

D 762/1

Der Feldverstärker a

Vom 1. 9. 41

Berlin 1941

Gedruckt in der Reichsdruckerei

Inhalt

	Seite
A. Allgemeines	5
B. Beschreibung der Einzelteile und Erläuterung ihrer Wirkungsweise	6
I. Gerät (Tornisteroberteil)	6
Gehäuse	6
Geräteinsatz	7
Polwechslерpatrone	9
Sprachumschaltrelais	10
II. Batteriekasten (Tornisterunterteil)	10
Gehäuse	10
Batterien	11
III. Zubehörteile	12
Klinkenkasten zum Feldverstärker a	12
Doppelkopfhörer	13
Vorratssteile	13
C. Stromlaufbeschreibung und Verdrahtungsplan	14
I. Sprachstromkreis im Tornisteroberteil	14
II. Rufstromkreis im Tornisteroberteil	25
III. Stromlauf bei Einschaltung und Prüfung des Feldverstärkers a	31
IV. Verdrahtungsplan des Tornisteroberteiles	34
V. Stromlauf im Tornisterunterteil	35
VI. Stromlauf im Klinkenkasten zum Feldverstärker a	35
D. Prüfen des Gerätes	36
I. Beschleunigtes Prüfen	36
II. G eingehendes Prüfen	38
E. Störungen und ihre Beseitigung	40
F. Bedienung, Behandlung und Reinigung des Gerätes	41
G. Maße, Gewichte, elektrische Werte	42

A. Allgemeines

Zweck des Gerätes

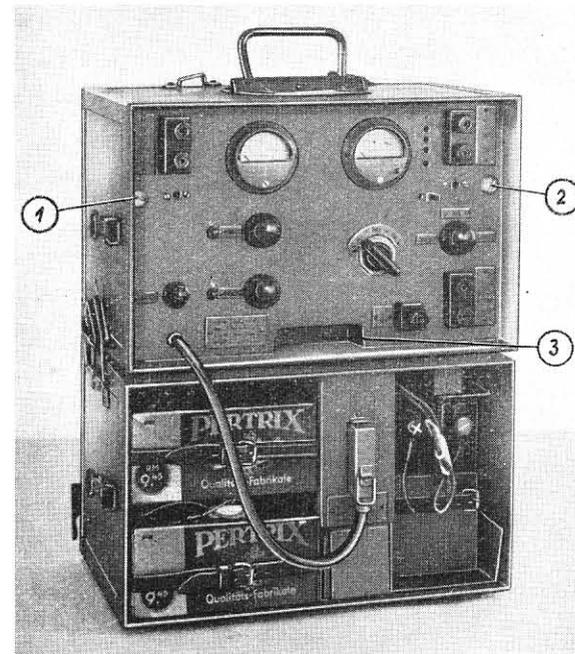
1. Der Feldverstärker a ist ein in beiden Richtungen verstärkender Fernsprechverstärker für Zweidrahtbetrieb. Der Verstärker kann bei Einzel- oder Doppelleitungen beliebiger Art, außerdem, wenn verschieden geartete Leitungen (z. B. Feldkabel und Feldfernkabel) zusammentreffen, eingesetzt werden.

Wirkungsweise

2. Bei dem Feldverstärker a wird eine Rückkopplung im Verstärker durch ein sprachgesteuertes Relais vermieden. Das Relais arbeitet derart, daß stets nur die Richtung, in der gerade gesprochen wird, durchgeschaltet wird und die Gegenrichtung unterbrochen wird.

Gerät mit Zubehör (Bild 1)

Bild 1.



3. Zum Betrieb des Verstärkers gehört der Satz Feldverstärker a mit Zubehör und Vorrat (Anlage N 2180). Die Hauptteile dieses Satzes sind:

- 1 Feldverstärker a (Tornisteroberenteil) mit
 - 4 Röhren RV 2 P 800,
 - 1 Sprachumschaltrelais,
 - 1 Polwechslpatrone,
 - 1 Wickmann-Feinsicherung 6 A.
- 1 Batteriekasten (Tornisterunterteil) mit

<ul style="list-style-type: none"> 2 Anodenbatterien 90 V 1 Sammler 2 B 38 	}	eingesetzt,
<ul style="list-style-type: none"> 1 Röhre RV 2 P 800 1 Wickmann-Feinsicherung 6 A 	}	zum Vorrat,

 - 1 Rückenfissen,
 - 2 Tragriemen,
 - 1 Doppelkopfsprühörer 2×2000 Ohm,
 - 1 Klinkenkasten für Feldverstärker a.

B. Beschreibung der Einzelteile

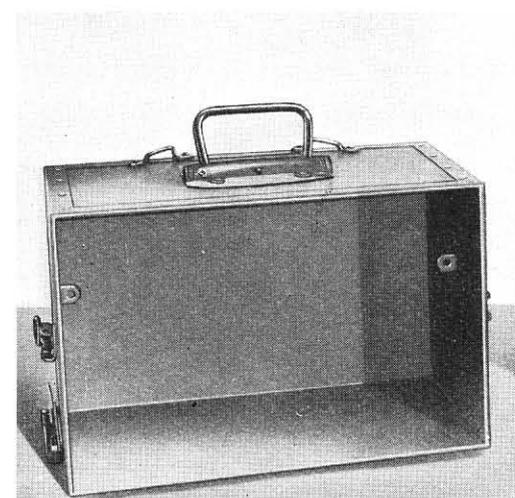
und Erläuterung ihrer Wirkungsweise

Gerät (Tornisteroberenteil)

Gehäuse (Bild 2)

4. Das Gehäuse besteht aus Panzerholz, das durch einen Eisenwinkelrahmen versteift ist. Der Deckel ist aus dem gleichen Material hergestellt. Die Innenkante des Deckels ist mit einem Gummistreifen zum Schutz gegen Eindringen von Feuchtigkeit ausgelegt. Der Deckel wird am Gehäuse durch zwei seitlich angebrachte Kastenverschlüsse befestigt. Das Gehäuse ist mit einem Traggriff und zwei Beschlägen zum Einhängen von Tragriemen versehen, außerdem sind am Gehäuse seitlich Riegelverschlüsse angebracht, die zur Verbindung des Tornisteroberteiles mit dem Tornisterunterteil dienen. Auf der Innenseite des Deckels befindet sich eine kurze Bedienungsanweisung für den Verstärker.

Bild 2.



Geräteinsatz (Bild 3, 4 und 5)

5. Der Geräteinsatz ist nach Lösen der beiden mit roten Ringen versehenen Schrauben (1) und (2) (Bild 1) und Ziehen an dem in den Geräteinsatz eingearbeiteten Handgriff (3) aus dem Gehäuse herausnehmbar.

Bild 3.

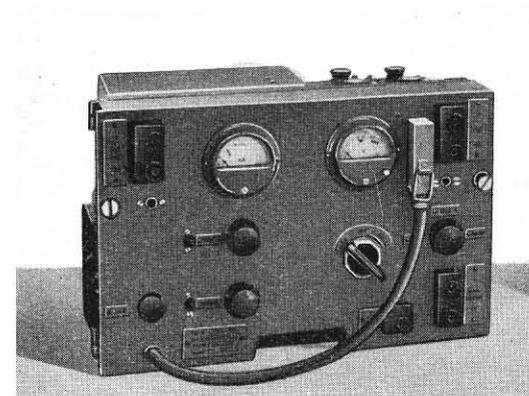
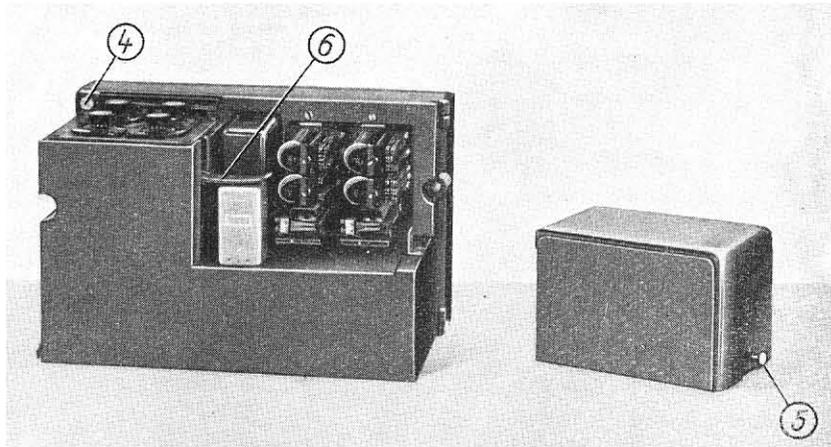


Bild 4.

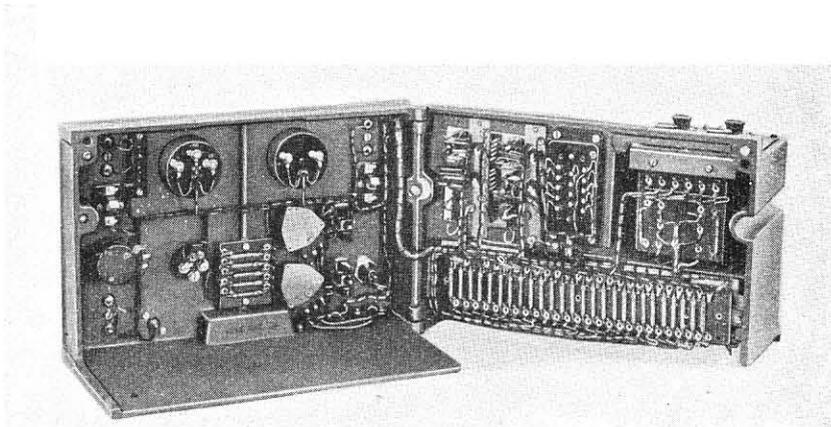


Der Geräteinsatz ist aus Aluminiumguß gefertigt und besteht aus zwei Hälften. Die beiden Hälften sind durch Scharniere verbunden und lassen sich nach Lösen der mit rotem Ring versehenen, von der Rückseite des Geräteinsatzes zugänglichen Schraube (4) (Bild 4) auseinanderklappen.

Auf der Frontplatte sind die zur Bedienung nötigen Schaltelemente angebracht:

Die Anschlußklemmen für die Teilnehmerleitungen mit 2 parallel geschalteten Klinken, die Anschlußklemmen für die Ferneinschaltleitung,

Bild 5.



die Erdklemme, 2 Meßinstrumente zur Überwachung der Röhrenströme und Betriebsspannungen, der Schalter zum Ausgleich der Sprachumschaltrelaisabfallzeiten, die Prüftasten und Potentiometer zum Einstellen der Röhrenströme, der Ein- und Auschalter und die Sicherung.

An der Frontplatte ist ferner ein Gummikabel mit 4-poligem Stecker befestigt, es dient zur Zuführung der zum Betrieb des Verstärkers notwendigen Spannungen aus dem Batteriekasten.

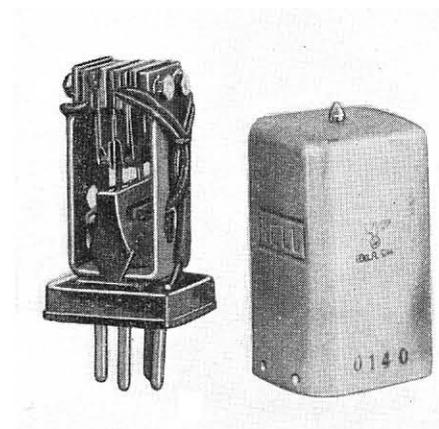
Von der Oberseite des Geräteinsatzes sind die Röhren 1 bis 4 zugänglich. Auf der Rückseite des Einsatzes werden nach Lösen einer seitlichen Kordelschraube (5) (Bild 4) und Abnehmen einer Schutzkappe das Sprachumschaltrelais, die Polwechslерpatrone und verschiedene Relais zugänglich.

Im Innern des Einsatzes befinden sich die übrigen Schaltelemente und die Verdrahtung. Bei längeren Verbindungen sind die Verbindungsdrähte in einem Kabelbaum zusammengefaßt.

Polwechslерpatrone (Bild 6)

6. Die Polwechslерpatrone ist steckbar ausgeführt, sie kann nach Abheben eines Druckhebels (6) (Bild 4) aus dem Sockel gezogen werden. In

Bild 6.

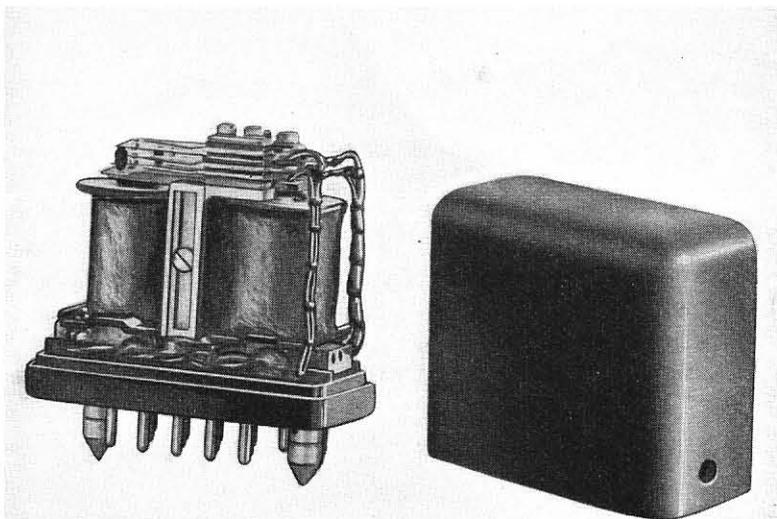


der Polwechslерpatrone ist ein mechanischer Pendelunterbrecher mit den Erregerwindungen untergebracht. Mit dem Unterbrecher wird eine Gleichspannung zur Erzeugung der Rufwechslerspannung rhythmisch unterbrochen.

Sprachumschaltrеlais (Bild 7)

7. Das Sprachumschaltrеlais ist ebenfalls steckbar ausgeführt. Es kann nach Entfernen der Polwechslерpatrone aus dem Sockel gezogen werden.

Bild 7.



Die Erregerwindungen befinden sich auf einem zweiseitigen Magnetssystem. Der Relaisanker betätigt 2 Kontaktsätze; der eine Kontaktsatz besteht aus einem Wechselfontakt, der andere aus 2 Arbeitskontakten. Die Kontakte schalten die jeweilige Sprechrichtung im Verstärker durch.

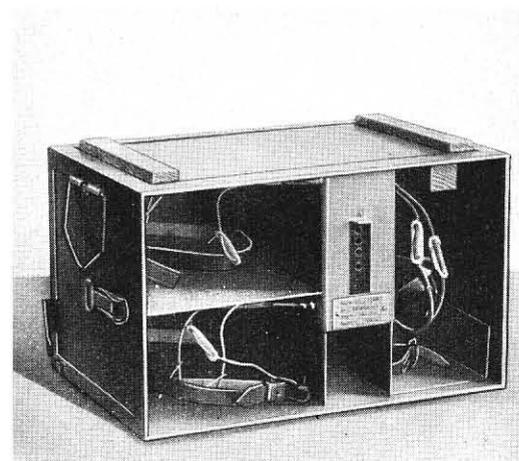
II. Batteriekasten (Tornisterunterteil) (Bild 8)

Gehäuse

8. Der Batteriekasten für den Feldverstärker a besteht aus einem Panzerholzgehäuse mit einer Facheinteilung. Im linken Teil des Gehäuses befinden sich die Fächer für 2 Anodenbatterien, im rechten Teil das Fach für den Sammler. In der Mitte sind die Steckerbuchsen für das Verbindungskabel und darunter ist ein Raum für eine Ersatzröhre und Ersatz-

sicherungen vorgesehen. Zum Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit ist die Innenkante des Deckels mit einem Gummistreifen ausgelegt. Der Deckel wird am Gehäuse durch zwei seitlich angebrachte Kastenverschlüsse befestigt. Ferner sind seitlich die Gegenstücke zu den Riegelverschlüssen des Tornisteroberteils und die unteren Haken zum Einhängen der Tragriemen angebracht. Auf der Rückseite des Batterietornisters sind Schienen zum Einschieben eines Polsterkissens angeboten.

Bild 8.



Batterien

9. In die linken Fächer des Batteriekastens gehören 2 Anodenbatterien 90 Volt. Die Zuleitungen für die Batterie im oberen Fach tragen Bezeichnungsschilder mit den Aufschriften »0« und »+90«, die für die Batterien im unteren Fach »0«, »+20« und »+90«. Sämtliche Anschlüsse für die Anodenbatterien sind mit Spreizstec kern versehen. Bei Rechtsdrehung der am Stecker befindlichen Rändelschraube werden die beiden Schenkel des Steckers gespreizt und dadurch der Stecker in der Anschlußbuchse der Batterie festgeklemmt.

Das rechte Fach ist für einen Sammler Typ 2 B 38 bestimmt. Die Zuleitungen zu dem Sammler sind mit Kabelschuhen und Bezeichnungsschildern versehen. Die Bezeichnungsschilder tragen die Aufschrift »—S« und »+S«.

III. Zubehörteile:

Klinkenkasten zum Feldverstärker a (Bild 9, 10 und 11)

10. Der Klinkenkasten dient in Verbindung mit dem Feldverstärker a zum Verstärken einer Leitung bei Schnurverstärkerbetrieb.

Bild 9.

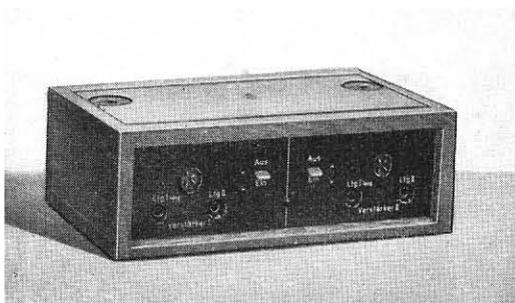
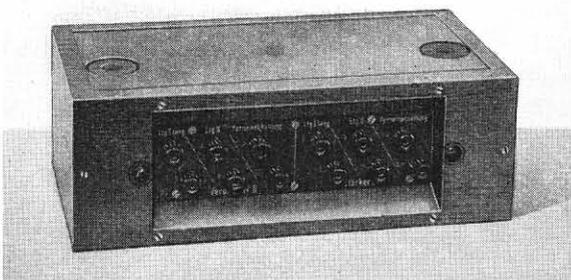


Bild 10.

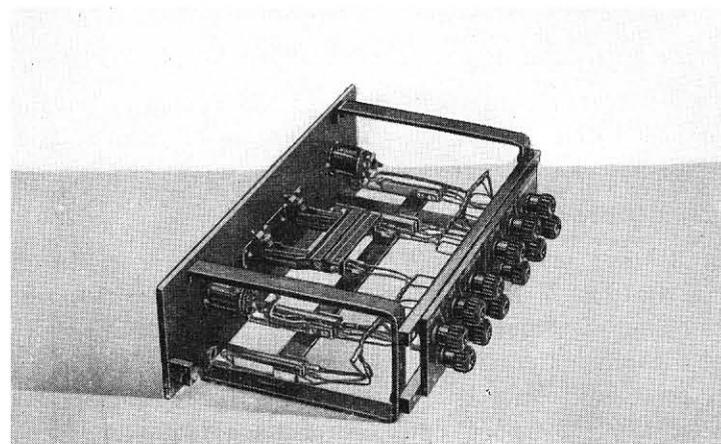


Auf der Rückseite des Klinkenkastens befinden sich die Klemmen zum Anschluß von 2 Feldverstärkern a, auf der Frontplatte die Klinken zum Stöpseln der zu verstärkenden Leitung ferner 2 Schalter zum Ein- bzw.

Ausschalten der Verstärker und 2 Schanzeichen, die anzeigen, daß die Verstärker eingeschaltet sind.

Das Gerät ist in einem Holzkasten, der mit Metallbolzen auf den großen Feldklappenschrank aufgeschraubt werden kann, untergebracht. Nach Lösen zweier, von der Rückseite zugänglicher, rot umrandeter Schrauben kann das Gerät aus dem Kasten genommen werden.

Bild 11.



Das Gerät besteht aus einem Metallchassis, auf dem die Schaltelemente befestigt sind.

Doppelkopfhörer

11. Der Doppelkopfhörer ist ein normaler, hochohmiger (2000 Ohm) Hörer; er dient zum Überwachen des Gespräches.

Vorratsteile.

12. Zum Vorrat des Gerätes gehören:

- 3 Röhren RV 2 P 800,
- 4 Widmann-Feinsicherungen 6 A,
- 2 Anodenbatterien 90 V,
- 1 Sammler 2 B 38.

Von den Vorratsteilen werden die Feinsicherungen und eine Röhre RV 2 P 800 im Batteriekasten untergebracht (vgl. Ziffer 8). Die übrigen Vorratsteile und zum Satz gehörigen Zubehörteile werden dem Gerät lose beigegeben.

G. Stromlaufbeschreibung und Verdrahtungsplan

I. Sprachstromkreise im Tornisteroberteil

Zweck und Schaltung der Röhren (Bild 12)

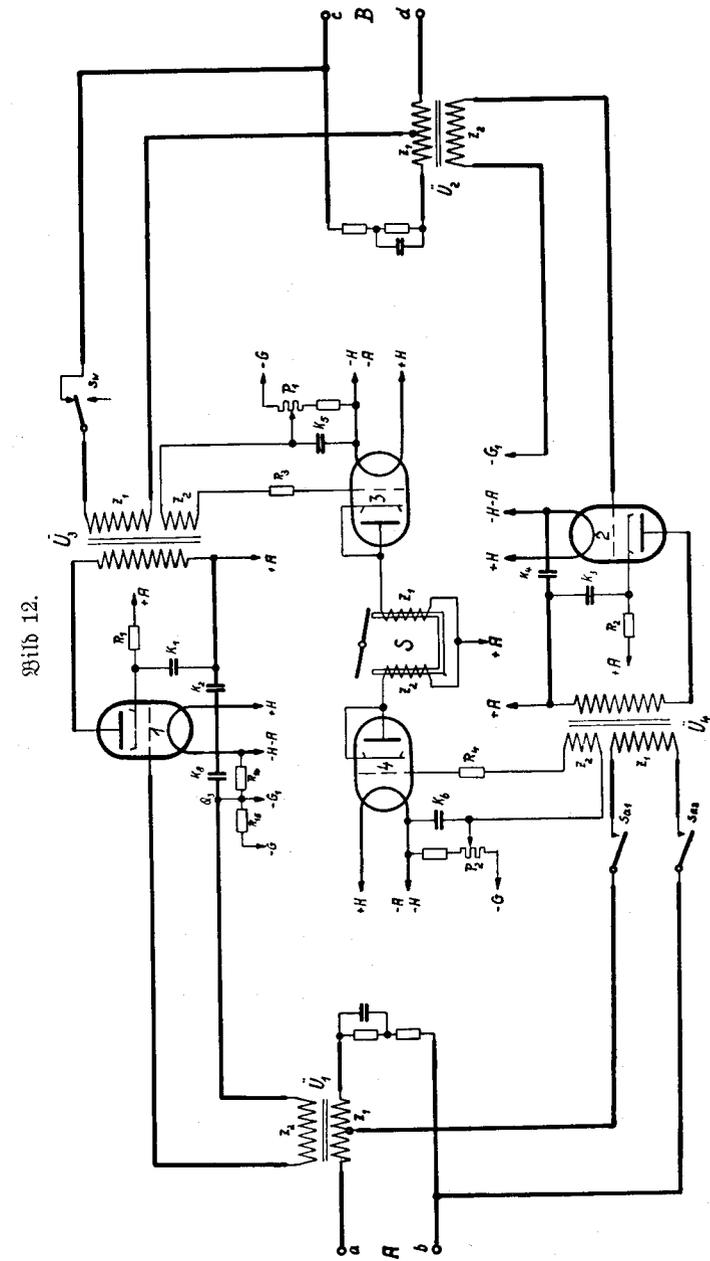
Der Verstärker enthält 4 Röhren der Type RV 2 P 800.

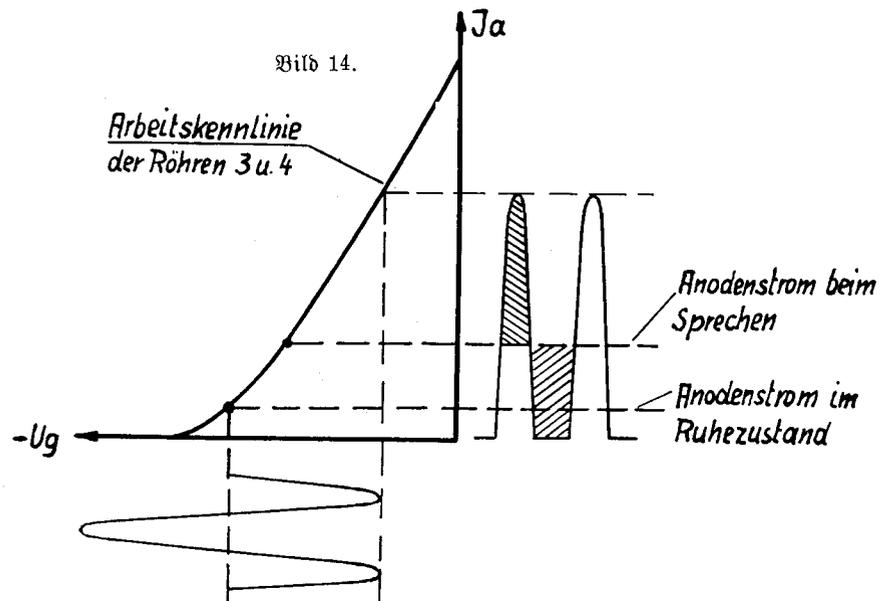
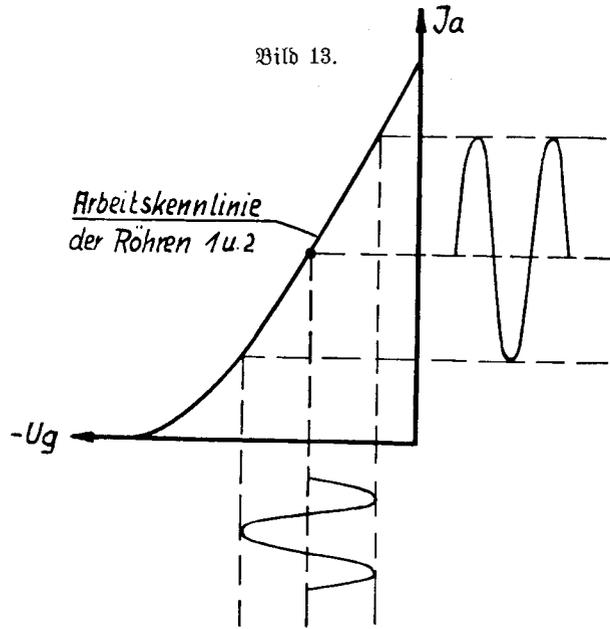
13. Die Röhre 1 dient zur Verstärkung der Sprache in der Richtung von A nach B, die Röhre 2 zur Verstärkung in umgekehrter Richtung.

Die Röhren 3 und 4 sind Schaltröhren, die die Schaltströme für das Sprachumschaltrelais S erzeugen.

Die Röhren 1 und 2 sind als Pentoden geschaltet. Im Anodenkreis der Röhren liegt ein Übertrager U_3 bzw. U_4 , der sekundärseitig 2 Wicklungen Z_1 und Z_2 besitzt. Von der Wicklung Z_1 werden die verstärkten Sprechströme dem Ausgang des Verstärkers, von der Wicklung Z_2 dem Gitter der Schaltröhre 3 bzw. 4 zugeleitet. Als Schirmgitterspannung dient die Anodenspannung unter Vorschaltung eines Widerstandes R_1 bzw. R_2 . Der Widerstand und die Anodenspannungsquelle sind durch Kondensatoren K_1 und K_2 bzw. K_3 und K_4 für die Anodenwechselspannung überbrückt. Die negative Gittervorspannung wird im Punkte Q_3 dem Spannungsteiler, der aus den Widerständen R_{15} und R_{16} gebildet wird, entnommen und den Röhren über die Sekundärwicklung Z_2 der Gitterübertrager U_1 bzw. U_2 zugeführt. Sie ist so bemessen, daß der Arbeitspunkt der Röhren in der Mitte der Arbeitskennlinie liegt (Bild 13). Der Widerstand R_{16} wird mit dem Kondensator K_8 für die Gitterwechselspannung kurzgeschlossen.

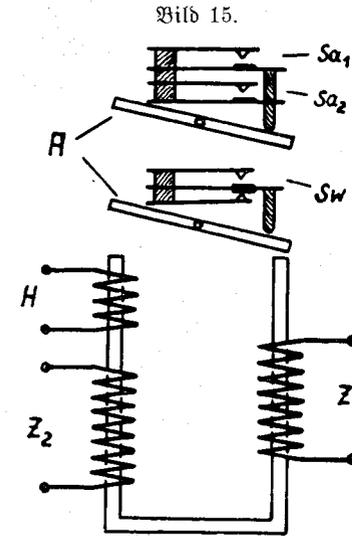
Die Röhren 3 und 4 sind als Trioden geschaltet. Im Anodenkreis dieser Röhren liegt die Wicklung Z_1 bzw. Z_2 des Sprachumschaltrelais S. Die negative Gittervorspannung $-G$ erhalten sie über die Wicklung Z_2 der Anodenübertrager U_3 bzw. U_4 , sie ist mit den Potentiometern P_1 bzw. P_2 regelbar. Als Kurzschlußkondensatoren für die Gitterwechselspannung dienen die Kondensatoren K_5 und K_6 . Die Gittervorspannung wird an den





Potentiometern so einreguliert, daß der Arbeitspunkt der Röhren 3 und 4 im unteren Knick der Arbeitskennlinie liegt (Bild 14).

Vor das Gitter der Schaltrohren 3 und 4 sind hochohmige Widerstände R_3 bzw. R_4 geschaltet, sie dienen zur Begrenzung des Gitterstromes, der dann fließt, wenn die Amplitude der Wechselspannung am Gitter größer als die negative Gittervorspannung wird.



Sprachumschaltrelais (Bild 15)

14. Das Sprachumschaltrelais besitzt zwei Arbeitskontakte s_{a1} und s_{a2} und einen Wechseltakt s_w , die gemeinsam von dem Anker A betätigt werden. Das Relais ist zweischenklig ausgeführt. Auf dem einen Schenkel befindet sich die Wicklung Z_1 , auf dem anderen die Wicklung Z_2 und die Hilfswicklung H. In der Ruhestellung des Relaisankers sind durch den Wechseltakt s_w die Sprechströme in der Richtung von A nach B durchgeschaltet (Bild 12), in der Arbeitsstellung ist die Richtung unterbrochen und die Gegenrichtung durch die Arbeitskontakte s_{a1} und s_{a2} durchgeschaltet. Der Relaisanker wird angezogen, wenn ein genügend großer Gleichstrom in der Wicklung Z_2 fließt; bei einem Gleichstrom in der Wicklung Z_1 wird der Anker in der Ruhestellung fester gehalten. Mittels der

Hilfswicklung H, deren Stromstärke regelbar ist, kann der linke Schenkel des Relais vormagnetisiert werden, und der Anker spricht dann bei einem geringeren Strom in der Wicklung Z_2 an. Gleichzeitig wird durch erhöhte Vormagnetisierung die Abfallzeit vergrößert (vgl. Ziffer 24).

Sprechen des Teilnehmers B (Bild 12)

15. Zur Erklärung des Stromlaufes beim Sprechen der Teilnehmer soll angenommen werden, daß die Klemmen a und b bzw. c und d des Verstärkers mit Leitungen verbunden sind, deren Ende mit je einem Feldfernsprecher abgeschlossen ist.

Beim Sprechen des Teilnehmers B in den Handapparat des Feldfernsprechers entsteht an den Klemmen c und d des Verstärkers eine Wechselspannung, die über den Übertrager U_2 zum Gitter der Röhre 2 gelangt. Über die Wicklung Z_2 des Anodenübertragers U_4 gelangt die verstärkte Wechselspannung an das Gitter der Schaltröhre 4 und erzeugt in dieser Röhre einen erhöhten Gleichstrom (Bild 14), so daß der Anker des Sprachrelais angezogen wird und die Kontakte s_{a1} und s_{a2} sich schließen. Über die Wicklung Z_1 des Anodenübertragers U_4 und die Kontakte s_{a1} und s_{a2} werden die verstärkten Sprechwechselströme zu den Klemmen a und b des Teilnehmers A übertragen.

Sprechen des Teilnehmers A (Bild 12)

16. Die Sprachwechselspannung, die beim Sprechen des Teilnehmers A an den Klemmen a und b entsteht, gelangt über den Übertrager U_1 zu dem Gitter der Röhre 1. Über die Wicklung Z_2 des Anodenübertragers U_3 gelangt die verstärkte Wechselspannung an das Gitter der Schaltröhre 3 und erzeugt in dieser Röhre einen erhöhten Gleichstrom, der bewirkt, daß der Anker des Sprachrelais fester in der Ruhestellung angezogen wird. Über die Wicklung Z_1 des Anodenübertragers und den Kontakt s_w werden die verstärkten Sprechwechselströme zu den Klemmen c und d des Teilnehmers B übertragen.

Das Festhalten des Sprachumschaltrelaisankers in der Ruhestellung ist nötig, damit das Relais nicht schon bei kleinen Lautstärken des Teilnehmers B (z. B. Raumgeräuschen) die Gegenrichtung durchschaltet.

Außerdem hat der Gleichstrom der Schaltröhre 3 die Aufgabe, das Umschalten des Sprachumschaltrelais zu beschleunigen, wenn gerade bei Beginn des Sprechens die Gegenrichtung durchgeschaltet war.

Gegensprechen

17. Unter Gegensprechen versteht man, daß beim Sprechen des einen Teilnehmers der andere Teilnehmer ihm ins Wort fallen kann. Aus Gründen einer guten Verständigung ist die Gegensprechmöglichkeit erforderlich. Ein Gegensprechen ist immer dann möglich, wenn der Teilnehmer durch lautes Sprechen erreichen kann, daß der in der zu seiner Sprechrichtung gehörigen Schaltröhre erzeugte Gleichstrom größer ist als der der Gegenrichtung.

Wenn zum Beispiel der Teilnehmer A spricht, dann ruft sein Sprechen in der Schaltröhre 3 und in der Wicklung Z_1 des Sprachumschaltrelais einen Gleichstrom hervor. Spricht jetzt gleichzeitig der Teilnehmer B, dann erzeugt er in der Schaltröhre 4 und in der Wicklung Z_2 einen Gleichstrom. Es wird oder bleibt die Richtung durchgeschaltet, deren Gleichstrom in der Relaiswicklung des Sprachumschaltrelais überwiegt.

Erläuterung und Zweck der Gabelschaltung (Bild 16)

18. Die von den Röhren 1 und 2 verstärkten Wechselströme teilen sich, bevor sie zu den Leitungsklemmen gelangen, in einer Gabelschaltung.

Der Strom i z. B. der Röhre 2 (Bild 16) teilt sich in der Primärwicklung des Gitterübertragers U_1 in die Ströme i_1 und i_2 .

Wenn der Wechselstromwiderstand R_N gleich dem Wechselstromwiderstand der bei a und b angeschlossenen Leitung ist, dann sind die Ströme i_1 und i_2 gleich groß und erzeugen in der Wicklung Z_2 des Gitterübertragers keine Spannung.

Da der Widerstand R_N nicht regelbar ist (im Gegensatz zu Verstärkern mit einstellbarer »Nachbildung«) und der Leitungswiderstand sich mit der Art der angeschlossenen Leitung ändert, sind die Ströme i_1 und i_2 in den seltensten Fällen gleich groß. Durch den Teilnehmer B wird dann in der Sekundärwicklung Z_2 des Gitterübertragers U_1 eine Spannung hervorgerufen (Rückfluß).

Sprachumschaltrelais als Rückkopplungssperre

19. Der Rückfluß in den Gitterübertragern, hervorgerufen durch die Unterschiedlichkeit des Wechselstromwiderstandes R_N von dem der angeschlossenen Leitung (Bild 16) könnte zur Folge haben, daß eine Rückkopplung im Verstärker eintritt.

Durch die Kontakte des Sprachumschaltrelais wird die Rückkopplung vermieden, sie sind so angeordnet, daß stets nur eine Sprechrichtung durchgeschaltet, die andere Sprechrichtung unterbrochen ist (Bild 12).

Dämpfungsglieder b_1 und b_2 (Bild 17)

20. Der Verstärkungsgrad des Verstärkers zwischen den Punkten a, b und c, d soll bei einer Frequenz von 800 Herz ungefähr 1,5 Neper betragen. Innerhalb des Verstärkers sind jedoch zur Betätigung der Schaltvorgänge höhere Verstärkungen erforderlich. Um diese nach außen hin nicht wirksam werden zu lassen, sind die Dämpfungsglieder b_1 und b_2 , die aus einer geeigneten Anordnung von Widerständen bestehen, in den Weg der verstärkten Sprechströme geschaltet.

Durchschaltung der einen Sprechrichtung in der Ruhestellung des Sprachumschaltrelais (Bild 12)

21. Der Verstärker ist zum Einsatz geeignet, wenn die Dämpfung der Leitung des Teilnehmers A zwischen 3 und 5 Neper, die des Teilnehmers B zwischen 0 und 3 Neper liegt. Die hohe Leitungsdämpfung, die auf der Seite des Teilnehmers A auftreten kann, hat zur Folge, daß die an den Klemmen a und b auftretende Sprechwechselspannung bis zum Gitter der Schalttröhre 3 nicht so hoch verstärkt werden kann, daß das Sprachumschaltrelais sicher schaltet. Das Sprachumschaltrelais ist deshalb so ausgeführt, daß in der Ruhestellung des Relais durch den Wechselkontakt s_w die Sprechrichtung des Teilnehmers mit der hohen Leitungsdämpfung durchgeschaltet ist.

Dämpfungswiderstände R_7 und R_8 (Bild 17)

22. Bei Sprechen des Teilnehmers B werden durch den Kontakt s_w des Sprachumschaltrelais die Widerstände R_7 und R_8 an die Wicklung Z_1 des Übertragers U_3 geschaltet. Dadurch wird die Ansprechempfindlichkeit des Sprachumschaltrelais für die Durchschaltung der Sprechrichtung des

Teilnehmers A herabgesetzt. Das ist erforderlich, damit beim Sprechen des Teilnehmer B durch den Rückfluß im Gitterübertrager U_1 nicht das Sprachumschaltrelais umschaltet. Dagegen sind die Dämpfungswiderstände R_7 und R_8 beim Sprechen des Teilnehmers A abgeschaltet, die Beeinflussung des Sprachumschaltrelais durch die Röhre 3 ist groß damit es in der Ruhestellung festgehalten wird und nicht schon bei geringen vom Teilnehmer B herkommenden Strömen umschaltet. Der Widerstand R_8 kann durch den Kontakt v_2 des V-Relais kurzgeschlossen werden (vgl. Ziffer 24). Die Dämpfungswiderstände R_7 und R_8 sind nur in der Sprechrichtung des Teilnehmers A erforderlich, da die Ansprechempfindlichkeit des Sprachumschaltrelais für diese Richtung größer ist als für die Gegenrichtung (vgl. Ziffer 21).

Abfallverzögerung des Sprachumschaltrelais (Bild 17)

23. Die Sprechrichtung des Teilnehmers B ist erst nach Schließen der Kontakte s_{a1} und s_{a2} durchgeschaltet. Zum Schließen der Kontakte wird eine gewisse Zeit benötigt, das hat zur Folge, daß beim Beginn des Sprechens des Teilnehmers B eine Silbe oder ein Teil einer Silbe nicht mit übertragen wird. Damit das Relais nicht bei jeder kleinen Sprachpause abfällt und die Unterbrechung stets von neuem auftritt, wird die Abfallzeit verzögert. Zu diesem Zweck ist ein Kondensator K_7 mit einem Widerstand R_3 in Reihe in einem Parallelkreis zu der Wicklung Z_2 des Sprachumschaltrelais geschaltet. Der Kondensator K_7 wird bei einem Gleichstrom in der Schalttröhre 4 aufgeladen, das Relais zieht an. Nach Unterbrechung des Gleichstromes entlädt sich über den Widerstand der Kondensator langsam bis die Kondensatorspannung um einen bestimmten Betrag gesunken ist und das Relais wieder abfällt. Zu der anderen Wicklung Z_1 des Sprachumschaltrelais ist ebenfalls eine Kondensatorwiderstandsanordnung in einem Parallelkreis geschaltet, jedoch mit wesentlich geringerer Verzögerungswirkung. Die Umschaltverzögerung in dieser Richtung ist erforderlich, damit beim Sprechen des Teilnehmers A ein Umschalten des Sprachumschaltrelais in die Gegenrichtung durch Rückfluß über die Steuerröhre 4 vermieden wird.

Regelung der Abfallverzögerung des Sprachumschaltrelais (Bild 17)

24. Die für die Güte der Sprachübertragung maßgebende Abfallverzögerung und Ansprechempfindlichkeit des Sprachumschaltrelais muß in Abhängigkeit von der Leitungslänge des Teilnehmers B geregelt werden.

Die Abfallverzögerung des Sprachumschaltrelais ist abhängig von der Spannung, auf die der Kondensator K_7 aufgeladen wird; die Verzögerung steigt mit der Kondensatorspannung. Die Kondensatorspannung wiederum ist abhängig von der Leitungslänge des Teilnehmers B, bei kurzer Leitung ist die Abfallverzögerung groß, bei langer Leitung klein. Diese Abfallzeitschwankungen bei verschiedener Leitungslänge werden durch das V-Relais und den Widerstand R_4 ausgeglichen. Das V-Relais dient zur Grob-, der Widerstand R_4 zur Feinregelung. Der Ausgleich ist nur für die Sprechrichtung des Teilnehmers B nötig, da die Verzögerung der Abfallzeit für diese Richtung bedeutend größer ist als für die Gegenrichtung.

Mit dem Widerstand R_4 wird der Strom in der Hilfswicklung H und damit die Vormagnetisierung in dem einen Schenkel des Sprachumschaltrelais geregelt. Bei größerer Vormagnetisierung muß die Spannung am Kondensator K_7 um einen größeren Betrag absinken, ehe das Relais abfällt. Eine Erhöhung des Stromes in der Hilfswicklung hat also eine Verzögerung der Abfallzeit zur Folge, wenn der Kondensator K_7 stets auf die gleiche Spannung aufgeladen wird. Bei einer langen Leitung des Teilnehmers B wird aber der Kondensator K_7 nur auf eine kleine Spannung aufgeladen, so daß sich die Vergrößerung der Abfallzeit wieder ausgleicht. Der Widerstand R_4 ist als Drehwiderstand ausgebildet. Durch Drehen des Widerstandes in die Endstellung — Widerstand ausgeschaltet, Leitung des Teilnehmers B lang — wird der Schalter ZT betätigt, wodurch das V-Relais stromlos wird.

Das V-Relais besitzt einen Wechselfontakt v_1 und einen Ruhekontakt v_2 . Der Wechselfontakt v_1 legt das Gitter der Schalttröhre 4 von dem Punkt Q_1 des aus den Widerständen R_5 und R_6 über der Wicklung Z_2 des Anodenübertragers U_4 liegenden Spannungsteilers an den Punkt Q_2 . Dadurch wird die Verstärkung bei langer Teilnehmerleitung von den Eingangsklemmen c und d bis zum Gitter der Schalttröhre 4 vergrößert.

Der Kontakt v_2 hebt den Kurzschluß über dem Dämpfungswiderstand R_8 auf, dadurch wird bei durchgeschalteter Gegenrichtung die Verstärkung von den Eingangsklemmen a und b bis zum Gitter der Schalttröhre 3 erhöht. Die Erhöhung der Verstärkung hat eine bessere Gegensprechmöglichkeit zur Folge.

Einstellung der Ströme in den Schalttröhren 3 und 4 (Bild 17)

25. Im unbesprochenen Zustand des Verstärkers fließt in den Schalttröhren 3 und 4 der in Bild 14 angedeutete geringe Gleichstrom. Dieser Gleichstrom magnetisiert die beiden Schenkel des Sprachumschaltrelais vor. Er ändert sich beim Absinken der Spannung der Anodenbatterie oder beim Einsetzen anderer Röhren. Um die Ansprechempfindlichkeit und die Abfallverzögerungen des Sprachumschaltrelais von diesen Einflüssen unabhängig zu machen, müssen die Gleichströme stets richtig eingestellt werden. Die Einstellung muß von Zeit zu Zeit nachgeprüft werden.

Die Röhrenströme werden mit einem auf der Frontplatte des Gerätes befindlichen Meßinstrument M gemessen. Zum Messen des Stromes der Schalttröhre 3 wird die Taste T_1 , zum Messen des Stromes der Schalttröhre 4 wird die Taste T_2 gedrückt. In der Ruhestellung der Tasten teilen sich die Röhrenströme, ein Teil des Stromes beider Röhren fließt durch das Instrument, der andere Teil durch die Widerstände R_{10} und R_{11} . Wird eine Taste gedrückt, z. B. die Taste T_1 , dann wird der Strom in der Schalttröhre 3 angezeigt, der Teilstrom der Schalttröhre 4, der in Ruhestellung der Taste T_1 mit durch das Instrument fließt, wird unterbrochen, der Röhrenstrom für Röhre 4 fließt jetzt nur noch durch den Widerstand R_{11} ; gleichzeitig wird der Widerstand R_9 kurzgeschlossen, das Instrument wird dadurch zwecks genauerer Ablesemöglichkeit empfindlicher. Der Röhrenstrom wird durch Drehen an dem Potentiometer P_1 so verändert, bis der Zeigerausschlag des Instrumentes in einem auf der Skala markierten roten Bereich steht. Beim Sprechen über den Verstärker schwankt der Gleichstrom in den Schalttröhren im Rhythmus der Sprache. Die Schwankungen werden von dem Meßinstrument M ebenfalls angezeigt.

II. Rufstromkreis im Sornisteroberteil

Auferneuerung im Verstärker

26. Die beschriebene Röhrenanordnung ist nur für die Verstärkung der Sprechströme geeignet. Es ist aber erforderlich, daß der Ruf im Verstärker ebenfalls verstärkt bzw. erneuert wird. Zu diesem Zweck wird im Verstärker beim Rufen des einen Teilnehmers unter Zwischenschaltung von Relais ein Polwechsler zum Ansprechen gebracht und die vom Polwechsler erzeugte Spannung an die Leitungsklemmen der zu rufenden Teilnehmer gelegt.

Der Polwechsler ist ein Umformer, der eine Gleichspannung in eine Wechselspannung von 20 Hz umformt.

Die Gleichspannung wird mit Hilfe eines mechanischen Pendelunterbrechers, der in der Polwechslerpatrone eingebaut ist, zerhackt. Die zerhackte Gleichspannung wird an einem Übertrager als Wechselspannung abgenommen.

Polwechslerpatrone (Bild 18)

27. Der mechanische Pendelunterbrecher P wird von dem Magnetfeld der Erregerspulen S_1 und S_2 erregt.

Die Erregerspule S_1 ist als Spannungsspule, d. h. mit viel Windungen und hohem Ohmschem Widerstand ausgebildet, die Erregerspule S_2 ist als Stromspule mit wenig Windungen und kleinem Ohmschem Widerstand ausgebildet. Die Spannungsspule S_1 liegt mit dem einen Pol an der Heizspannung $+H_p$ mit dem anderen Pol über der Hälfte der Primärwicklung Z_1 des Übertragers U an $-H_p$ und erzeugt ein Magnetfeld.

Das Magnetfeld zieht das Pendel nach rechts, der Kontakt p_2 wird geschlossen, dadurch wird die Spule S_1 kurzgeschlossen, das Magnetfeld bricht zusammen, das Pendel schnell durch eigene Federkraft zurück und schließt dabei den Kontakt p_1 . Darauf beginnt der Vorgang von neuem, das Pendel schwingt im Rhythmus seiner Eigenfrequenz (20 Herz). Die Wirkung der Stromspule S_2 wird später unter Ziffer 29 erläutert.

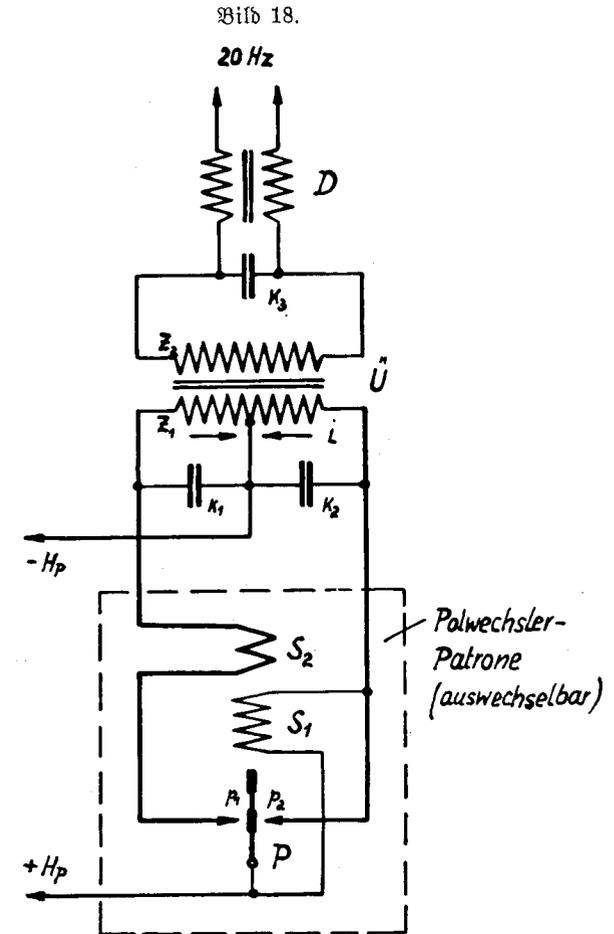
Polwechsler (Bild 18 und 19)

28. In den Hälften der Primärwicklung Z_1 , des Übertragers U fließen Ströme in der in Bild 18 eingezeichneten Richtung, je nachdem, ob der Kontakt p_1 oder p_2 geschlossen ist. Die Ströme wechseln ihre Richtung und erzeugen in der Sekundärwicklung Z_2 des Übertrages U eine Wechselspannung. Die Kondensatoren K_1 , K_2 und K_3 dienen zur Stromreinigung, so daß die in Bild 19 dargestellte Kurvenform entsteht.

Funkenbildung am Unterbrecher (Bild 18, 19 und 20)

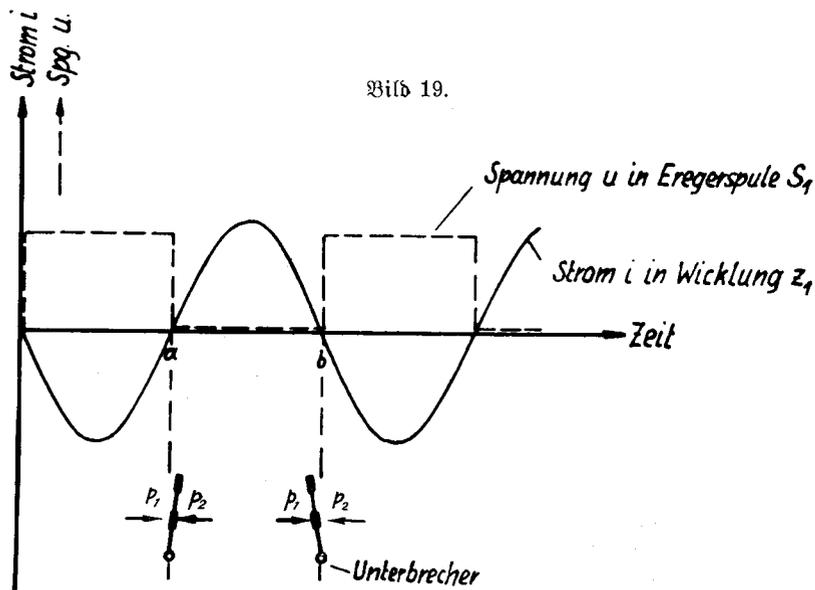
29. Damit die Unterbrecherkontakte lange Lebensdauer haben, ist es erforderlich, daß der Unterbrecher möglichst funkenfrei arbeitet. Die Unterbrecherkontakte müssen den Strom i in der Primärwicklung Z_1 des Übertragers U und die Erregerspannung u der Spule S_1 schalten. Der Unterbrecher arbeitet dann funkenfrei, wenn die Kontakte beim Durchgang des Stromes i durch Null schalten, wie die Darstellung in Bild 19 zeigt.

Im Punkte a schließt der Kontakt p_2 ; die Spannung u an der Erregerspule S_1 bricht zusammen, der Strom i in der Wicklung Z_1 beginnt zu fließen. Im Punkte b schließt der Kontakt p_1 , an der Erregerspule S_1 liegt wieder Spannung, der Strom i wechselt seine Richtung.



Wenn an den Polwechsler eine Leitung, die ähnlich wie ein Kondensator wirkt, angeschlossen ist, dann findet eine zeitliche Verschiebung des Stromes i statt, wie im Bild 20 dargestellt. Der Strom i ist dann während des Schaltens der Unterbrecherkontakte nicht Null, sondern hat einen bestimm-

ten Betrag. Mit der Erregerspule S_2 wird nun die Schaltung der Unterbrecherkontakte zeitlich zu dem Punkt d verschoben, wo der Strom i wieder Null ist. Das Magnetfeld in der Spule S_2 wird von dem Strom i erzeugt. Wenn während des Schaltens der Strom i nicht durch Null geht, dann ist noch in der Spule S_2 ein Magnetfeld vorhanden, welches den Unterbrecheranker so lange zu hemmen oder zu beschleunigen sucht, bis das Schalten der Kontakte wieder beim Strom Null erfolgt.



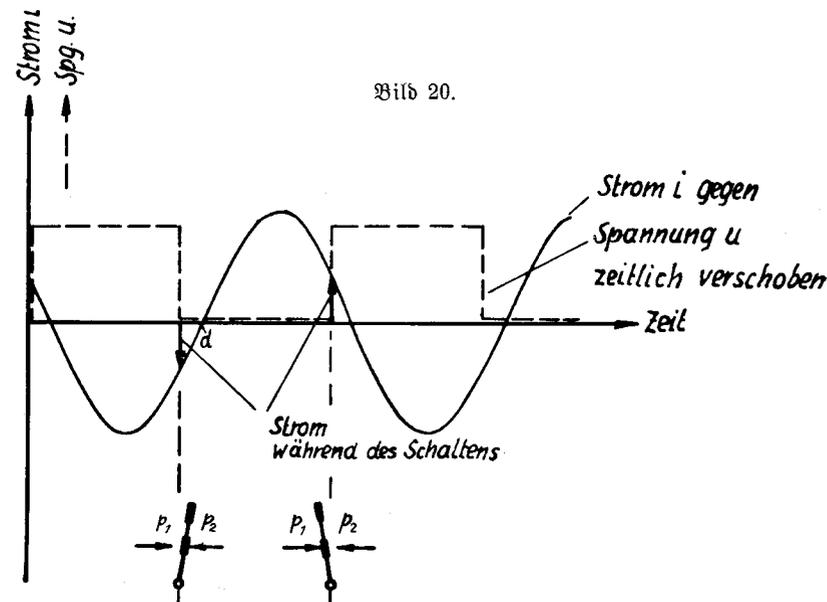
Die dem Polwechslers vorgeschaltete Drossel D (Bild 18) bewirkt einen teilweisen Ausgleich der kondensatorähnlichen Wirkung einer angeschlossenen Leitung.

Anschalten des Polwechslers an die Leitung (Bild 21)

30. Es soll angenommen werden, daß der Teilnehmer A ruft. Auf die Rufspannung spricht das R_1 -Relais an. Vom Verstärker wird die Rufspannung durch die Ruffsperrkondensatoren K_1 und K_2 bzw. K_3 und K_4 ferngehalten. Die Kondensatoren sind so bemessen, daß sie für die Ruffrequenz von 20 Hz einen hohen Widerstand darstellen. Der Kontakt r_1 des R_1 -Relais schaltet das W_1 -Relais ein. Das W_1 -Relais besitzt mehrere

Kontakte; mit dem Kontakt w_1 wird der Polwechslers eingeschaltet. Die Kontakte w_{1I} und w_{1II} trennen die Leitung des Teilnehmers B vom Sprachverstärker ab und legen sie an den Polwechslers. Die vom Polwechslers neu erzeugte Rufspannung gelangt zum Teilnehmer B.

Beim Rufen in umgekehrter Richtung spricht das R_2 - und W_2 -Relais an.

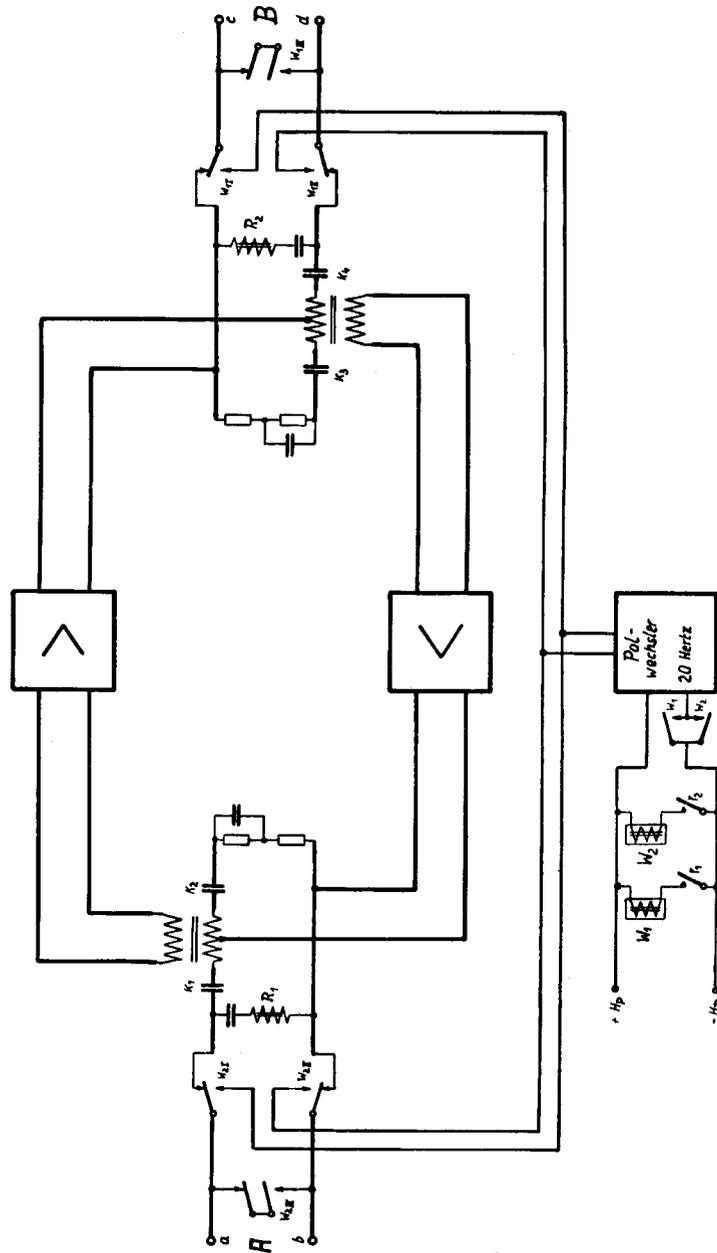


Die W_2 -Relais sind Verzögerungsrelais. Da der Polwechslers eine gewisse Zeit zum Anlaufen braucht, verhindert die Verzögerung, daß bei einem Kurzuruf der Kontakt w_1 schon wieder öffnet, ehe der Polwechslers angesprochen hat.

Verhinderung des Pendelrufes (Bild 21)

31. Während des Ansprechens und Abfallens des W_1 - oder W_2 -Relais wird die entsprechende Teilnehmerleitung durch die Kontakte w_{1III} bzw. w_{2III} kurzzeitig kurzgeschlossen. Der Kurzschluß der Leitung verhindert das Auftreten eines Pendelrufes. Ein Pendelruf tritt auf, wenn z. B. der Teilnehmer A ruft und die Kontakte w_{1I} und w_{1II} in einem Zeitpunkt abschalten, in dem die Spannungskurve des Polwechslers nicht durch Null geht und die Leitung wie ein Kondensator aufgeladen bleibt.

Bild 21.



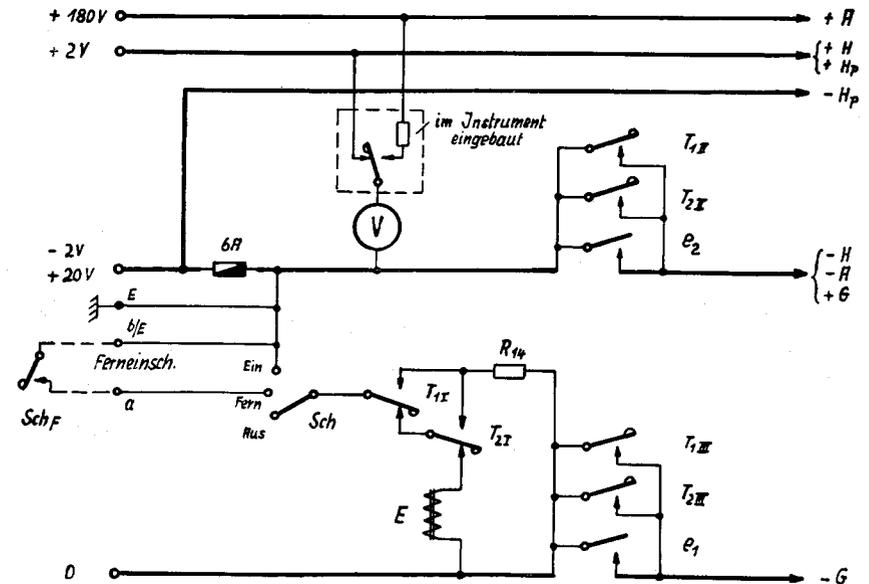
Die Ladung verursacht dann, daß das R_2 -Relais anspricht und damit wieder der Teilnehmer A gerufen wird. Der Kurzschlußkontakt w_{1III} bzw. w_{2III} vernichtet die auf der Leitung vorhandene Ladung, so daß das R -Relais des gerufenen Teilnehmers nicht ansprechen kann.

III. Stromlauf bei der Einschaltung und Prüfung des Feldverstärkers a

Einschaltung (Bild 22)

32. Der Verstärker kann sowohl mit dem auf der Frontplatte befindlichen Schalter Sch (auf Stellung »Ein«) als auch von einem fernen Ort eingeschaltet werden. Im letzteren Fall ist an die Ferneinschaltklemmen a und b/E die Ferneinschaltung mit dem Schalter Sch_F angeschlossen (im Bild 22 punktiert gezeichnet), der Schalter Sch muß hierbei auf »Fern« stehen. Durch die Einschaltung wird das E -Relais über die Lasten T_1 und T_2 an Spannung (20 V) gelegt. Der Kontakt e_2 schaltet die gemeinsame $-H$, $-A$, $+G$ -Leitung und der Kontakt e_1 die O -Leitung ($-G$ -Leitung) ein.

Bild 22.



Sicherung (Bild 22)

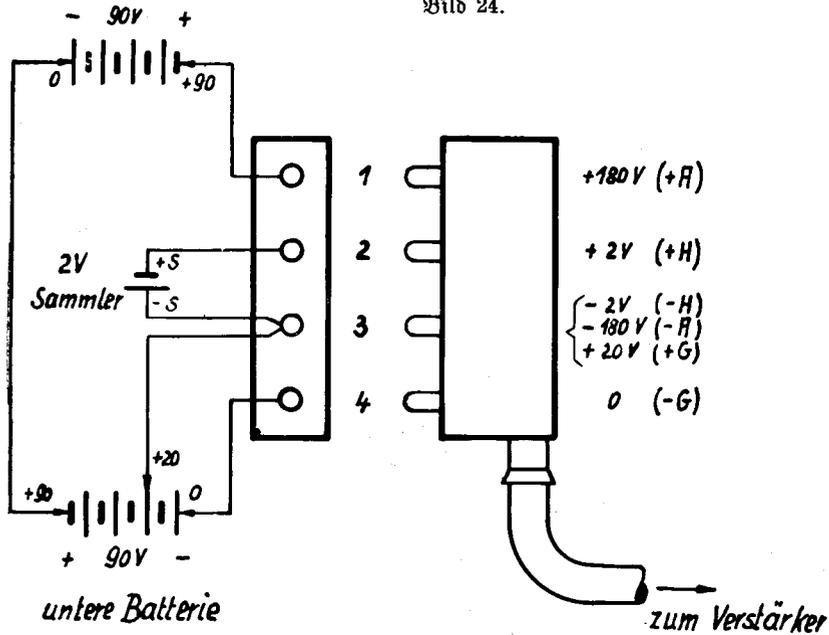
36. Der Verstärker ist mit einer 6 Amp.-Sicherung in der gemeinsamen —H, —A, +G-Leitung abgesichert. Die Polwechslerspannung —H_p wird vor der Sicherung abgenommen, um den Spannungsabfall durch die Sicherung beim Rufen zu vermeiden.

Spannungszuführung zum Tornisteroberteil (Bild 22 und 24)

37. Dem Tornisteroberteil werden die zum Betrieb (Bild 22) notwendigen Spannungen über einen 4-poligen Stecker zugeführt. Aus Bild 24 ist der Anschluß der Steckerstifte mit den verschiedenen Spannungen ersichtlich.

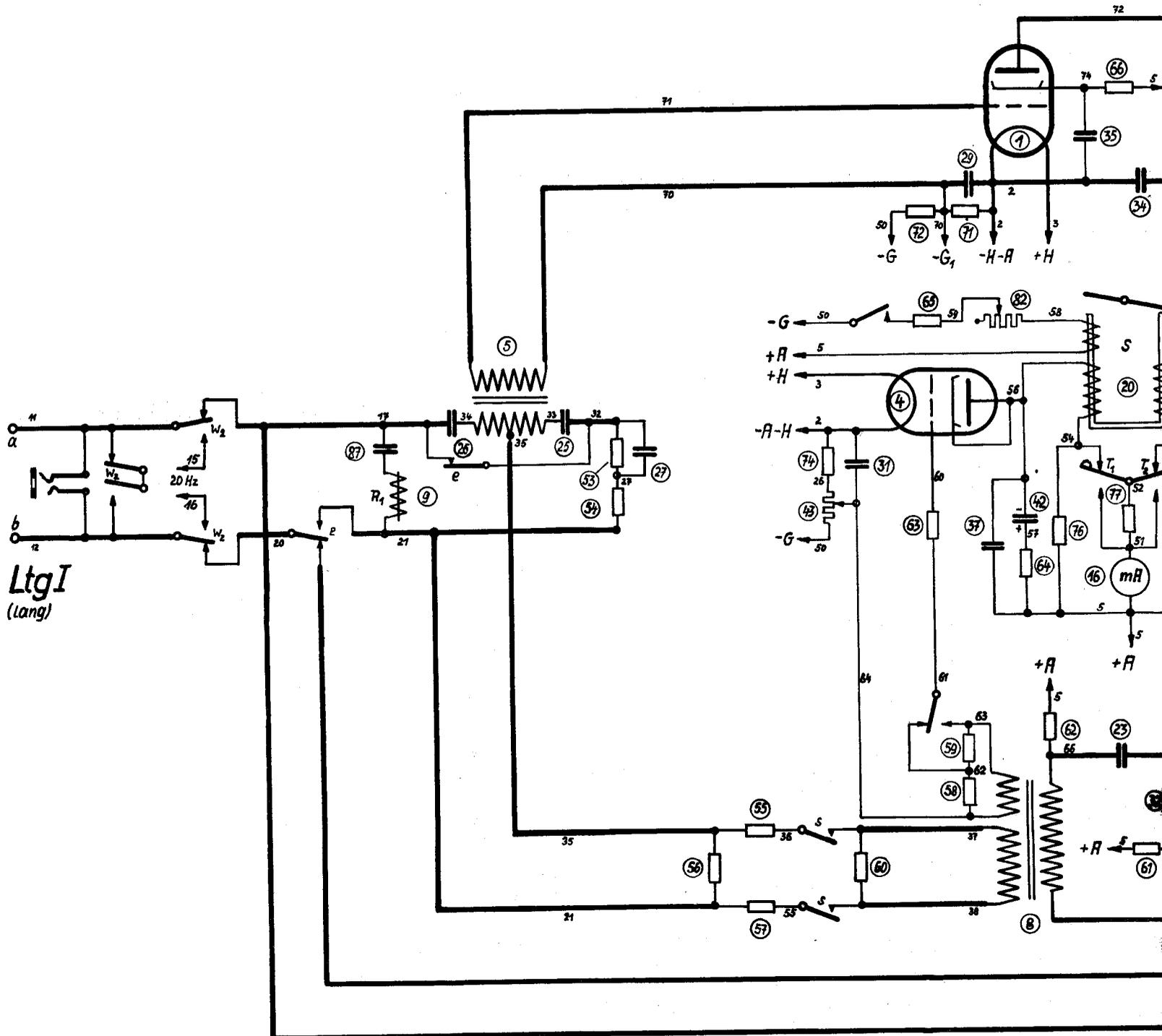
obere Batterie

Bild 24.

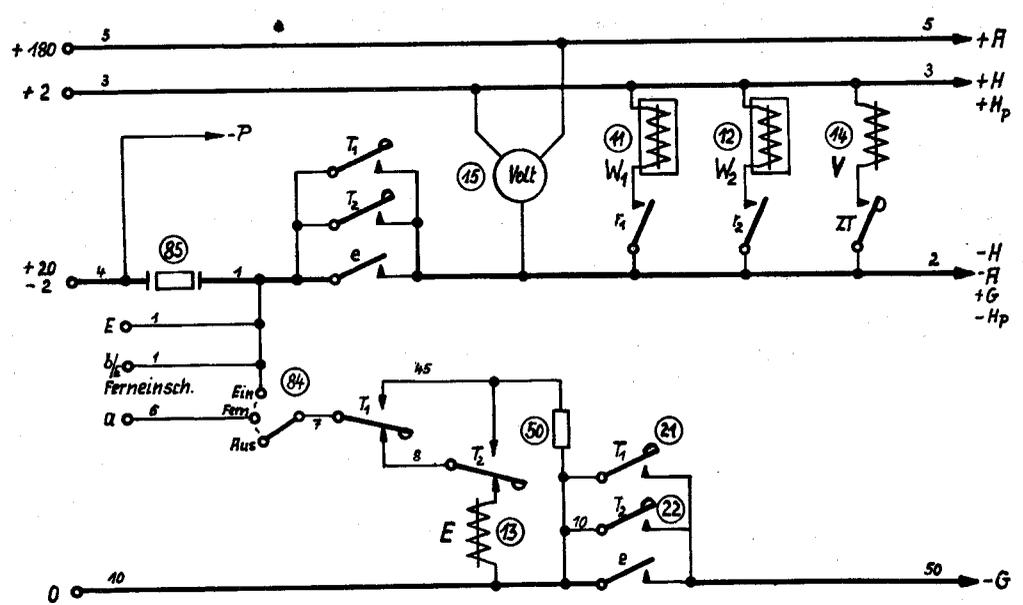


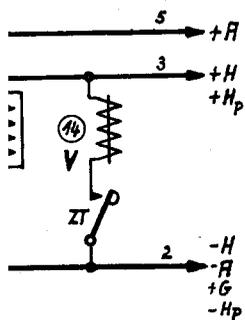
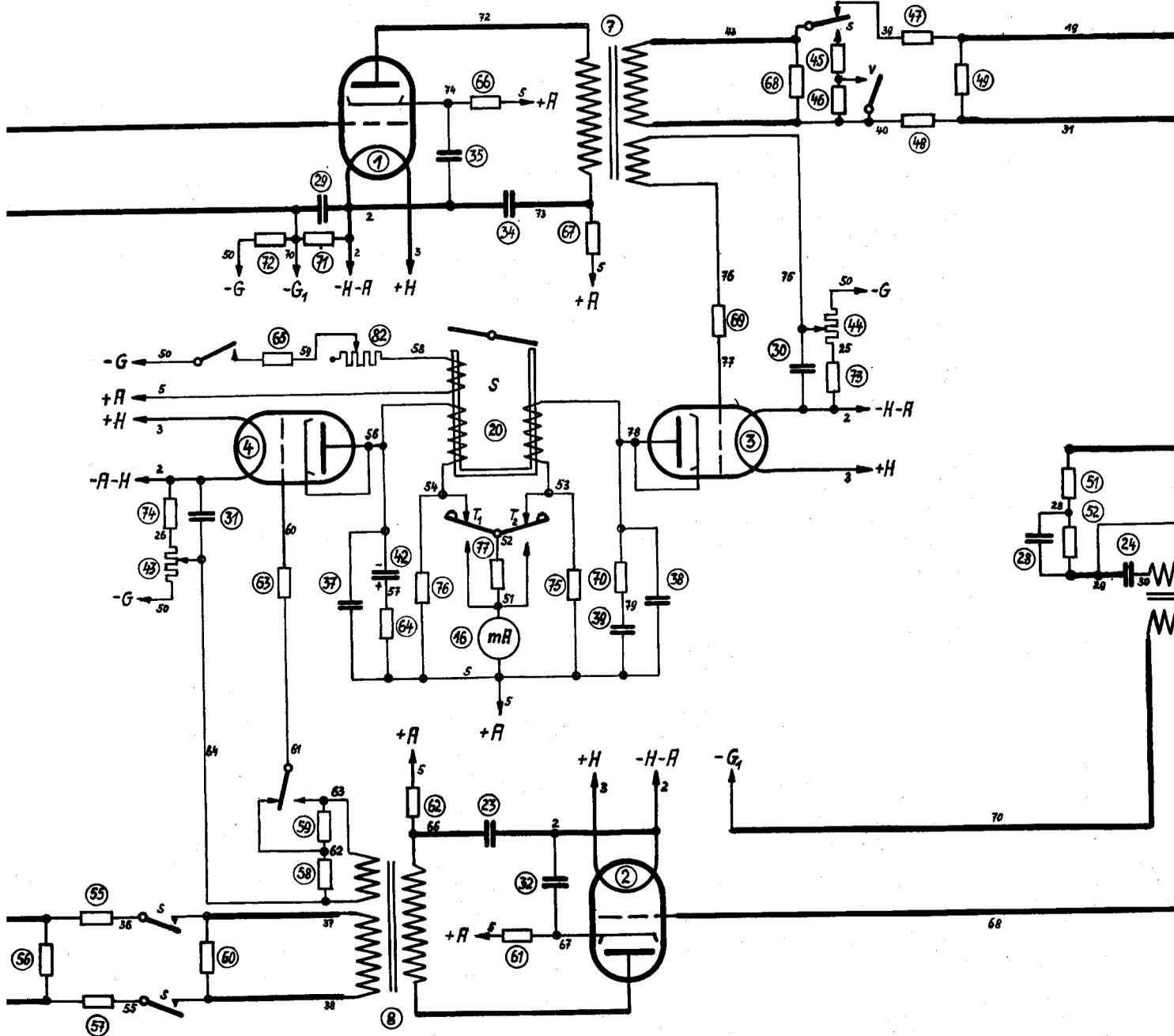
IV. Verdrahtungsplan des Tornisteroberteiles (Bild 25 und 26)

38. In Bild 26 ist der Verdrahtungsplan des Tornisteroberteiles dargestellt. Der Plan enthält die einzelnen Schaltelemente in schematischer Darstellung in der Anordnung, wie sie bei herausgenommenem und auf-

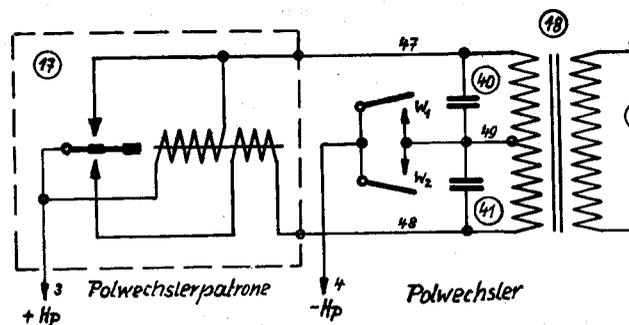


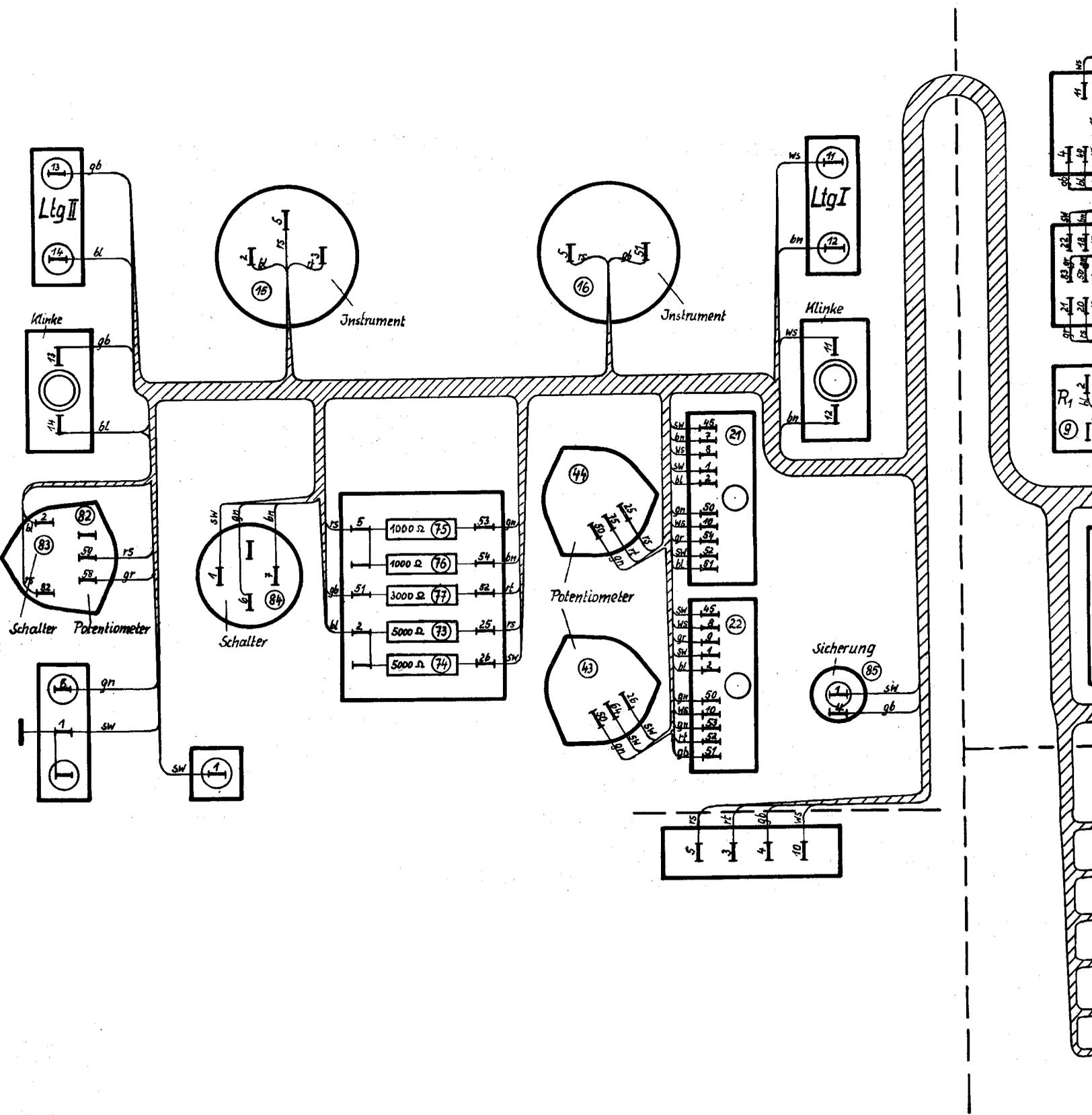
Ltg I
(lang)





Ges





geklapptem Geräteinsatz sichtbar werden. Die in Kreise gesetzte Nummerierung der einzelnen Teile auf dem Stromlaufbild (Bild 25) stimmt mit der auf den Teilen im Gerät selbst überein.

Auf dem Stromlaufbild sind die einzelnen Verbindungsleitungen nummeriert. Im Verdrahtungsplan sind die entsprechenden Lötösen der Schaltelemente mit denselben Nummern versehen wie sie die Verbindungsleitungen im Stromlaufbild besitzen.

Auf dem Verdrahtungsplan ist ebenfalls die Farbe des Isolierschlauches des an die Lötösen herangeführten Drahtes angegeben.

Der Verdrahtungsplan erleichtert beim Auftreten von Störungen das Eingrenzen des Fehlers.

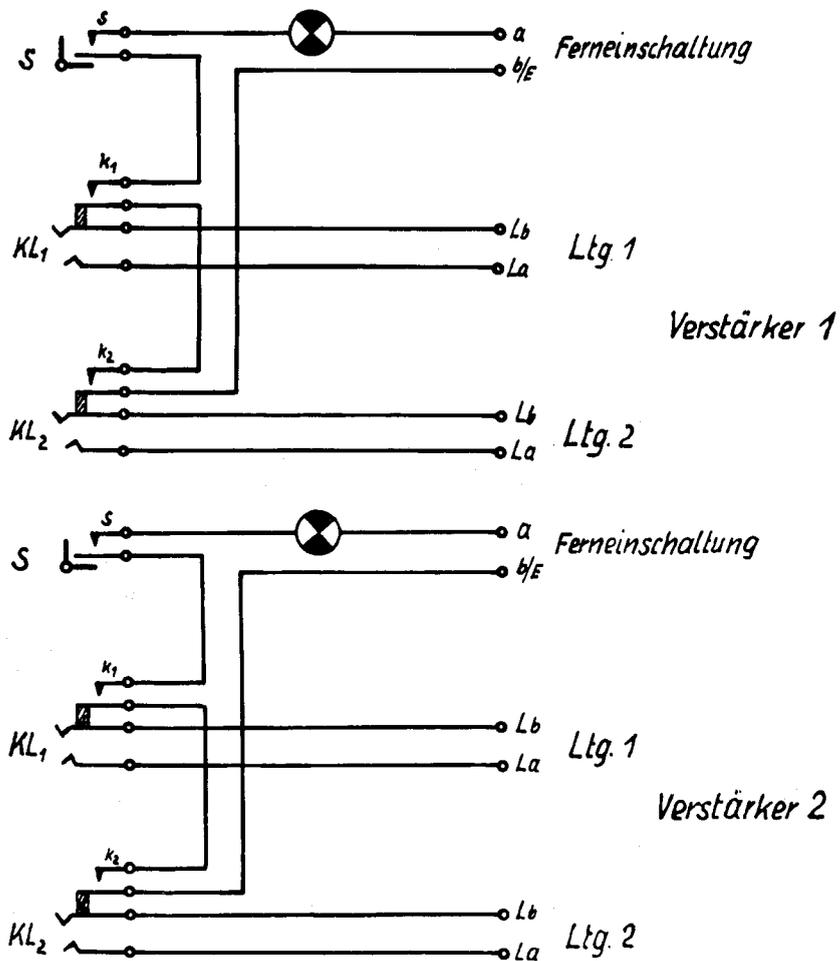
V. Stromlauf im Tornisterunterteil (Bild 24)

39. Der Stecker »+ 90« im linken oberen Batteriefach ist mit der Buchse 1 des 4-poligen Buchsenfeldes (Bild 24) verbunden. Der Stecker »0« dieses Faches ist mit dem Stecker »+ 90« des unteren linken Batteriefaches verbunden. Der Stecker »0« des unteren linken Batteriefaches ist mit der Buchse 4 und der Stecker »+ 20« mit der Buchse 3 in Verbindung. Die Zuleitung »+ S« im Sammlerfach ist mit der Buchse 2, die Zuleitung »— S« mit der Buchse 3 verbunden.

VI. Stromlauf im Klinkenkasten zum Feldverstärker a (Bild 27)

40. Der Stromlauf des Verstärkerklinkenkastens ist im Bild 27 dargestellt. Der Klinkenkasten enthält 2 gleichartige Schalteinrichtungen zum Anschließen von 2 Feldverstärkern a. Die Klemmen Etg. 1, Etg. 2 und Ferneinschaltung werden mit denen des Feldverstärkers a verbunden. Die Klemmen Etg. 1 und Etg. 2 sind mit den Klinken Kl₁ und Kl₂ durchverbunden. Bei umgelegtem Schalter S und gestöpselten Klinken Kl₁ und Kl₂ besteht Verbindung von der Klemme Ferneinschaltung a über das Schauzeichen, die Kontakte s, k₁, k₂ zur Klemme Ferneinschaltung b. Über die Verbindung spricht im Feldverstärker a das E-Relais an, sofern der Schalter Sch (Bild 22) auf »Fern« steht. Das Schauzeichen zeigt die Einschaltung an. Bei ausgeschaltetem Schalter S sind die Klinken Kl₁ und Kl₂ über die Umgehungschaltung des Verstärkers durchverbunden (vgl. Ziffer 34).

Bild 27.



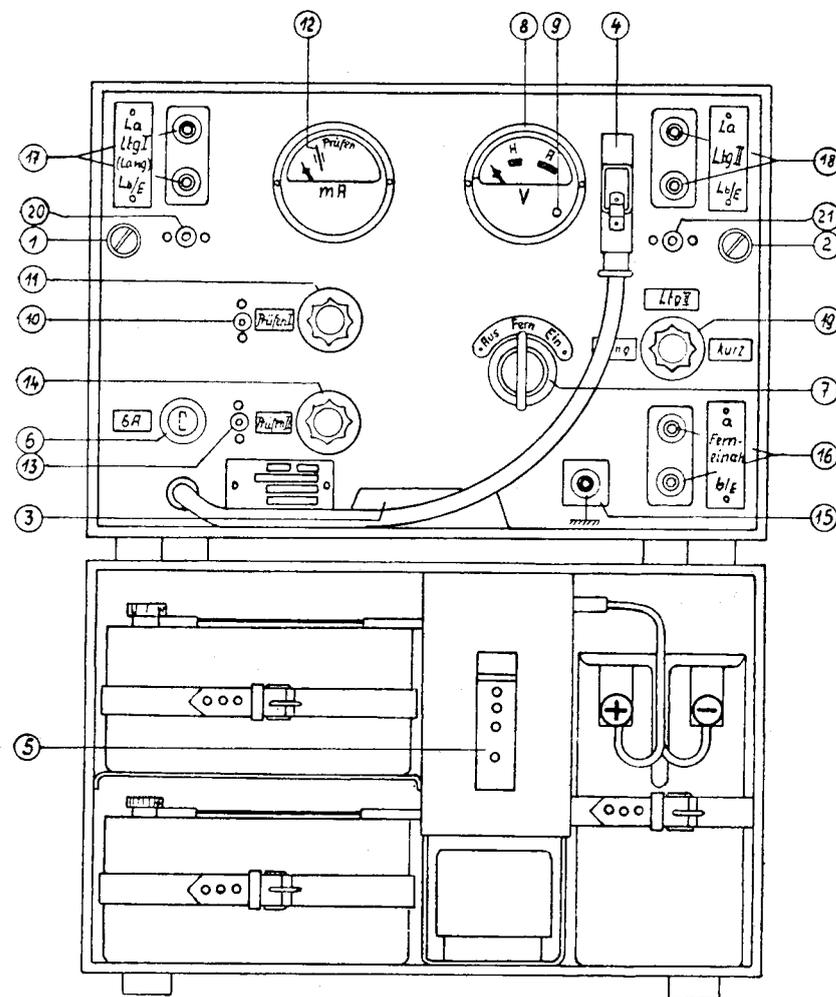
D. Prüfen des Gerätes

I. Beschleunigtes Prüfen

41. Mechanisch: Nachsehen, ob Teile fehlen: Röhren, Sicherung, Erfahröhre, Erfahrsicherungen, Sammler, Anodenbatterien, Tragriemen, Rückenkissen.

Feststellen, ob die Batterieanschlüsse fest angezogen sind.

Bild 28.



42. Elektrisch (Bild 28): Das Gerät wird mit dem Batterietornister durch das 4-adrige Verbindungskabel verbunden [Stecker (4) in Buchsenleiste (5)].

Die Prüfung geht in folgender Reihenfolge vor sich:

a) Gerät einschalten (Schalter 7)

Prüfen der Heizspannung: Zeigerausschlag muß im roten Bereich des Spannungsmessers (8) liegen.

Prüfen der Anodenspannung: Zeigerausschlag muß bei gedrückter Taste (9) im blauen Bereich des Spannungsmessers (8) liegen.

Bei zu niedriger Spannung Sammler oder die obere oder beide Anodenbatterien erneuern. Bei zu hoher Anodenspannung den »+90 V«-Anodenstecker auf Buchse »+80« oder »+70« der oberen Batterie stecken.

- b) Taste »Prüfen I« (10) drücken und mit danebenliegendem Drehknopf Zeiger des Strommessers (Prüfen) auf mittleren roten Strich (12) einstellen. Taste »Prüfen II« (13) drücken und mit danebenliegendem Drehknopf (14) Zeiger des Strommessers (Prüfen) auf mittleren roten Strich (12) einstellen.

Kann hierbei der Zeigerausschlag nicht auf roten Strich gebracht werden, da der Drehknopf sich bereits in einer Endstellung befindet, dann ist die Batteriespannung folgendermaßen zu ändern:

Liegt der größte Zeigerausschlag unter dem roten Strich, den »0«-Anodenstecker der unteren Batterie auf Buchse 3 oder 4,5 stecken und Prüfung wiederholen.

Liegt der kleinste Zeigerausschlag über dem roten Strich, den »0«-Anodenstecker auf Buchse »0« der unteren Batterie stecken. Falls keine Besserung, untere Anodenbatterie erneuern.

Ist beim Drücken der Taste »Prüfen I« der Zeigerausschlag überhaupt nicht regelbar, dann Röhre 4 austauschen, im anderen Fall Röhre 3 austauschen.

II. Eingehendes Prüfen

43. Mechanisch: Prüfung wie nach Ziffer 41 Ferner nachsehen, ob Rasterverschlüsse und Riegelverschlüsse leicht gehen und den Deckel bzw. Unter- und Oberteil gut festhalten, ob die Potentiometer sich leicht drehen und die Schalter gut einrasten.

44. Elektrisch:

1. Prüfung wie unter Ziffer 42.

2. Prüfung der Sprechverständigung: (Bild 28 bis 31)

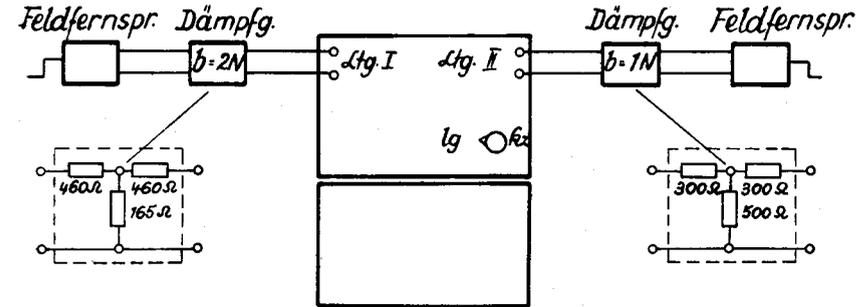
- a) An die Klemmen »Utg. I« (17) (Bild 28) über eine Dämpfung von 2 Neper ($Z = 600 \text{ Ohm}$), an die Klemmen »Utg. II« (18)

über eine Dämpfung von 1 Neper ($Z = 600 \text{ Ohm}$) Feldfernsprecher anschließen (Bild 29).

(Feldfernsprecher möglichst in getrennten Räumen aufstellen.)
Drehshalter »Utg. II« (19) auf »Lang«.

Schalter (7) auf »Aus«: Sprechverständigung muß leise möglich sein.

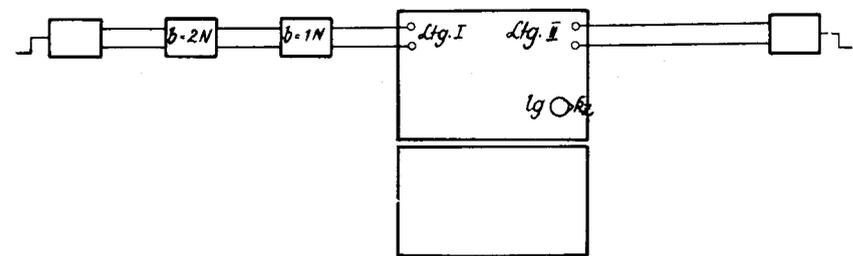
Bild 29.



Schalter (7) auf »Ein«: Sprechverständigung muß lauter als bei Schalter »Aus« möglich sein. Es dürfen keine Sprachunterbrechungen auftreten.

- b) An die Klemmen »Utg. I« über eine Dämpfung von 3 N, an die Klemmen »Utg. II« direkt Feldfernsprecher anschließen (Bild 30).

Bild 30.

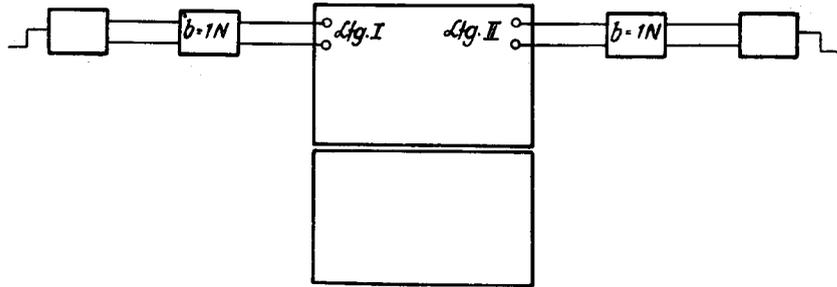


Drehshalter »Utg. II« (19) auf »Kurz«, Schalter (7) auf »Ein«: Es muß in beiden Richtungen gute Verständigung ohne Sprachunterbrechungen möglich sein.

3. Prüfung der Rufübertragung.

45. Auf beiden Seiten der Leitungsklemmen über eine Dämpfung von 1 Neper Feldfernsprecher anschließen (Bild 31). Schalter (7) auf »Ein«: mit den Feldfernsprechern nacheinander rufen: Ruf (auch Kurzruf) muß in beiden Richtungen übertragen werden.

Bild 31.



E. Störungen und ihre Beseitigung

46. Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
Seiz- oder Anodenspannung wird vom Instrumenten nicht angezeigt.	Batterieanschlüsse sitzen nicht fest. Batterien verbraucht. E-Relais zieht nicht an.	Batterieanschlüsse fest anziehen. Batterien erneuern. Untere Anodenbatterie erneuern.
	Kontakte des E-Relais verschmutzt.	Kontakte reinigen.
	Sicherung durchgebrannt.	Sicherung erneuern.
Keine Sprechverständigung bei ausgeschaltetem Verstärker.	Feldfernsprecher nicht in Ordnung. Kontakte des E-Relais verschmutzt.	Feldfernsprecher austauschen. Kontakte reinigen.
Zeigerausschlag des Strommessers über ganze Skala.	Röhre 3 oder 4 schadhaft.	Röhren nacheinander austauschen.

Keine Sprechverständigung in Richtung Vtg. I — Vtg. II bei eingeschaltetem Verstärker.	Röhre 1 oder 3 taub geworden. Wechselkontakt des Sprachumschaltrelais verschmutzt.	Röhren austauschen. Sprachumschaltrelais austauschen.
Sprechverständigung in Richtung Vtg. II — Vtg. I bei eingeschaltetem Verstärker nur stockend oder überhaupt keine Verständigung.	Röhre 2 oder 4 taub geworden. Abfallverzögerung des Sprachumschaltrelais zu klein oder Relais zu unempfindlich oder Arbeitskontakte des Relais verschmutzt.	Röhren austauschen. Sprachumschaltrelais austauschen.
Ruf wird nicht übertragen.	R-Relais zu unempfindlich. Polwechslerpatrone schadhast.	R-Relais nachstellen, nur durch Mechaniker. Polwechslerpatrone austauschen.
Ruf wird nur stockend übertragen.	R-Relais flattert.	R-Relais nachstellen, nur durch Mechaniker.
Dauerruf.	R-Relais klebt.	R-Relais nachstellen, nur durch Mechaniker.

Wenn Störungen auftreten, die sich nach dieser Zusammenstellung nicht beseitigen lassen, ist das gestörte Gerät gegen ein anderes auszutauschen und zur Instandsetzung zu geben.

F. Bedienung, Behandlung und Reinigung des Gerätes

47. Die Bedienung des Gerätes ist im »Merksblatt zur Bedienung des Feldverstärkers a« (D 762/5) beschrieben. Das Merksblatt liegt jedem Gerät bei, es enthält auch Einsatzbeispiele und Beispiele für das Anschalten an Leitungen.

48. Das Gerät ist vor Staub, Schmutz und Nässe zu schützen, heftige Stöße, z. B. Herunterfallen vom Fahrzeug, sind zu vermeiden.

Ist Wasser in das Innere des Gerätes gedrungen, so ist der Geräte-einsatz herauszunehmen und das Innere gut austrocknen zu lassen.

Das Gerät muß aufrecht stehend verladen werden. Das gilt insbesondere für den Tornisterunterteil.

Bei bahnmäßigem Versand und bei längerem Nichtgebrauch oder lagermäßiger Aufbewahrung sind die Anodenbatterien und Sammler aus dem Tornisterunterteil zu entfernen.

49. Der Fernsprecher oder Junker darf folgende Arbeiten am Gerät selbst ausführen:

- a) Auswechseln der Sammler und Anodenbatterien,
- b) Auswechseln von Sicherung, Röhren, Polwechslerspatrone und Sprachumschaltrelais.
- c) Reinigen aller Teile, die nach Abnahmen der Deckel vom Gerät und Batterietornister zugänglich werden. Beim Reinigen des Batterietornisters ist besondere Sorgfalt auf die Sauberhaltung der Batterieanschlüsse zu legen.

Alle anderen Arbeiten dürfen nur durch den Mechaniker vorgenommen werden.

G. Maße, Gewichte, elektrische Werte

50. Gewicht:

Tornisteroberteil, voll bestückt	.....	13,2 kg,
Tornisterunterteil, " "	.....	13,5 " .

51. Maße:

Tornisteroberteil:	Höhe	.....	230 mm,
	Breite	.....	340 " ,
	Tiefe	.....	220 " .
Tornisterunterteil:	Höhe	.....	218 mm,
	Breite	.....	340 " ,
	Tiefe	.....	220 " .

52. Elektrische Werte:

Betriebsspannungen:

Heizspannung	.....	2,0 bis	1,8 Volt,
Anodenspannung	.....	130 " 170 "	, ,
Gittervorspannung	.....	15 " 20 "	, ,
Ruffspannung des Polwechslers:			
bei Leerlauf	.....	150 Volt,	
" Belastung	.....	60 bis 80 Volt.	

Stromverbrauch:

Sammler, ohne Ruf	.....	0,8 Amp,
" bei "	.....	4,5 " ,
Anodenbatterie, ohne Sprechen	.....	11 mA,
" beim "	.....	etwa 15 mA.

Betriebsdauer:

Sammler	.....	etwa 40 Std,
Anodenbatterie bei Dauerbetrieb	.....	" 30 " .

Verstärkung:

Verstärkungsgrad	1,5 Neper.
------------------	-------	------------

Berlin, den 1. 9. 41

Oberkommando des Heeres Amtsgruppe für Entwicklung und Prüfung

im Auftrag
Karn