Prüfgeräte, wobei als Prüftafel je nach Einbausatz der verschiedenen Flugzeugbaumuster die Prüftafel PT. Va/1, PT. Va/2 usw. vorgehen ist.

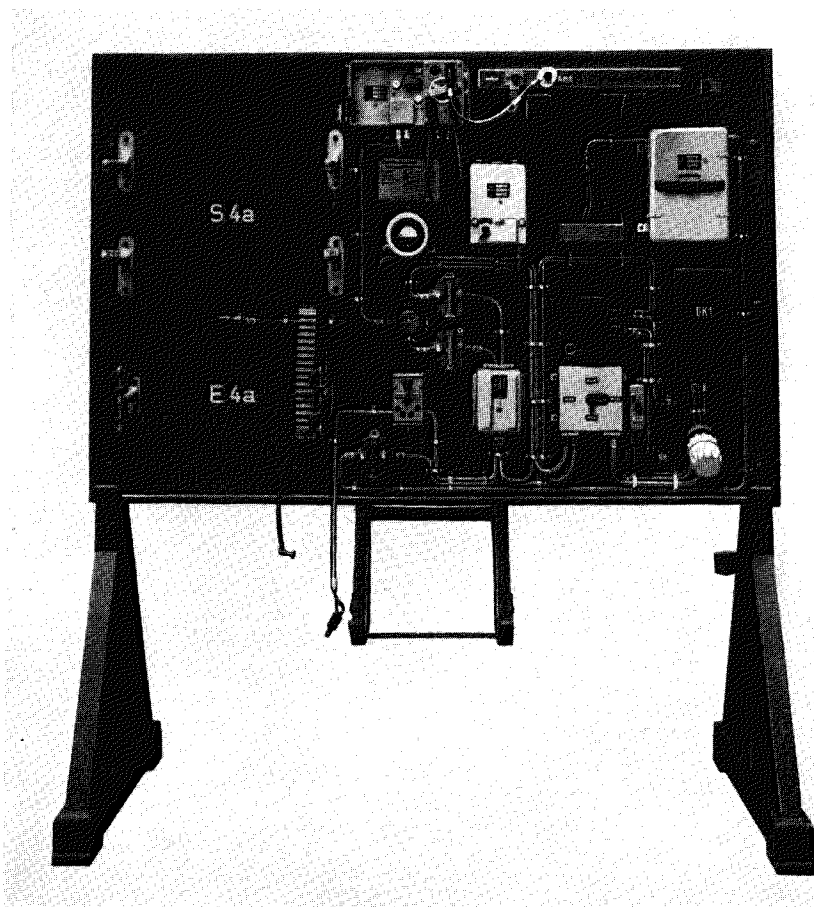


Abb. 32 Prüftafel PT. Va/1.

Genauere Unterlagen für die Prüfung des Geräts im Rahmen der Bordfunkanlagen sind den — für die jeweiligen Flugzeugbaumuster herausgegebenen — Prüfvorschriften zu entnehmen.

8. Wartung (siehe Fu G. V, Seite 21).

9. Sondervorschriften (siehe Fu G. V, Seite 23).

F. Stücklisten.

1. Zum Sender S. 4a.

A. Hochfrequenzteil

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Röhre REN 904 Spez. F	27	1	Kondensator 5000 pF ± 20% CDE 603
2	1	Widerstand 100 Ω ± 10% Karboid 3b	28	1	Kondensator 0,1 μF n. Bv. 5066
3	1	Widerstand 12 000 Ω ± 1% Karboid 3b	29	1	Widerstand 1000 Ω ± 10% Karboid 4a
4	1	Kondensator 1000 pF ± 20% CDE 603	30	1	Kondensator 8800 pF ± 20% CDE 516 x
5	1	Rückkopplungsspule für „Kurz“ n. T 2434	31	1	Kondensator 0,24 μF n. Bv. 5005
6	1	Abstimmspule für „Kurz“ n. T 2434	31a	6	Widerstände je 0,5 MΩ ± 5%, je 2 in Reihe Karboid 3b
7	1	Rückkopplungsspule für „Lang“ n. T 2435	32	1	Widerstand 1000 Ω ± 10% Karboid 4a
8	1	Abstimmspule für „Lang“ n. T 2436	33	1	Drosselspule 145 Wdgn. n. Zchn. 14 259.10 U 02 und 14 258.10 Pos. 19
9	—	—	34	1	Drehkondensator 44 ... 410 pF n. T 2438
10	1	Widerstand 1000 Ω ± 10% Karboid 3b	35	1	Gruppenschalter, bestehend aus 9 einpol. Umschaltern n. Zchn. 10 859 Bl. 4 und 14 258.10 Pos. 39
11	1	Widerstand 1000 Ω ± 10% Karboid 3b	36	1	Neutralisationsspule für „Kurz“ n. T 2444
12	1	Abgleichkondensator 18 ... 26 pF n. T 2437	37	1	Abstimmspule für „Kurz“ n. T 2444
13	1	Drehkondensator 33 ... 400 pF n. T 2438	38	1	Kopplungsspule für „Kurz“ n. T 2444
14	1	Abgleichkondensator 1,5 ... 5 pF n. T 2439	39	1	Abstimmspule für „Lang“ n. T 2445
15	1	Widerstand 100 000 Ω ± 10% Karboid 4a	40	1	Kopplungsspule für „Lang“ n. T 2445
16	1	Kondensator 5000 pF ± 10% CDE 603	41	1	Antennenvariometer für „Kurz“ n. T 2446
17	1	Widerstand 200 Ω ± 10% Karboid 4a	42	1	Kondensator 261 pF ± 3% n. Zchn. 14 259.12 U 02 Pos. 13 ohne Gehäuse
18	1	Kondensator 3000 pF ± 20% CDE 603	43	1	Kondensator 84,5 pF ± 3% n. Zchn. 14 259.12 U 02 Pos. 14 ohne Gehäuse
19	1	Drosselspule n. Zchn. 14 258.10 Pos. 13	44	1	Stufenschalter, bestehend aus 2 Gruppen mit 6 Stellungen n. Zchn. 14 259.12
20	—	—	45	1	Kondensator 8,3 pF n. Zchn. 14 259.12 U 02 Pos. 3
21	1	Drosselspule n. T 2441	46	1	Kondensator 16,6 pF n. Zchn. 14 259.12 U 02 Pos. 2
22	1	Kondensator 3000 pF ± 20% CDE 603			
23	1	Neutralisationskondensator 2 ... 50 pF n. Zchn. 14 258.10 Pos. 41			
24	1	Röhre RS 291			
25	—	—			
26	1	Widerstand 100 Ω ± 10% Karboid 4a bewickelt mit 4 Wdgn. Manganin- draht 0,3 SS n. Zchn. 14 258.10 Pos. 27			

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
47	1	Antennenvariometer für „Lang“ n. T 2447	50	1	Widerstand 400 Ω ± 10% Karbonid 2b
48	1	Hochfrequenzstromwandler Ms. rei. 167f	51	1	Kondensator 10 000 pF ± 20% n. Bv. 5619
49	3	Widerstände 70 000 Ω, 80 000 Ω, 70 000 Ω ± 10% in Reihe Karbonid 3b	52	1	Sirutor n. T 2727
			53	1	Widerstand 8000 ... 14 000 Ω Karbonid 2b

B. Modulationsteil

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Röhre REN 904 Spez. F	25	1	Widerstand 1000 Ω ± 10% Karbonid 3b
2	1	Widerstand 100 000 Ω ± 10% Karbonid 3b	26	1	Widerstand 5000 Ω ± 5% Karbonid 4a
2a	1	Widerstand 150 000 Ω ± 10% Karbonid 3b	27	1	Widerstand 30 000 Ω ± 10% Karbonid 4a
2b	1	Widerstand 150 000 Ω ± 10% Karbonid 3b	28	1	Widerstand 7000 Ω ± 5% Karbonid 7a
3	1	Kondensator 2 μF n. Bv. 5003	29	1	Widerstand 5000 Ω ± 1% Karbonid 4a
4	1	Kondensator 0,1 μF n. Bv. 5003	30	2	Widerstände je 80 000 Ω ± 10%, parallel, Karbonid 4a
5	1	Widerstand 50 000 Ω ± 10% Karbonid 3b	31	1	Glimmlampe Te 2, 110 V n. T 2450
6	1	Selen-Gleichrichter n. T 2449	32	1	Kondensator 1000 pF ± 10% n. Bv. 5588
7	1	Transformator n. Bv. u. Pv. M 3035 II	33	1	Widerstand 2 MΩ ± 10% Karbonid 3b
8	1	Widerstand 1 MΩ ± 10% Karbonid 3b	34	1	Widerstand 100 Ω ± 10% Karbonid 3b
9	2	Widerstände 4000 Ω und 3000 Ω ± 10%, in Reihe Karbonid 4a	35	1	Drossel n. Bv. u. Pv. D 1067 II
10	1	Röhre REN 904 Spez. F	36	1	Röhre RGN 1064 Spez. F
11	1	Kondensator 3000 pF ± 20% CDE 603	37	1	Röhre RGN 1064 Spez. F
12	1	Kondensator 100 pF ± 10% n. Bv. 5579	38	1	Transformator n. Bv. u. Pv. N 1271 II
13	1	Kondensator 2 μF ± 10% n. Bv. 5505	39	1	Widerstand 9000 Ω ± 5% Karbonid 7a
14	1	Widerstand 500 Ω Karbonid 3b	40	1	Widerstand 0,1 MΩ ± 10% Karbonid 3b
15	1	Transformator n. Bv. u. Pv. E 1058 II	41	1	Widerstand 60 000 Ω ± 10% Karbonid 7a
16	1	Potentiometer 200 Ω Preh Standard Liliput	42	1	Widerstand 2 MΩ ± 10% Karbonid 3b
17	1	Widerstand 200 Ω ± 10% Karbonid 4a	43	1	Kondensator 500 pF ± 10% n. Bv. 5586
18	1	Kondensator 50 μF n. Bv. 5001	44	1	Widerstand 3,65 Ω n. Zchn. 14 258.11 Pos. 13
19	1	Kondensator 1 μF	45	1	Schalter, bestehend aus 3 einpoligen Schaltern n. Zchn. 14 258.11 Pos. 127
20	1	Kondensator 1 μF	}	n. Bv. 5002	Kondensator 1000 pF ± 10% n. Bv. 5588
21	1	Kondensator 1 μF			
22	1	Kondensator 1,5 μF			
23	1	Kondensator 1 μF	46	1	
24	1	Widerstand 20 000 Ω ± 10% Karbonid 3b			

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
47	—	—	53	—	—
48	—	—	54	1	Widerstand 300 000 Ω ± 10% Karboid 3b
49	—	—	55	—	—
50	1	Flachanker-Relais T. rls. 46 a n. T 2744	56	—	—
51	1	Kondensator 5000 pF ± 20% CDE 603	57	1	Schalter mit 6 Schaltkreisen n. Zchn. 14 259.14 Pos. 1
52	—	—			

C. Empfängervorstufe

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Glimmlampe Te 50, 95/105 V n. T 2451	4	1	Widerstand 2 MΩ ± 10% Karboid 3b
2	1	Kondensator 100 pF ± 20% CDE 603	5	1	Röhre RES 094 Spez. F
3	1	Kondensator 0,1 μF ± 10% n. Bv. 5550	6	1	Kondensator 0,1 μF ± 20% n. Bv. 5600
			7	1	Widerstand 5000 Ω ± 10% Karboid 3b

2. Zum Empfänger E. 4a.

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Drosselspule für „Kurz“ n. Zchn. 14 290 Pos. 45	14	1	Kondensator 100 000 pF ± 20% n. Bv. 5022
2	1	Drosselspule für „Lang“ n. Zchn. 14 290 Pos. 45	15	1	Kondensator 100 000 pF ± 20% n. Bv. 5600
3	1	Abstimmspule für „Kurz“ n. Zchn. 14 289.12 Pos. 55	16	1	Widerstand 0,1 MΩ ± 10% Karboid 3b
4	1	Abstimmspule für „Kurz“ n. Zchn. 14 289.12 Pos. 56	17	1	Widerstand 0,005 MΩ ± 10% Karboid 3b
5	1	Abstimmspule für „Lang“ n. Zchn. 14 289.12 Pos. 55	18	1	Potentiometer n. Bv. 11 104
6	1	Abstimmspule für „Lang“ n. Zchn. 14 289.12 Pos. 56	19	i	Potentiometer n. Bv. 11 104
7	1	Rückkopplungsspule für „Kurz“ n. Zchn. 14 289.12 Pos. 56	20	1	Widerstand 40 000 Ω ± 10% Karboid 3b
8	1	Rückkopplungsspule für „Lang“ n. Zchn. 14 289.12 Pos. 56	21	1	Widerstand 10 000 Ω ± 10% Karboid 2b
9	1	Abgleichkondensator 6,6 ... 33 pF n. Zchn. 14 290 Pos. 49	22	1	Kondensator 1 μF
10	1	Abgleichkondensator 6,6 ... 33 pF n. Zchn. 14 290 Pos. 50	23	1	Kondensator 1 μF
11	1	Abgleichkondensator 6,5 ... 25 pF n. Zchn. 14 290 Pos. 10	24	1	Kondensator 1 μF
12	1	Drehkondensator 33 ... 410 pF n. Zchn. 14 290 Pos. 10	25	1	Kondensator 50 pF ± 10% Hescho NCohü
13	1	Drehkondensator 33 ... 410 pF n. Zchn. 14 290 Pos. 10	26	1	Widerstand 2 MΩ ± 10% Karboid 3b
			27	1	Kondensator 1000 pF ± 20% n. Bv. 5588
			28	1	Widerstand 128 Ω ± 5% n. Zchn. 14 290 Pos. 42

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
29	1	Widerstand 3000 Ω ± 10% Karbonid 2b	47	1	Drosselspule 90 Wdgn. n. Zchn. 14 290 Pos. 106
30	1	Transformator n. Bv. u. Pv. Z 1184 II ohne Calitleiste	48	1	Drosselspule 20 Wdgn. n. Zchn. 14 290 Pos. 100
31	1	Widerstand 0,3 MΩ ± 10% Karbonid 3b	49	1	Kondensator 5500 pF ± 20% CDE 603
32	1	Kondensator 5000 pF ± 20% n. Bv. 5617	50	—	—
33	1	Transformator n. Bv. u. Pv. Z 1184 II mit Calitleiste	51	1	Umschaltlasche
34	1	Widerstand 25 000 Ω ± 10% Karbonid 2b	51a	1	Umschaltlasche
35	1	Transformator n. Bv. u. Pv. A 3040 II mit Calitleiste	52	1	Glimmlampe Te 30 n. T 2745
36	1	Zweipoliger Ausschalter	53	1	Widerstand 10,5 Ω ± 3% n. Zchn. 14 289.20 Pos. 6
37	1	Röhre RES 094 Spez. F	54	1	Kondensator 100 000 pF ± 20% n. Bv. 5022
38	1	Röhre RE 074 neutro Spez. F	55	1	Widerstand 50 000 Ω ± 10% Karbonid 2b
39	1	Röhre RE 074 neutro Spez. F	56	1	Kondensator 1000 pF ± 20% n. Bv. 5588
40	1	Röhre RV 2 P 800	57	1	Kondensator 1000 pF ± 20% n. Bv. 5588
41	1	Kondensator 1 μF n. Bv. 5553	58	1	Selen-Gleichrichter S.A.F. V 6267
42	1	Kondensator 1 μF n. Bv. 5553	59	—	—
43	1	Kondensator 300 pF ± 20% Hescho Condensa C	60	—	—
44	1	Fünfpoliger Umschalter n. Zchn. 14 289.12	61	1	Widerstand 20 000 Ω ± 20% Karbonid 2b
45	1	Widerstand 20 000 Ω ± 10% Karbonid 3b	62	1	Drossel 7000 Wdgn. Fig. i. 19 und 19b
46	1	Abgleichkondensator 1,5 ... 4 pF n. Zchn. 14 290 Pos. 83	63	1	Widerstand 10 000 Ω ± 10% Karbonid 2b
			64	1	Umschaltlasche
			65	1	Kondensator 0,5 μF ± 10% n. Ko. Bv. 8408a

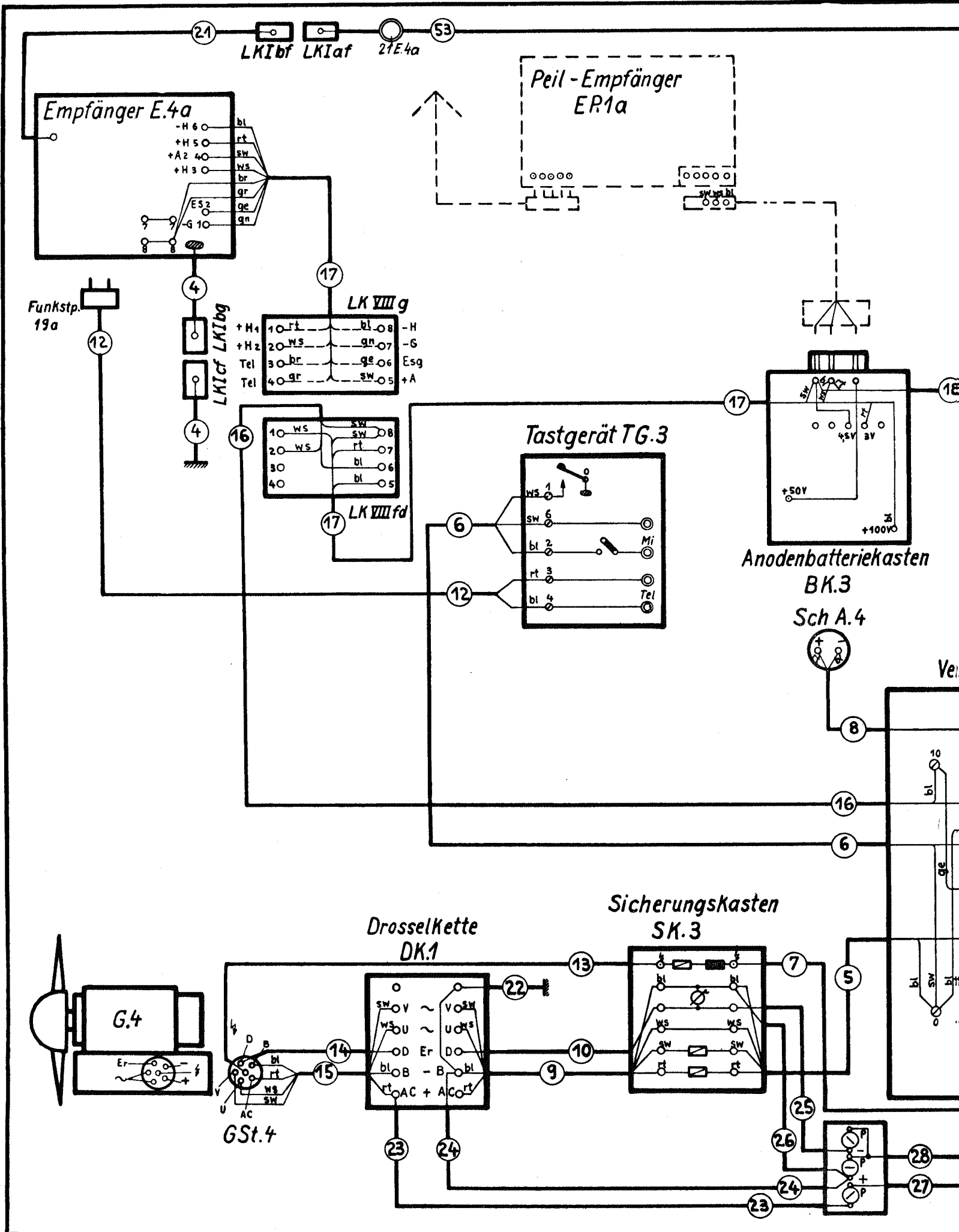
3. Zur Drosselfette DK. 1.

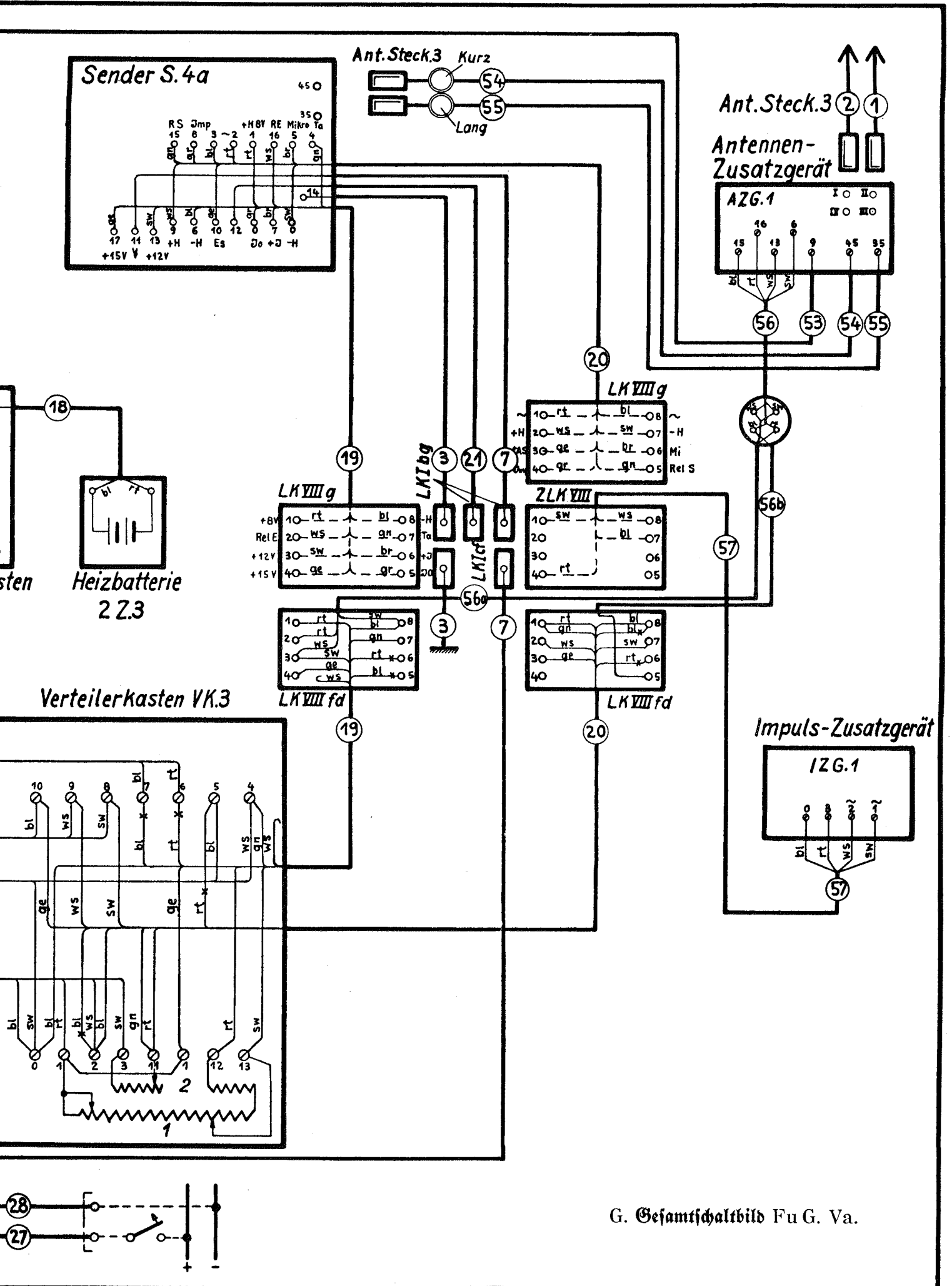
1	1	Drosselspule, 40 Wdgn., 1,5 mm Cu SS	9*)	1	Kondensator 1 μF Hydra 1404
2	1	Drosselspule, 40 Wdgn., 1,5 mm Cu SS	10	1	Kondensator 1 μF Hydra 1404
3	1	Drosselspule, 40 Wdgn., 1,5 mm Cu SS	11	1	Kondensator 1 μF Hydra 1404
4	1	Drosselspule, 40 Wdgn., 1,5 mm Cu SS	12*)	1	Kondensator 1 μF Hydra 1404
5	1	Drosselspule, 40 Wdgn., 1,5 mm Cu SS	13	1	Kondensator 1 μF Hydra 1404
6	1	Drosselspule, 40 Wdgn., 1,5 mm Cu SS	14	1	Kondensator 1 μF Hydra 1404
7	1	Drosselspule, 40 Wdgn., 1,5 mm Cu SS	15	1	Kondensator 1 μF Hydra 1404
8*)	2	Drosselspulen a) 54 Wdgn., 0,3 CuS b) 94 Wdgn., 0,3 CuS	16	1	Kondensator 1 μF Hydra 1404
			17	1	Kondensator 1 μF Hydra 1404
			18*)	1	Kondensator 0,05 μF n. Bv. 5006

4. Zum Antennen-Zusatzgerät AZG. 1.

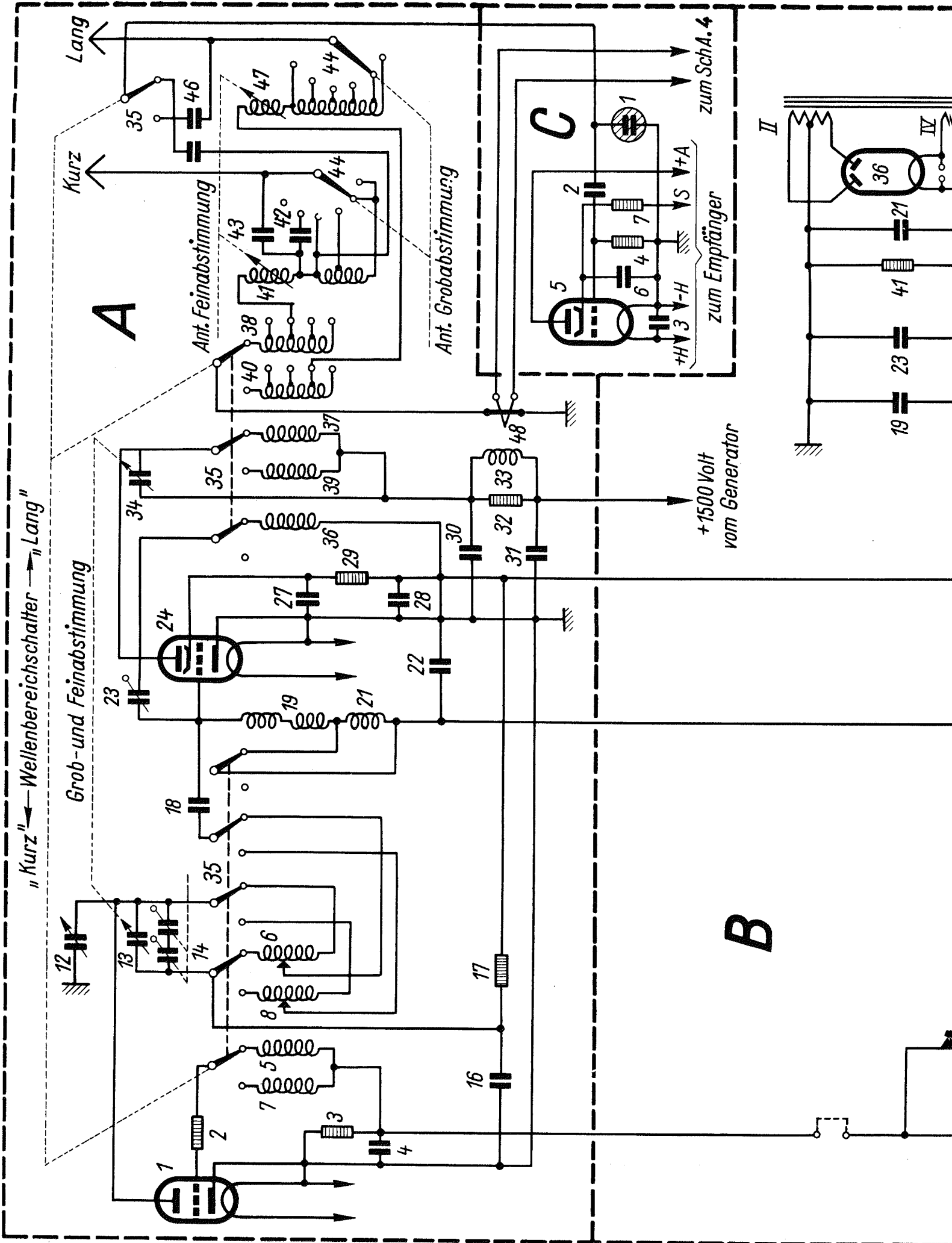
1	1	Vakuumrelais 11 T.rls. 1a n. Pv. T 2763	4	1	Schalter mit 3 Stufen n. Zchn. 15 623.11
2	1	Relais n. Bv. u. Pv. T. 2783	5	1	Umschaltlasche n. Zchn. 15 623.15
3	1	Antennenverlängerungsspule 175 Wdgn., n. Zchn. 15 623.10	6	1	Trockengleichrichter S.A.F. V 5140

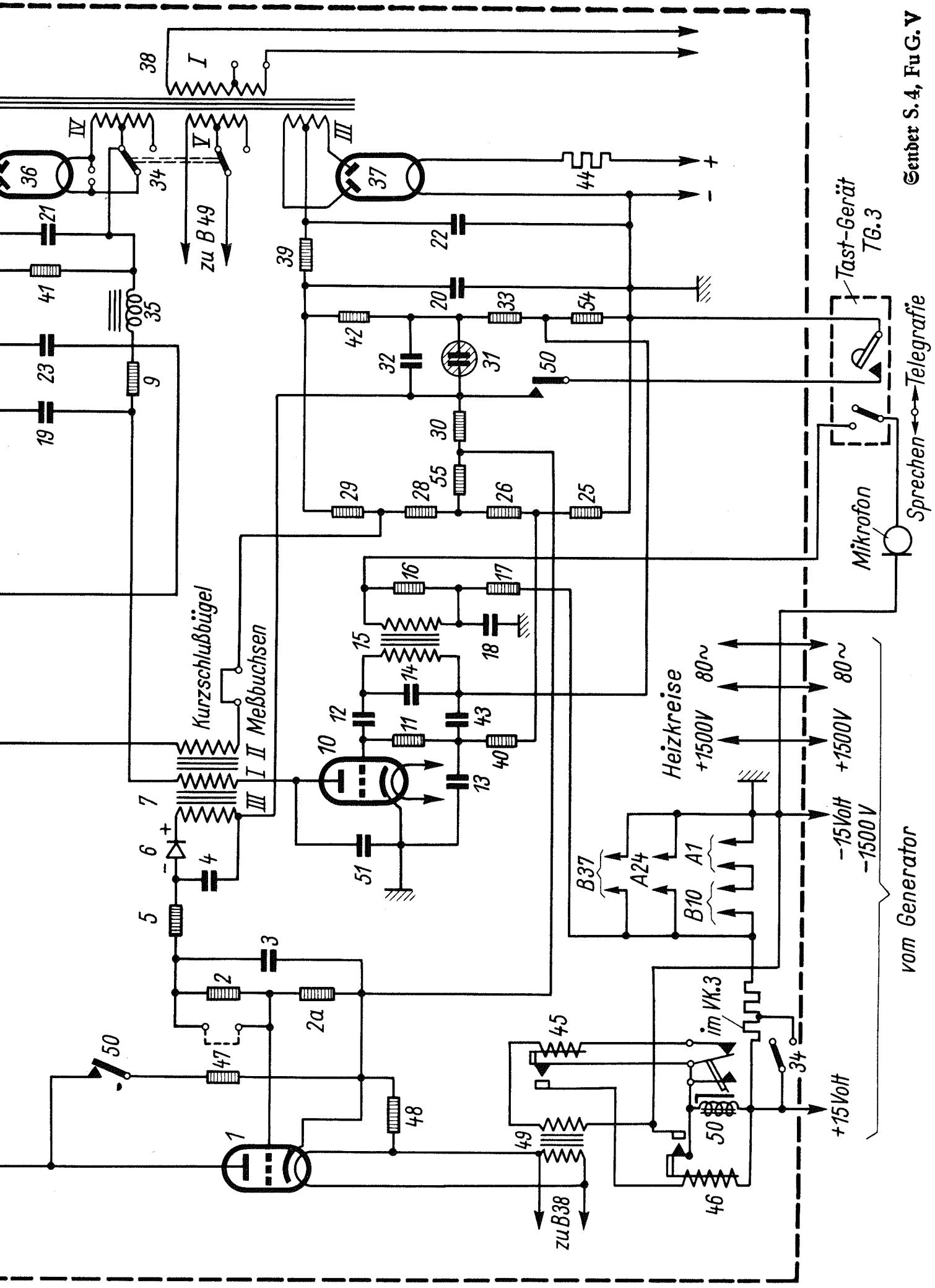
*) Pos. 8, 9, 12 und 18 sind im Generatorgehäuse eingebaut.





G. Gesamtschaltbild Fu G. Va.





Gerber S. 4, Fu G. V

Sprechen \leftrightarrow Telegrafie

Tast-Gerät TG.3

Mikrofon

Heizkreise
 +1500V 80~
 +1500V 80~
 -15 Volt
 -1500 V

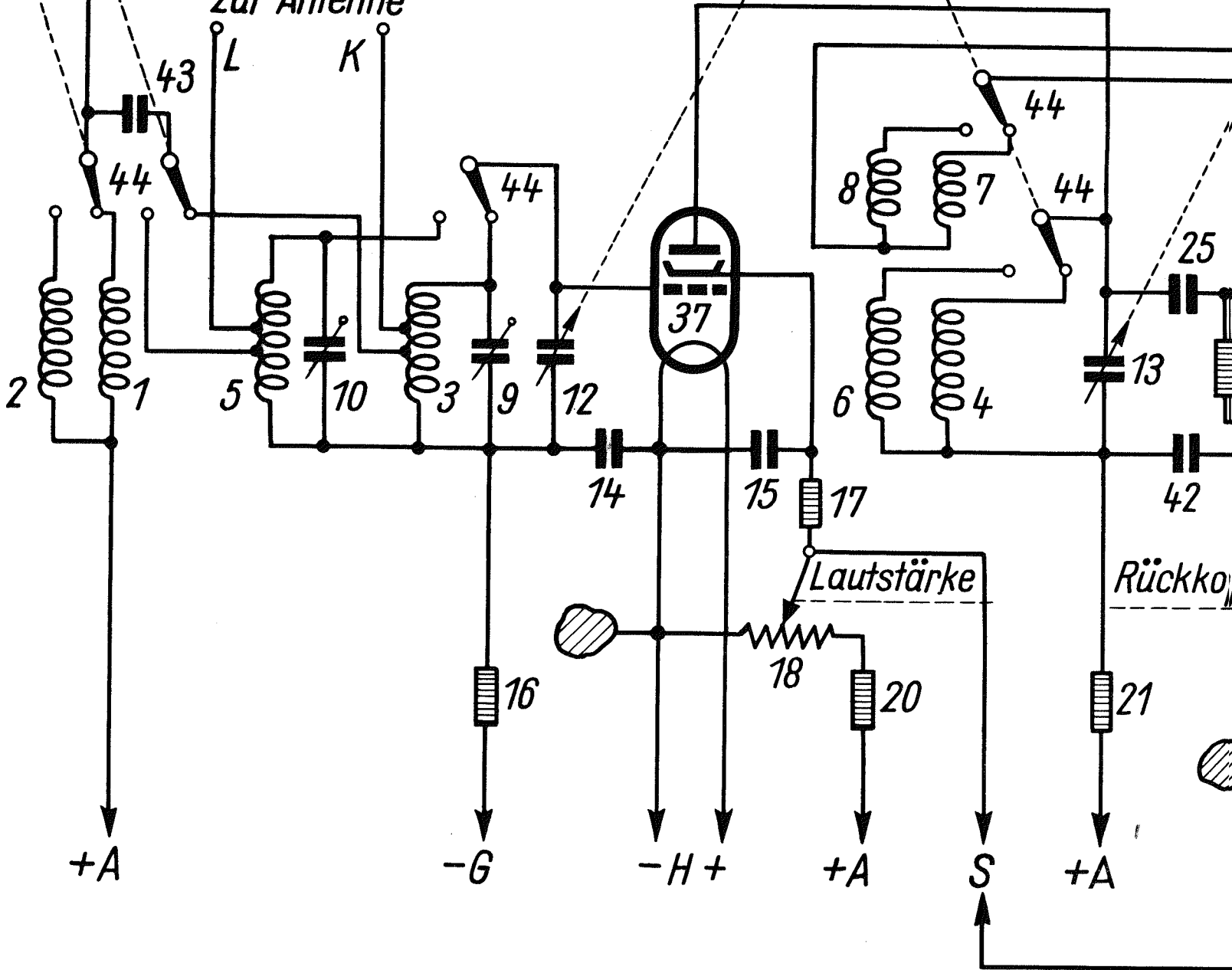
vom Generator

„Kurz“ ← Wellenbereichschalter → „Lang“

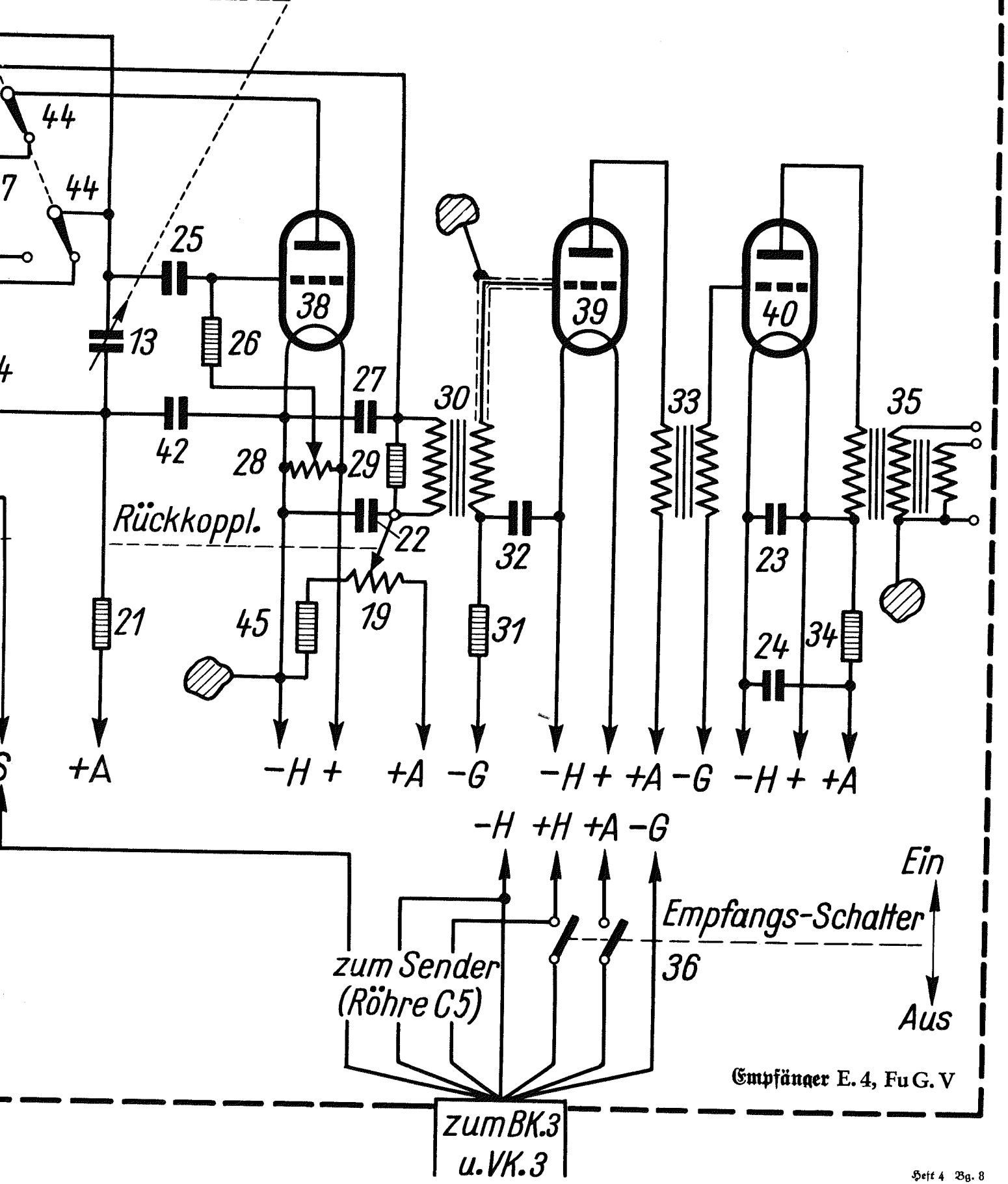
zum Sender (Röhre C5)

zur Antenne

Abstimmung



Abstimmung



Fu G. Va U

A. Verwendungszweck.

Das Fu G. Va U dient dem Nachrichtenverkehr auf kurzen oder langen Wellen sowohl in Telegrafie als auch Telefonie von Bord des Flugzeuges zur Erde (BzE-Verkehr) und von Bord zu Bord (BzB-Verkehr).

In Verbindung mit einem Impuls-Zusatzgerät kann der Sender des Fu G. Va U als Hilfsmittel der Navigation (Impuls-Beilung) verwendet werden.

Das Fu G. Va U entspricht in Aufbau und Wirkungsweise — sowohl hinsichtlich des Senders und Empfängers als auch der Einbauteile — dem Fu G. Va. Es stellt eine Weiterentwicklung des Bordfunkgerätmusters Fu G. V dar. Bei der Weiterentwicklung der Geräte ist darauf Rücksicht genommen, daß der Gerätesatz Fu G. Va U in einem Einbausatz der älteren Ausführungen Fu E. V oder Fu E. Va ganz oder teilweise verwendet werden kann (vergl. Betriebshinweise Seite 48).

Ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Geräten besteht nur insofern, als bei Fu G. Va U die Heiz- und Anodenstromversorgung des Senders aus einer 24-Volt-Bordbatterie bzw. aus einem daraus betriebenen Umformer erfolgt, während bei Fu G. Va die Röhren des Senders ihre Betriebsspannungen aus einem durch Windschraube angetriebenen Generator (G. 4) erhalten.

Durch Verwendung eines besonderen Antennen-Zusatzgerätes AZG. 1 mit einem Antennen-Umschaltrelais, das selbsttätig die Antenne vom Sender auf den Empfänger umschaltet, wurde erreicht, daß die Abstimmung des Empfängers unabhängig von der Abstimmung des Senders ist, so daß ein Wechselverkehr auf zwei verschiedenen Wellen möglich ist.

An Stelle der bisher für beide Wellenbereiche gemeinsamen Grob- und Feinabstimmung der Antenne ist jetzt je ein besonderer Bedienungsgriff für den Kurz- und Langbereich am Sender vorgehen. Zur Umschaltung des Senders für die verschiedenen Betriebsarten: Senden, Impulsbeilung und Einpeifen ist ein besonderer Betriebsarten-Wahlschalter auf der Frontplatte des Senders angebracht.

Im folgenden wird nur auf die technischen Unterschiede eingegangen, im übrigen auf das entsprechende Kapitel des Fu G. Va hingewiesen.

B. Aufbauplan.

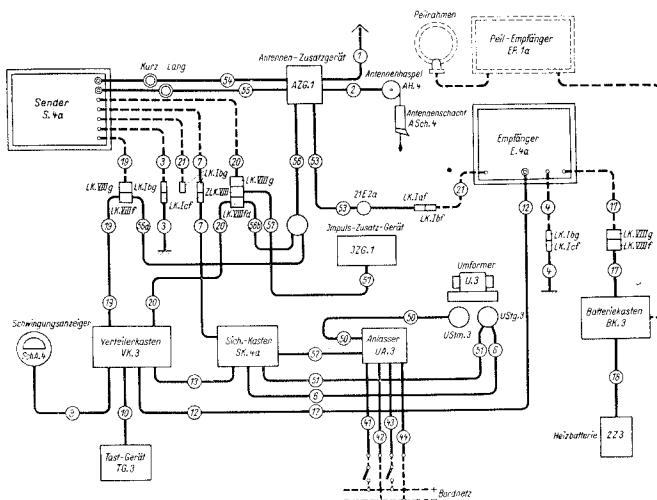


Abb. 33 Fu G. Va U, Aufbauplan

C. Beschreibung.

1. Gerätschaft.

a) Sender S. 4a.

Einstellgriffe, Betriebsarten, Antennenkreisleistung, Frequenzbereich, Antenne, Röhren und Wirkungsweise sind die gleichen wie beim Sender S. 4a des Fu G. Va. (Siehe Fu G. Va, Seite 32). Eine Abweichung besteht nur hinsichtlich des Ein- und Ausschaltens:

Das **Ein- und Ausschalten** des Senders erfolgt beim Fu G. Va U mit dem Anlasser UA. 3 in den Stellungen „Aus-Anheizen-Betrieb“, wobei eine Signallampe anzeigt, ob der Anlasser eingeschaltet ist.

b) Empfänger E. 4a.

(siehe Fu G. Va, Seite 39).

2. Einbauteile (vergl. Abb. 38).

Die Einbauteile sind die gleichen wie bei Fu G. Va, jedoch ist kein Notfendeschalter NSch. 1 vorgesehen. Zusätzlich ist an Stelle des — beim Fu G. Va zum **Gerätschaft** gehörigen — Generators G. 4 der Umformer U. 3 mit Anlasser UA. 3 vorgesehen, dessen Aufbau und Wirkungsweise nachstehend erläutert werden.

Umformer U. 3.

Aufbau: Der Aufbau des Umformers ist aus Abb. 34, 35 und 36 ersichtlich.

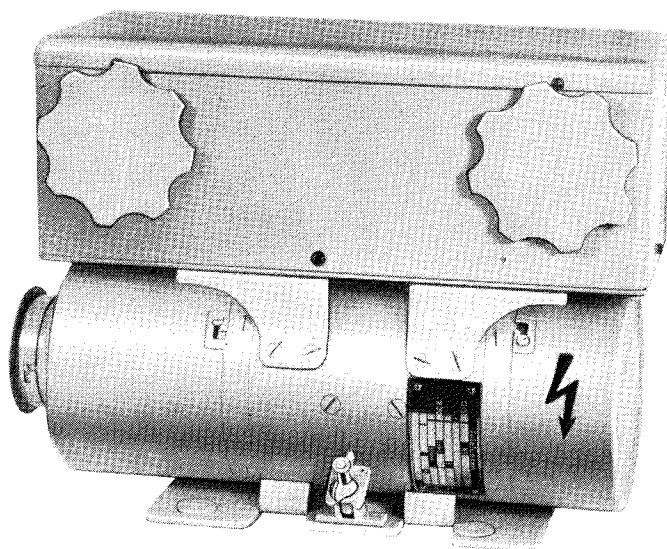


Abb. 34 Umformer U. 3, Außenansicht (Anschlußseite).

Der Umformer U. 3 ist in ein geschlossenes, spritzwasserdichtes Gehäuse eingebaut.

Die an den Seiten der Umformermaschine aufgeschobenen Schutzkappen dienen dem Schutz der Kollektoren und Schleifringe und sind mit Löchern für Ein- und Austritt der Kühlluft versehen. Die Schutzkappen sind durch Bajonettverschluß an den Lagerchilden befestigt.

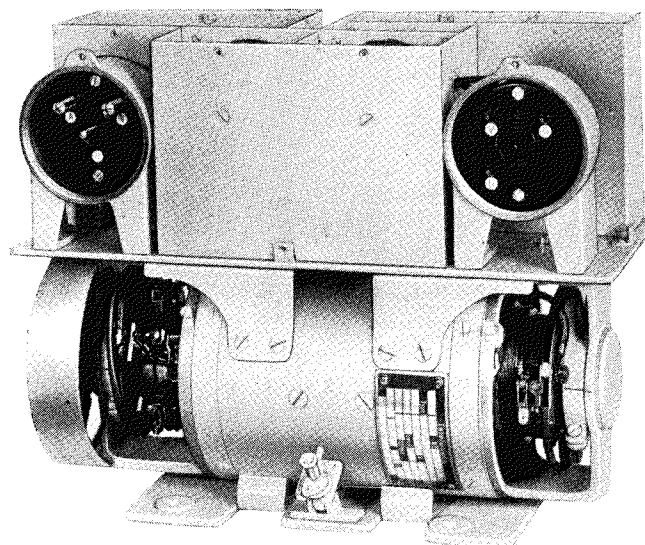


Abb. 35 Umformer U. 3, ohne Schutzkappe, (Anschlußseite).

Oberhalb der Umformermaschine ist der Verdrosselungskasten angebracht, der sämtliche Schaltteile für die Entlüftung des Umformers sowie die Steckdosen zum Anschluß des Umformers enthält; und zwar dient die linke Steckdose (mit drei Stiften) dem Anschluß der Bordbatterie, die rechte (mit vier Buchsen) der Stromentnahme. Der Anschluß an die Bordbatterie erfolgt über zwei abgeschirmte Kabel, eine Zwischenleitungskupplung ZLK. 4, den Anlasser UA. 3 und einen dreipoligen Stecker UStm. 3.

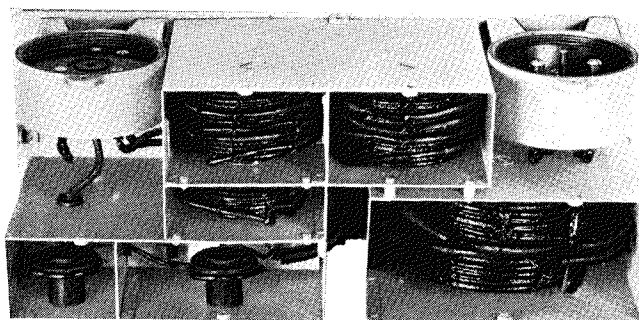


Abb. 36 Umformer U. 3, Umformerverdrosselung, von oben.

Mit Hilfe der unter der Umformermaschine angeordneten Fußplatte wird der Umformer in das Flugzeug eingefesht.

Antrieb: Durch 24-Volt-Bordbatterie.

Einstellgriffe: Drehknopf am Anlasser UA. 3 zum Einschalten des Umformers, zugleich Hauptschalter für den Sender.

Schaltung: Der Umformer ist ein nebenschlußerregter Gleichstrom-Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer mit zwei elektrisch voneinander getrennten Wicklungen auf demselben Anker. Jede dieser Wicklungen ist an Kollektoren angeschlossen. Die eine Wicklung liefert die Hochspannung (1500 V), die andere wird zum Antrieb des Umformers aus der Bordbatterie gespeist. Von dieser Wicklung führen zwei Anzapfungen zu Schleifringen, an denen der für den Betrieb des S. 4a benötigte Einphasen-Wechselstrom entnommen wird.

Wirkungsweise (vergl. Abb. 37): Der Umformer U. 3 wird mit Hilfe des Anlassers UA. 3 eingeschaltet.

Beim Schalten des Anlassers aus der Stellung I „Aus“ in die Stellung II „Anheizen“ erhalten die Röhren des Senders Heizspannung.

Durch Schließen der Schaltebenen (H 1, H 2) des Anlagers erhalten die Röhren des Senders über einen im UA. 3 eingebauten Vorwiderstand, eine Sicherung im SK. 4, sowie einen weiteren Vorwiderstand (im Verteilerkasten) Heizspannung. Gleichzeitig leuchtet eine rote Signallampe auf und zeigt an, daß eingeschaltet ist.

Bei weiterer Rechtsdrehung des Anlagers — erst nach einer Minute Wartezeit — wird der Umformer über einen Vorwiderstand angelassen.

Der Motor des Umformers erhält über die Schaltebenen (M 1, M 3) des UA. 3 und den dort eingebauten Vorwiderstand Speisespannung aus der Bordbatterie; der Umformer läuft an, wobei der Anlaufstrom durch diesen Vorwiderstand begrenzt wird.

In Stellung III „Betrieb“ des Anlagers erhält der Umformer die volle Speisespannung und liefert die für den Betrieb des Senders erforderlichen Spannungen.

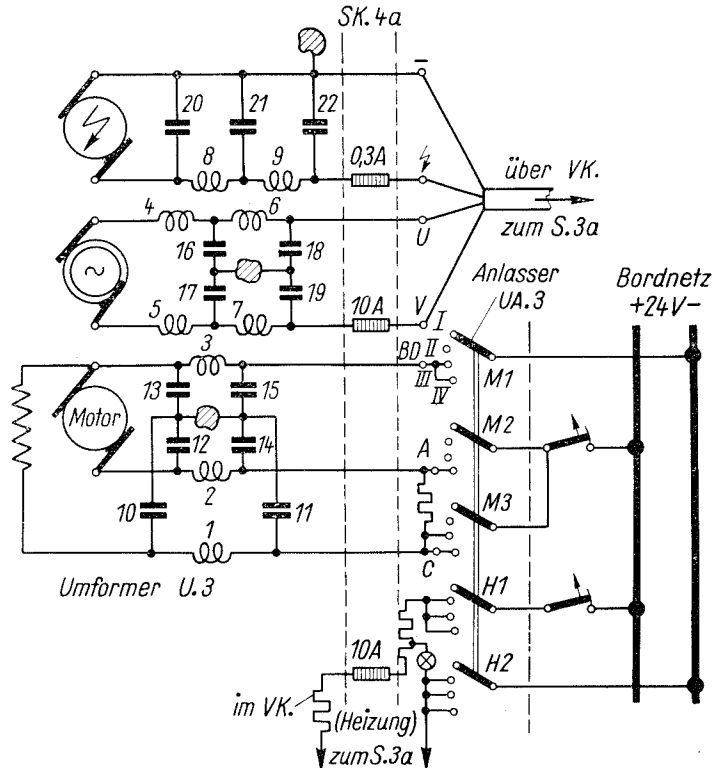


Abb. 37 Schaltplan zu Umformer U. 3.

In Stellung III des Anlagers UA. 3 wird der Vorwiderstand für den Umformermotor (Anlaufwiderstand) durch die Schaltebenen (M 2, M 3) kurzgeschlossen, der Umformer erhält volle Spannung aus der Bordbatterie; der normale Betriebszustand ist erreicht.

Bei Rückschalten des Anlagers auf Stellung I „Aus“ wird der Umformer außer Betrieb gesetzt und die Röhrenheizung für den Sender S. 4a ausgeschaltet.

Die Außerbetriebsetzung des Umformers erfolgt durch Öffnen sämtlicher Schaltebenen des UA. 3 in Stellung „Aus“, wobei gleichzeitig die rote Signallampe erlischt.

Betriebsspannungen (für den Sender):

(siehe Fu G. V, Seite 16).

D. Betrieb.

(siehe Fu G. Va, Seite 46).

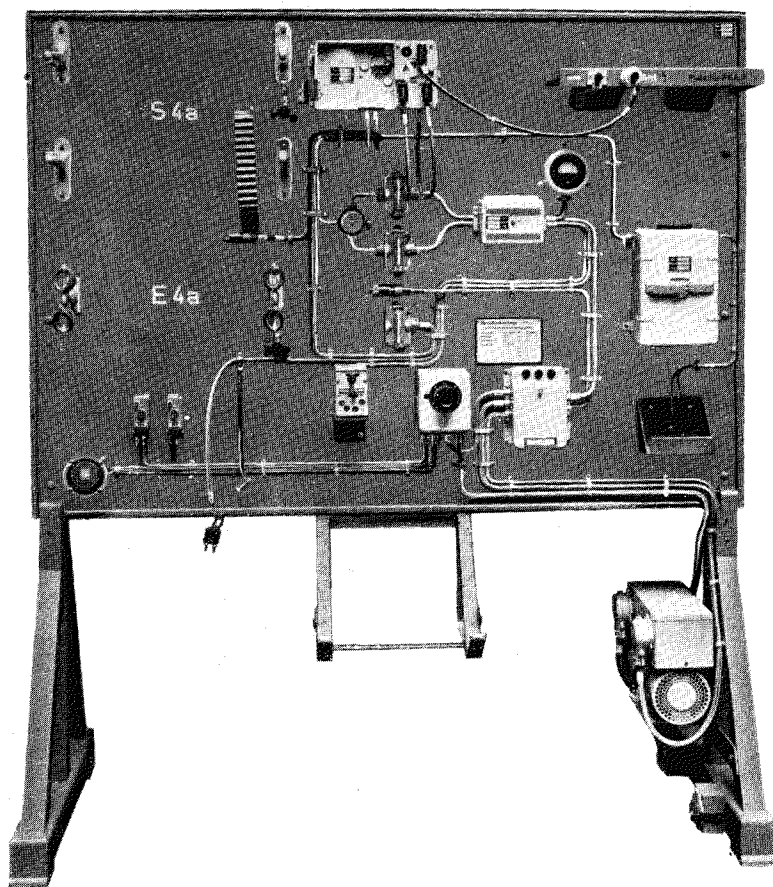
Abweichend vom Fu G. Va ist unter 21. — Schalter am Sicherungskasten SK. 3 auf „Ein“ — der Drehknopf am Umformeranlasser UA. 3 auf Stellung „Anheizen“ (Aufleuchten einer roten Signallampe) und nach Wartezeit von einer Minute langsam auf Stellung „Betrieb“ zu drehen.

Nach Beenden des Funkverkehrs ist dementsprechend unter 31 — Schalter am Sicherungsfaßten SK. 3 auf „Aus“ — am Umformeranlasser UA. 3 der Drehknopf auf „Aus“ zu drehen (Signallampe verlischt).

E. Betriebshinweise.

(siehe Fu G. Va. Seite 48).

Sinsichtlich der Prüfgeräte ist zu bemerken, daß für die Prüfung des Senders S. 4a und Empfängers E. 4a das Prüfzwischenbrett PZSE. 1a oder PZSE. 1b verwendet werden kann. Als Prüftafel ist je nach Einbauart der verschiedenen Flugzeugbaumuster die Prüftafel PT. Va U/1, PT. Va U/2 usw. vorgesehen.



№66. 38 Prüftafel PT. Va U/1.

Genauere Unterlagen für die Prüfung des Geräts im Rahmen der Bordfunkanlagen sind den — für das jeweilige Flugzeugbaumuster herausgegebenen — Prüfvorschriften zu entnehmen. Für die Wartung des Umformers U. 3 gilt nachfolgende Sondervorschrift.

Sondervorschrift für Umformer U. 3.

1. Vorbereitungen für die erste Inbetriebnahme.

Der Umformer wird betriebsfertig geliefert. Sollte er durch längeres Lagern oder beim Transport innen durch Staub verunreinigt sein, so ist die Reinigung am zweckmäßigsten mit einem Handblasbalg vorzunehmen; keinesfalls dürfen jedoch irgendwelche mit Putzlappen umwickelten Werkzeuge benutzt werden, um die Maschine im Innern zu reinigen, da hierdurch sehr leicht die Laufflächen der Kollektoren und Schleifringe oder die Wicklungen beschädigt werden können. Für einen störungsfreien Betrieb ist ein sauberer Zustand des Umformers unbedingt erforderlich.

2. Wartung der Lager.

Die Lager sind mit Spezialkugellagerfett gefüllt, das für etwa 1000 Betriebsstunden vorhält. Nach Ablauf dieser Zeit muß die Maschine unbedingt überholt werden.

3. Pflege der Kollektoren und Bürsten.

Es ist darauf zu achten, daß die Laufflächen der Kollektoren und Schleifringe stets eine saubere und spiegelglatte Oberfläche haben. Hat sich nach längerem Betrieb ein schwarzer Überzug auf der Lauffläche gebildet, so ist dieser mit einem mit Benzin angefeuchteten sauberen Lappen zu entfernen. Eine Reinigung oder Glättung der Kollektorlaufflächen mit Fett, Öl, Kollektorwachs oder dergl. ist unzulässig.

Falls die Kollektoren rauh oder unrund geworden sind oder fühlbare Rillen aufweisen, ist der Umformer zur Instandsetzung einzusenden.

Die Kohlebürsten bedürfen gleichfalls einer sorgfältigen Pflege und Überwachung. Ihre Abnutzung ist gewissenhaft zu verfolgen, da zu stark verbrauchte Bürsten Kollektoren und Schleifringe beschädigen und unter Umständen eine Zerstörung des Umformers zur Folge haben können.

Es ist auf ausreichende Länge der Kohlebürsten zu achten. Stark abgeschliffene Bürsten sind sofort durch neue zu ersetzen.

Neue Kohlebürsten müssen beim Einsetzen in die Maschine genau dem Kollektorumfang angepaßt werden. Zu diesem Zweck wird ein Streifen feinsten Schmirgelleinens (mit der rauhen Fläche nach außen) um den Kollektor gelegt und die Kohle durch Drehen des Kollektors genau eingeschliffen. Nach Vornahme dieser Arbeit müssen die Kollektoren und Schleifringe durch Ausblasen mit dem Handblasbalg wieder gründlich von Kohlestaub gesäubert werden. Die Kohlebürsten müssen sich bei einwandfreier Lagerung in den Bürstenhaltern leicht auf- und abbewegen lassen, sie dürfen auf keinen Fall klemmen und nicht zu viel seitliches Spiel haben. Die Kohlen werden durch Federn gegen die Kollektorlaufflächen gedrückt. Um einen guten Kontakt zwischen Kohle und Bürstenhalter zu erzielen, sind die Kohlen an den Enden mit Ringen versehen, die an den Bürstenhaltern festgeklemmt werden müssen.

F. Stücklisten.

1. Zum Sender S. 4a.

A. Hochfrequenzteil

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Röhre REN 904 Spez. F	10	1	Widerstand 1000 Ω \pm 10%
2	1	Widerstand 100 Ω \pm 10%			Karbowid 3b
		Karbowid 3b	11	1	Widerstand 1000 Ω \pm 10%
3	1	Widerstand 12 000 Ω \pm 1%			Karbowid 3b
		Karbowid 3b	12	1	Abgleichkondensator 18 ... 26 pF
4	1	Kondensator 1000 pF \pm 20%			n. T 2437
		CDE 603	13	1	Drehkondensator 33 ... 400 pF
5	1	Rückkopplungsspule 4 Wdgn.			n. T 2438
		n. T 2434	14	1	Abgleichkondensator 1,5 ... 5 pF
6	1	Abstimmospule 14 Wdgn.			n. T 2439
		n. T 2434	15	1	Widerstand 100 000 Ω \pm 10%
7	1	Rückkopplungsspule 25 Wdgn.			Karbowid 4a
		n. T 2435	16	1	Kondensator 5000 pF \pm 10%
8	1	Abstimmospule 158 Wdgn.			CDE 603
		n. T 2436	17	1	Widerstand 200 Ω \pm 10%
9		—			Karbowid 4a

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
18	1	Kondensator 3000 pF ± 20% CDE 603	36	1	Neutralisationsspule 4 Wdgn. n. T 2444
19	1	Drosselspule n. Zchn. 14 258.10 Teil 13	37	1	Abstimmspule 13 Wdgn. n. T 2444
20	—	—	38	1	Kopplungsspule 2 Wdgn. n. T 2444
21	1	Drosselspule n. T 2441	39	1	Abstimmspule 158 Wdgn. n. T 2445
22	1	Kondensator 3000 pF ± 20% CDE 603	40	1	Kopplungsspule 20 Wdgn. n. T 2445
23	1	Neutrokondensator 2 ... 50 pF n. Zchn. 14 258.10 Teil 41	41	1	Antennenvariometer n. T 2446
24	1	Röhre RS 291	42	1	Kondensator 261 pF ± 3% n. Zchn. 14 259.12 U 02 Teil 13
25	—	—	43	1	Kondensator 84,5 pF ± 3% n. Zchn. 14 259.12 U 02 Teil 14
26	1	Widerstand 100 Ω ± 10% Karboid 4a bewickelt mit 4 Wdgn. Manganin- draht 0,3 SS n. Zchn. 14 258.10 Teil 27	44	1	Stufenschalter, bestehend aus 2 Gruppen mit 6 Stellungen n. Zchn. 14 259.12
27	1	Kondensator 5000 pF ± 20% CDE 603	45	1	Kondensator 8,3 pF n. Zchn. 14 259.12 U 02 Teil 3
28	1	Kondensator 0,1 μF n. Bv. 5066	46	1	Kondensator 16,6 pF n. Zchn. 14 259.12 U 02 Teil 2
29	1	Widerstand 1000 Ω ± 10% Karboid 4a	47	1	Antennenvariometer n. T 2447
30	1	Kondensator 8800 pF ± 20% CDE 516 x	48	1	Hochfrequenzstromwandler Ms. rei. 167f
31	1	Kondensator 0,24 μF n. Bv. 5005	49	3	Widerstände 70 000 Ω, 80 000 Ω, 70 000 Ω ± 10%, in Reihe Karboid 3b
31a	6	Widerstände je 0,5 MΩ ± 5%, je 2 in Reihe Karboid 3b	50	1	Widerstand 400 Ω ± 10% Karboid 2b
32	1	Widerstand 1000 Ω ± 10% Karboid 4a	51	1	Kondensator 10 000 pF ± 20% n. Bv. 5619
33	1	Drosselspule 145 Wdgn. n. Zchn. 14 259.10 U 02 und 14 258.10 Pos. 19	52	1	Sirutor n. T 2727
34	1	Drehkondensator 44 ... 410 pF n. T 2438	53	1	Widerstand 8000 ... 14 000 Ω Karboid 2b
35	1	Gruppenschalter, bestehend aus 9 einpol. Umschaltern n. Zchn. 10 859 Bl. 4 und 14 258.10 Teil 39			

B. Modulationsteil

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Röhre REN 904 Spez. F	4	1	Kondensator 0,1 μF n. Bv. 5003
2	1	Widerstand 100 000 Ω ± 10% Karboid 3b	5	1	Widerstand 50 000 Ω ± 10% Karboid 3b
2a	1	Widerstand 150 000 Ω ± 10% Karboid 3b	6	1	Selen-Gleichrichter n. T 2449
2b	1	Widerstand 150 000 Ω ± 10% Karboid 3b	7	1	Transformator n. Bv. u. Pv. M 3035 II
3	1	Kondensator 2 μF n. Bv. 5003	8	1	Widerstand 1 MΩ ± 10% Karboid 3b

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
9	2	Widerstände 4000 Ω und 3000 Ω ± 10%, in Reihe Karbowid 4a	32	1	Kondensator 1000 pF ± 10% n. Bv. 5588
10	1	Röhre REN 904 Spez. F	33	1	Widerstand 2 MΩ ± 10% Karbowid 3b
11	1	Kondensator 3000 pF ± 20% CDE 603	34	1	Widerstand 100 Ω ± 10% Karbowid 3b
12	1	Kondensator 100 pF ± 10% n. Bv. 5579	35	1	Drossel n. Bv. u. Pv. D 1067 II
13	1	Kondensator 2 μF ± 10% n. Bv. 5505	36	1	Röhre RGN 1064 Spez. F
14	1	Widerstand 500 Ω Karbowid 3b	37	1	Röhre RGN 1064 Spez. F
15	1	Transformator n. Bv. u. Pv. E 1058 II	38	1	Transformator n. Bv. 1350
16	1	Potentiometer 200 Ω Preh Standard Liliput	39	1	Widerstand 9000 Ω ± 5% Karbowid 7a
17	1	Widerstand 200 Ω ± 10% Karbowid 4a	40	1	Widerstand 0,1 MΩ ± 10% Karbowid 3b
18	1	Kondensator 50 μF n. Bv. 5001	41	1	Widerstand 60 000 Ω ± 10% Karbowid 7a
19	1	Kondensator 1 μF	42	1	Widerstand 2 MΩ ± 10% Karbowid 3b
20	1	Kondensator 1 μF	43	1	Kondensator 500 pF ± 10% n. Bv. 5586
21	1	Kondensator 1 μF	44	1	Widerstand 3,65 Ω n. Zchn. 14 258.11 Teil 13
22	1	Kondensator 1,5 μF	45	1	Schalter, bestehend aus 3 einpoligen Schaltern n. Zchn. 14 258.11 Teil 127
23	1	Kondensator 1 μF	46	1	Kondensator 1000 pF ± 10% n. Bv. 5588
24	1	Widerstand 20 000 Ω ± 10% Karbowid 3b	47	—	—
25	1	Widerstand 1000 Ω ± 10% Karbowid 3b	43	—	—
26	1	Widerstand 5000 Ω ± 5% Karbowid 4a	49	—	—
27	1	Widerstand 30 000 Ω ± 10% Karbowid 4a	50	1	Flachanker-Relais n. T 2744
28	1	Widerstand 7000 Ω ± 5% Karbowid 7a	51	1	Kondensator 5000 pF ± 20% CDE 603
29	1	Widerstand 5000 Ω ± 1% Karbowid 4a	52	—	—
30	2	Widerstände je 80 000 Ω ± 10%, parallel, Karbowid 4a	53	—	—
31	1	Glimmlampe Te 2 n. T 2450	54	1	Widerstand 300 000 Ω ± 10% Karbowid 3b
			55	—	—
			56	—	—
			57	1	Schalter mit 6 Schaltkreisen n. Zchn. 14 259.14 Teil 1

C. Empfängervorstufe

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Glimmlampe Te 50 n. T 2451	4	1	Widerstand 2 MΩ ± 10% Karbowid 3b
2	1	Kondensator 100 pF ± 20% CDE 603	5	1	Röhre RES 094 Spez. F
3	1	Kondensator 0,1 μF ± 10% n. Bv. 5550	6	1	Kondensator 0,1 μF ± 20%
			7	1	Widerstand 5000 Ω ± 10% Karbowid 3b

2. Zum Empfänger E. 4a.

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Drosselspule 100 Wdgn. n. Zchn. 14 290 Teil 45	31	1	Widerstand 0,3 MΩ ± 10% Karboid 3b
2	1	Drosselspule 1100 Wdgn. n. Zchn. 14 290 Teil 45	32	1	Kondensator 5000 pF ± 20% n. Bv. 5617
3	1	Abstimmspule 17 Wdgn. n. Zchn. 14 289.12 Teil 55	33	1	Transformator n. Bv. u. Pv. Z 1184 II
4	1	Abstimmspule 17 Wdgn. n. Zchn. 14 289.12 Teil 56	34	1	Widerstand 25 000 Ω ± 10% Karboid 2b
5	1	Abstimmspule 232 Wdgn. n. Zchn. 14 289.12 Teil 55	35	1	Transformator n. Bv. u. Pv. A 3040 II
6	1	Abstimmspule 224 Wdgn. n. Zchn. 14 289.12 Teil 56	36	1	Zweipoliger Ausschalter
7	1	Rückkopplungsspule 4 Wdgn. n. Zchn. 14 289.12 Teil 56	37	1	Röhre RES 094 Spez. F
8	1	Rückkopplungsspule 13 Wdgn. n. Zchn. 14 289.12 Teil 56	38	1	Röhre RE 074 neutro Spez. F
9	1	Abgleichkondensator 6,6 ... 33 pF n. Zchn. 14 290 Teil 49	39	1	Röhre RE 074 neutro Spez. F
10	1	Abgleichkondensator 6,6 ... 33 pF n. Zchn. 14 290 Teil 50	40	1	Röhre RV 2 P 800
11	1	Abgleichkondensator 6,5 ... 25 pF n. Zchn. 14 290 Teil 10	41	1	Kondensator 1 μF n. Bv. 5553
12	1	Drehkondensator 33 ... 410 pF n. Zchn. 14 290 Teil 10	42	1	Kondensator 1 μF n. Bv. 5553
13	1	Drehkondensator 33 ... 410 pF n. Zchn. 14 290 Teil 10	43	1	Kondensator 300 pF ± 20% Hescho Condensa C
14	1	Kondensator 100 000 pF ± 20% n. Bv. 5022	44	1	Fünfpoliger Umschalter n. Zchn. 14 289.12
15	1	Kondensator 100 000 pF ± 20% n. Bv. 5600	45	1	Widerstand 20 000 Ω ± 10% Karboid 3b
16	1	Widerstand 0,1 MΩ ± 10% Karboid 3b	46	1	Abgleichkondensator 1,5 ... 4 pF n. Zchn. 14 290 Teil 83
17	1	Widerstand 0,005 MΩ ± 10% Karboid 3b	47	1	Drosselspule 90 Wdgn. n. Zchn. 14 290 Teil 106
18	1	Potentiometer n. Bv. 11 104	48	1	Drosselspule 20 Wdgn. n. Zchn. 14 290 Teil 100
19	1	Potentiometer n. Bv. 11 104	49	1	Kondensator 5500 pF ± 20% CDE 603
20	1	Widerstand 40 000 Ω ± 10% Karboid 3b	50	1	—
21	1	Widerstand 10 000 Ω ± 10% Karboid 2b	51	1	Umschaltlasche
22	1	Kondensator 1 μF	51a	1	Umschaltlasche
23	1	Kondensator 1 μF	52	1	Glimmlampe Te 30 n. T 2745
24	1	Kondensator 1 μF	53	1	Widerstand 10,5 Ω ± 3% n. Zchn. 14 289.20 Teil 6
25	1	Kondensator 50 pF ± 10% Hescho NCohü	54	1	Kondensator 100 000 pF ± 20% n. Bv. 5022
26	1	Widerstand 2 MΩ ± 10% Karboid 3b	55	1	Widerstand 50 000 Ω ± 10% Karboid 2b
27	1	Kondenator 1000 pF ± 20% n. Bv. 5588	56	1	Kondensator 1000 pF ± 20% n. Bv. 5588
28	1	Widerstand 128 Ω ± 5% n. Zchn. 14 290 Teil 42	57	1	Kondensator 1000 pF
29	1	Widerstand 3000 Ω ± 10% Karboid 2b	58	1	Selen-Gleichrichter S.A.F. V 4092
30	1	Transformator n. Bv. u. Pv. Z 1184 II	59	1	—
			60	1	—
			61	1	Widerstand 20 000 Ω ± 20% Karboid 2b
			62	1	Drossel 7000 Wdgn. Fig. i. 19 und 19p
			63	1	Widerstand 10 000 Ω ± 10% Karboid 2b
			64	1	Umschaltlasche
			65	1	Kondensator 0,5 μF ± 10% n. Ko. Bv. 8408a

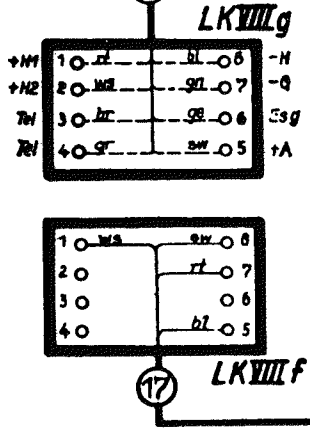
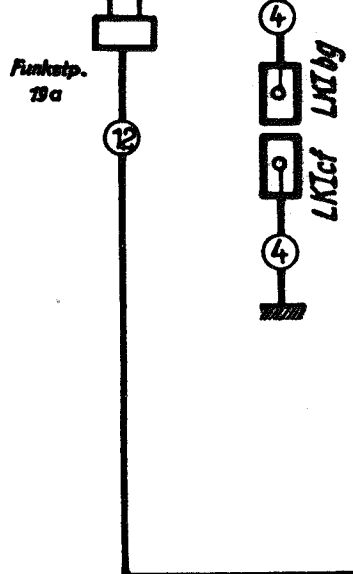
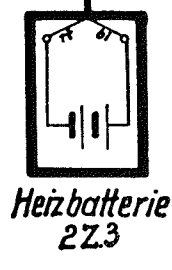
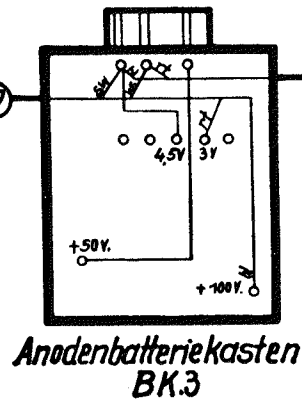
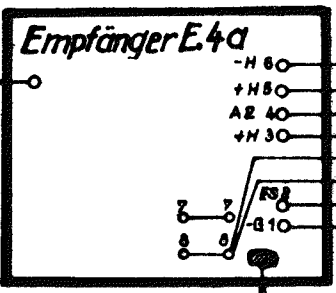
3. Zur Umformerverdrosselung U. 3.

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	HF-Spule, 50 Wdgn. 2,0 mm Alu. LB.	14	1	Kondensator 0,5 μ F + 20% — 10% n. Bv. 5095
2	1	HF-Spule, 47 Wdgn. 3,5 mm Alu. LB	15	1	Kondensator 0,5 μ F + 20% — 10% n. Bv. 5095
3	1	HF-Spule, 47 Wdgn. 3,5 mm Alu. LB	16	1	Kondensator 0,5 μ F + 20% — 10% n. Bv. 5095
4	1	HF-Spule, 50 Wdgn. 2,0 mm Alu. LB.	17	1	Kondensator 0,5 μ F + 20% — 10% n. Bv. 5095
5	1	HF-Spule, 50 Wdgn. 2,0 mm Alu. LB.	18	1	Kondensator 0,5 μ F + 20% — 10% n. Bv. 5095
6	1	HF-Spule, 50 Wdgn. 2,0 mm Alu. LB.	19	1	Kondensator 0,5 μ F + 20% — 10% n. Bv. 5095
7	1	HF-Spule, 50 Wdgn. 2,0 mm Alu. LB.	20	1	Kondensator 0,05 μ F \pm 10% n. Bv. 5008
8	1	HF-Spule, 196 Wdgn. 0,25 mm CuBB	21	1	Kondensator 0,05 μ F \pm 10% n. Bv. 5008
9	1	HF-Spule, 196 Wdgn. 0,25 mm CuBB	22	1	Kondensator 0,05 μ F \pm 10% n. Bv. 5008
10	1	Kondensator 0,5 μ F + 20% — 10% n. Bv. 5095			
11	1	Kondensator 0,5 μ F + 20% — 10% n. Bv. 5095			
12	1	Kondensator 0,5 μ F + 20% — 10% n. Bv. 5095			
13	1	Kondensator 0,5 μ F + 20% — 10% n. Bv. 5095			

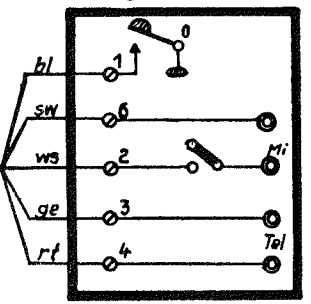
4. Zum Antennen-Zusatzgerät AZG. 1.

Pos.	Stück	Bezeichnung	Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Vakuumrelais n. Bv. u. Pv. T. 2763	4	1	Schalter mit 3 Stufen n. Zchnng. 15 623.11
2	1	Relais n. Bv. u. Pv. T. 2783	5	1	Umschaltflasche n. Zchnng. 15 623.15
3	1	Spule 175 Wdgn. n. Zchnng. 15 623.10	6	1	Selen-Gleichrichter S.A.F. V 5140

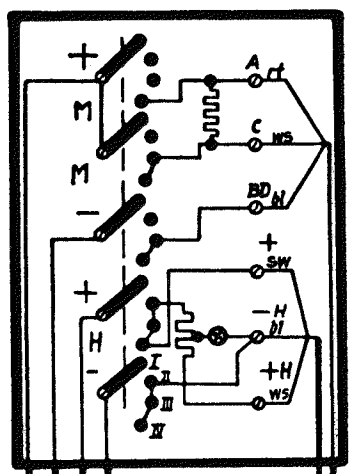
21E2a



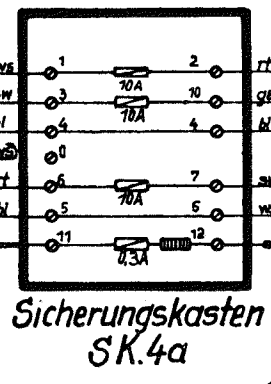
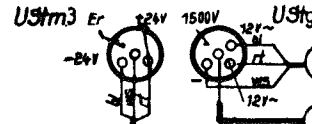
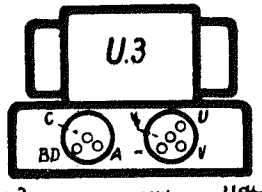
Tastgerät TG.3



Anlasser UA3



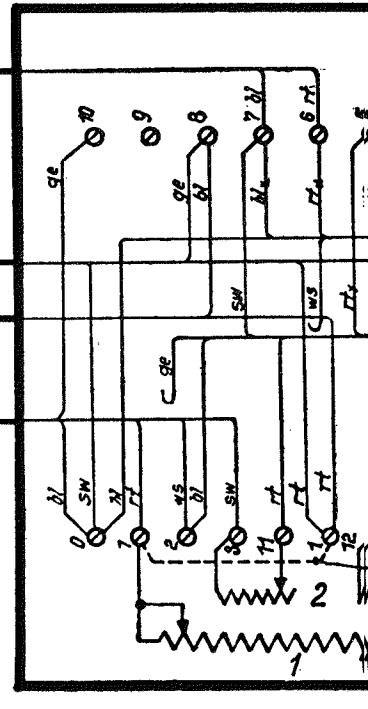
- I = Aus
- II = Anheizen
- III = Langsam durchschalten
- IV = Betrieb

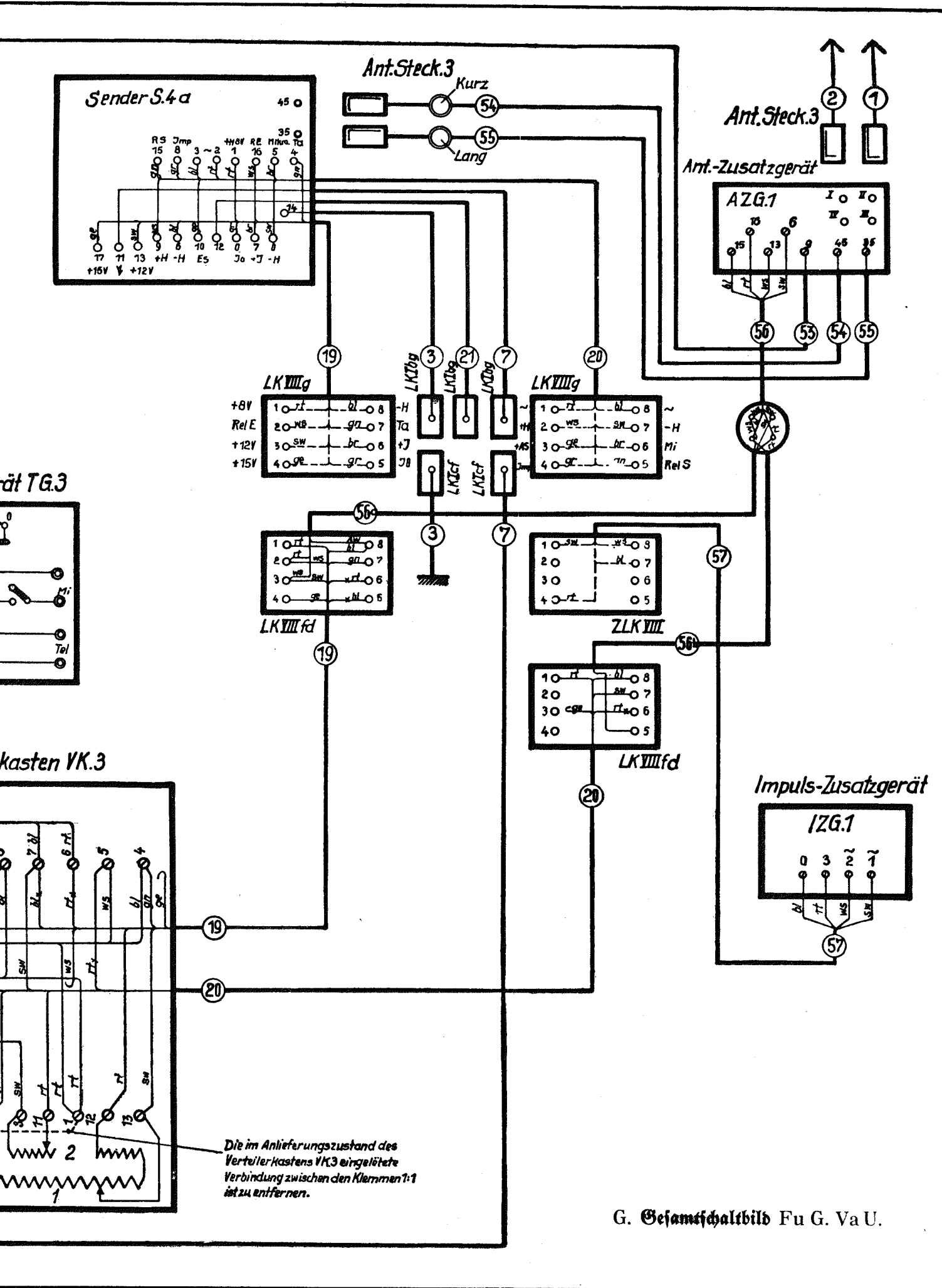


Sch A. 4



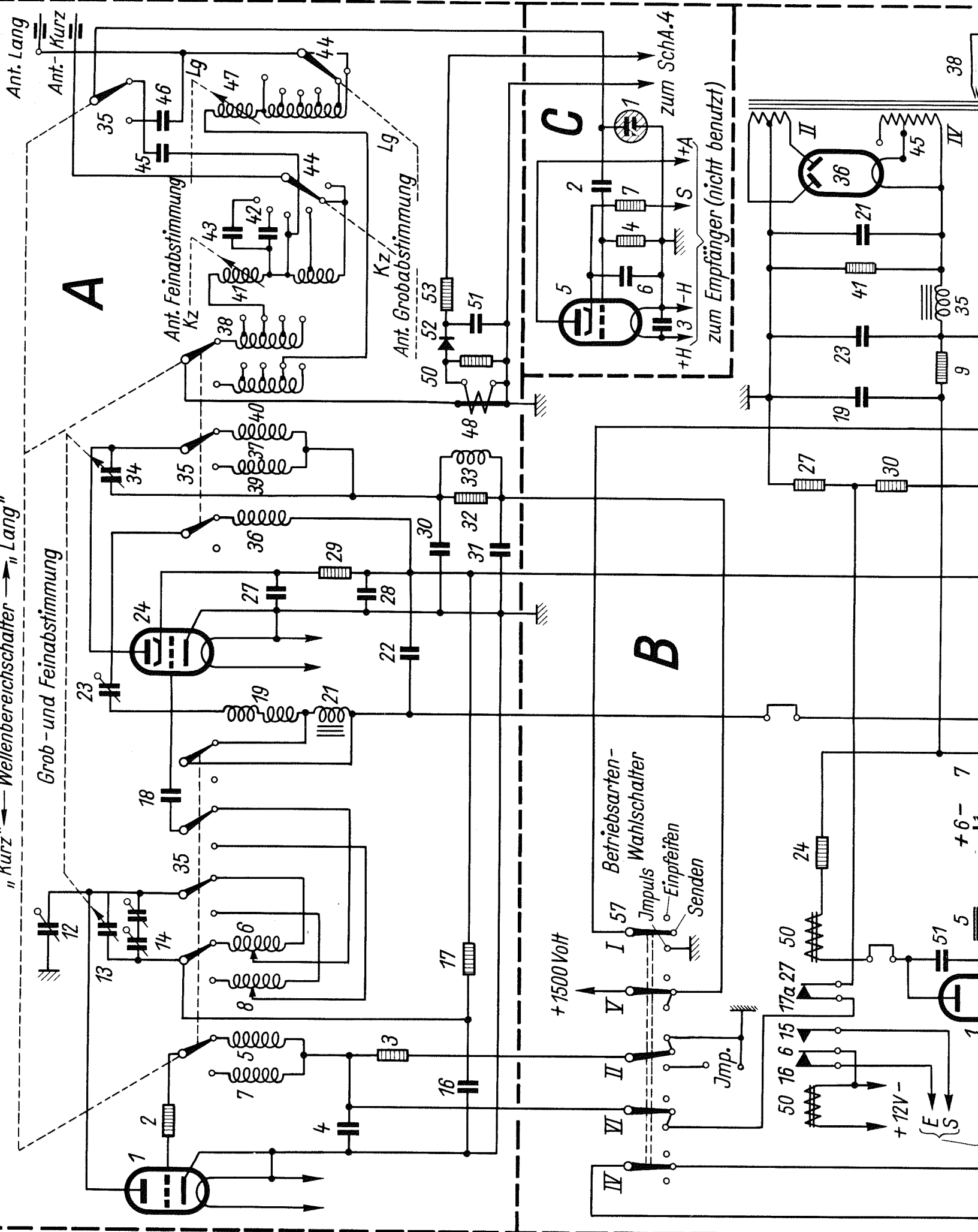
Verteilerkasten VK.3

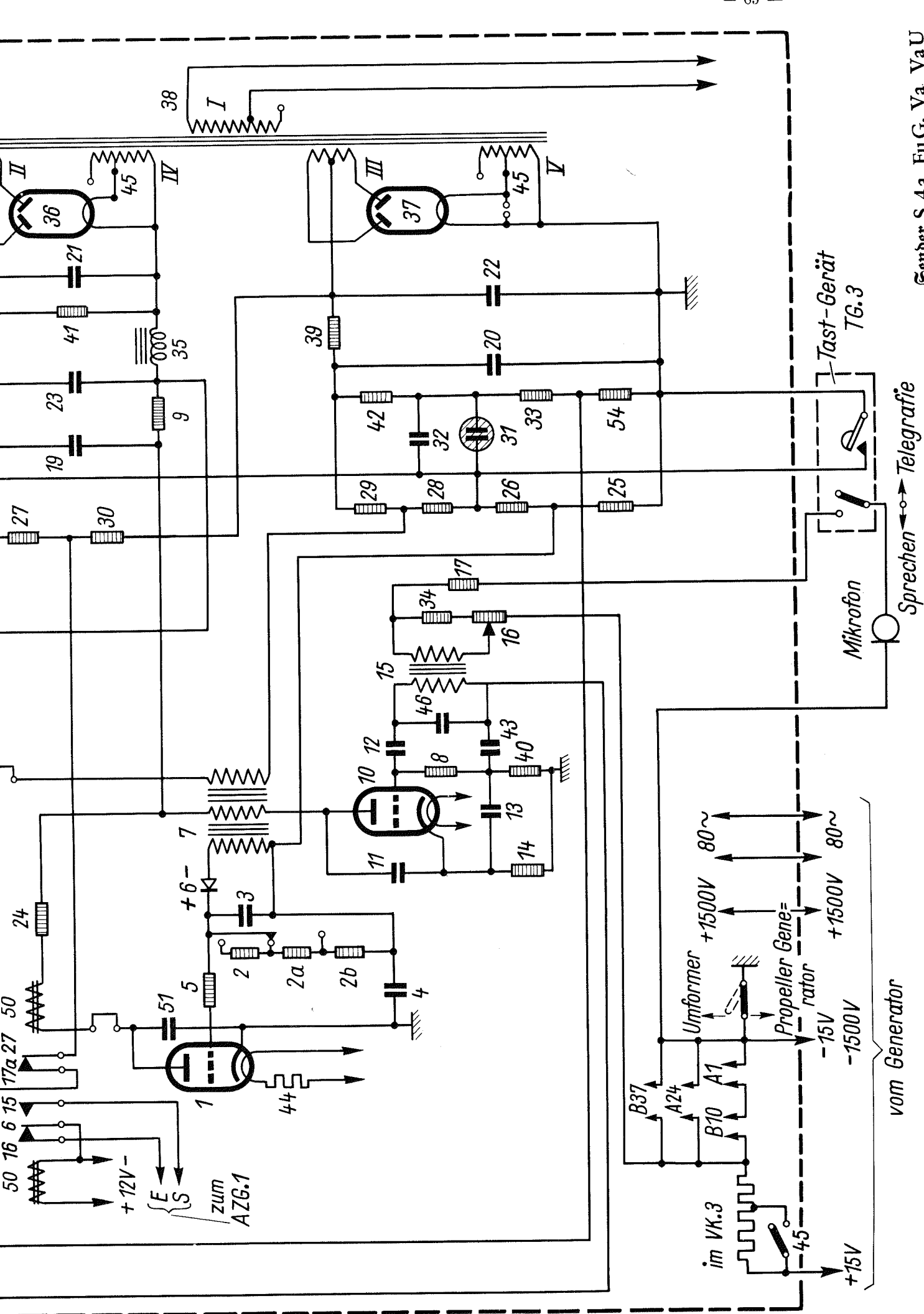




G. Gesamtschaltbild Fu G. Va U.

"Kurz" ← Wellenbereichschalter → "Lang"



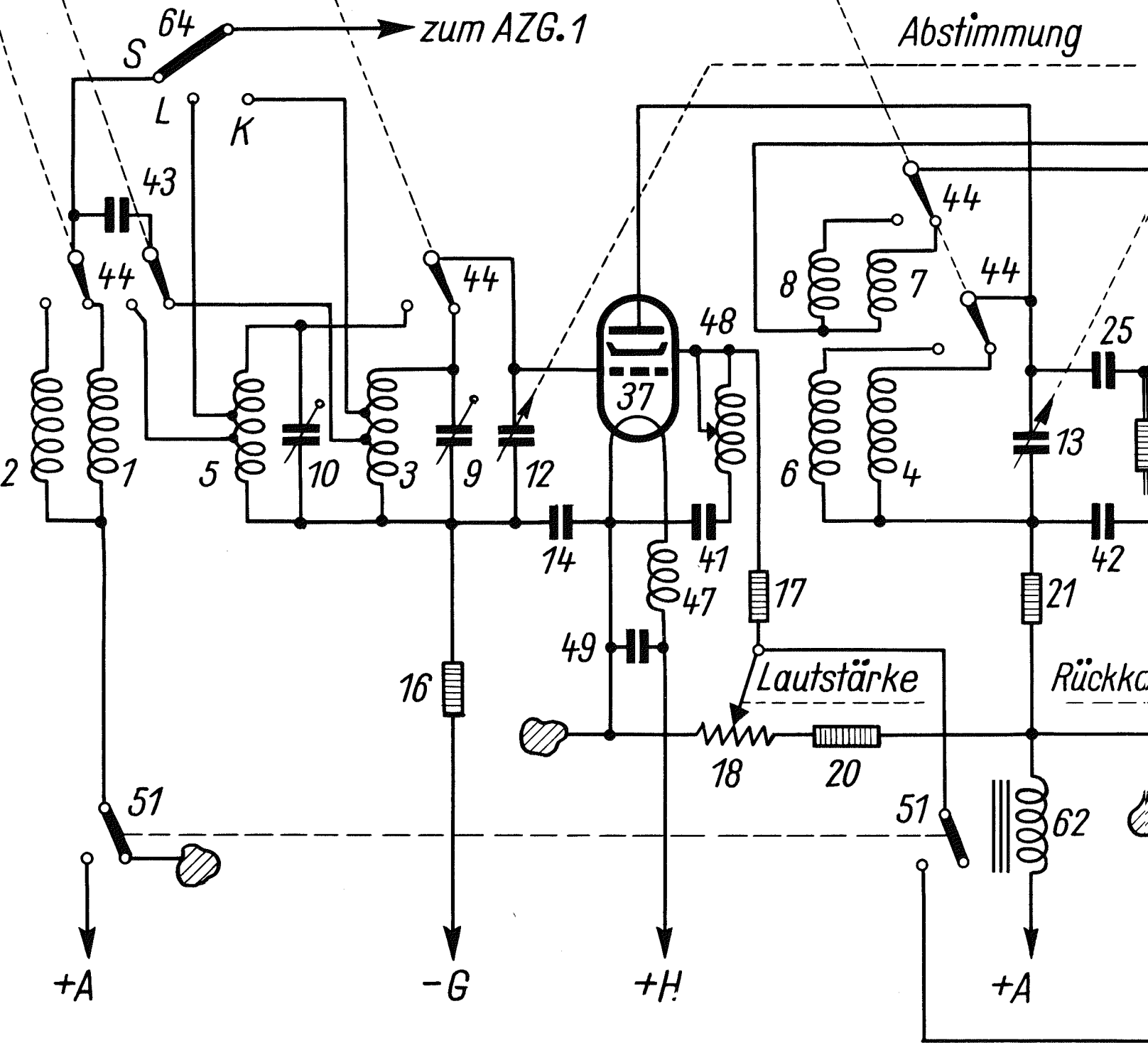


Sender S.4a, Fu G. Va. VaU

„Kurz“ ← Wellenbereichschalter → „Lang“

zum AZG.1

Abstimmung



+A

-G

+H

+A

Lautstärke

Rückka

