

**D 763/1**

**Das  
Trägerfrequenzgerät a**

Vom 20. 5. 40

Unveränderter Nachdruck

Berlin 1942

Gedruckt in der Deutschen Zentraldruckerei

## Inhalt

A. Allgemeines .....	5
B. Beschreibung der Einzelteile und Erläuterung ihrer Wirkungsweise .....	6
I. Gerät	
Gehäuse.....	6
Gerätein satz .....	6
Stromlaufbeschreibung .....	10
Verdrahtungsplan .....	15
II. Batterietornister	
Gehäuse.....	16
Meffeld.....	16
Batterien .....	16
Zubehör- und Vorratsteile .....	17
Stromlaufbeschreibung .....	17
Verdrahtungsplan .....	18
C. Prüfen des Gerätes	
I. Beschleunigtes Prüfen .....	19
II. Eingehendes Prüfen .....	20
D. Störungen und ihre Beseitigung .....	21
E. Bedienung, Behandlung und Reinigung des Gerätes.....	22
F. Maße, Gewichte, elektrische Werte .....	23
Bilder 1 bis 26	

## A. Allgemeines

### Zweck des Gerätes

1. Das Trägerfrequenzgerät dient zur Zweifachausnutzung von Fernsprechleitungen. Es ermöglicht, auf einer Einzel- oder Doppelleitung beliebiger Art (mit Ausnahme von schwer, mittel oder leicht pupinierten Kabeln und Karupkabeln) außer dem normalen Gespräch (Niederfrequenzgespräch) ein zweites Gespräch (Trägerfrequenzgespräch) zu übertragen.

### Wirkungsweise

2. Das zweite Gespräch wird am Leitungsanfang in einem Trägerfrequenzgerät a durch Modulation einer Trägerfrequenz in eine höhere Frequenzlage umgesetzt und am Leitungsende in einem Trägerfrequenzgerät a in die ursprüngliche Frequenzlage zurückgewandelt.

### Zubehör (Bild 1)

3. Zum Betrieb einer Trägerfrequenzverbindung ist an jedem Ende der Fernleitung eine Endstelle erforderlich. Zu einer Endstelle gehört der Satz Fernmeldegerät FM 204 TFa (Anlage N 1904). Die Hauptteile dieses Satzes sind:

- |  |            |
|--|------------|
| 1 Trägerfrequenzgerät a mit                |            |
| 4 Röhren RE 084 <sub>k</sub>               |            |
| 6 Blitzableiterpatronen 350 V, keramisch   |            |
| 6 Stromsicherungen 0,7 A                   |            |
| 1 Batterietornister mit                    |            |
| 1 Feinsicherung 35 mA                      |            |
| 1 " 500 "                                  |            |
| 1 " 2000 "                                 | eingesetzt |
| 2 Sammler 2 B 38                           |            |
| 2 Anodenbatterien 90 V                     |            |
| 1 Verbindungsstab, 5-adrig                 |            |
| 4 Röhren RE 084 <sub>k</sub> (Vorrat)      |            |
| 1 Satz Sicherungen (Vorrat), bestehend aus |            |
| 3 Feinsicherungen 35 mA                    |            |
| 3 " 500 "                                  |            |
| 3 " 2000 "                                 |            |
| 6 Stromsicherungen 0,7 A                   |            |
| 6 Blitzableiterpatronen 350 V, keramisch   |            |
| 2 Tragriemen                               |            |
| 1 Rückentaschen                            |            |

## B. Beschreibung der Einzelteile und Erläuterung ihrer Wirkungsweise

### 1. Gerät

#### Gehäuse (Bild 2)

4. Das Gehäuse besteht aus einem Eisenrahmen, der mit Panzerholz (Holz mit Blechbelag) verkleidet ist. Aus dem gleichen Material besteht der Deckel, der durch vier Kastenverschlüsse auf dem Gehäuse befestigt wird. Die Innenkante des Deckels ist zum Schutz gegen das Eindringen von Wasser mit Gummi ausgelegt. An Deckel und Gehäuse ist je ein Weichgummistreifen zum Durchführen der Leitungen angebracht. Das Gehäuse ist mit 3 Traggriffen versehen, von denen zwei seitlich und einer oben angebracht sind. Auf der Innenseite des Deckels ist eine Bedienungsanweisung befestigt.

#### Geräteinsatz (Bild 3)

5. Der Geräteinsatz ist nach Lösen von 6 mit roten Ringen versehenen unverlierbaren Schrauben aus dem Gehäuse herausnehmbar. Der Geräteinsatz ist nach dem „Baukasten-Verfahren“ aufgebaut, d. h. einzelne Teile sind in Metallbecher von vorgeschriebenen Größen eingebaut, so daß nur die Anschluß-Lötösen herausragen. Diese Becher sind in Becherwannen zusammengesetzt und durch besondere Klemmstücke festgeschraubt. Die Hauptteile des Geräteinhaltes sind:

- Generator
- Modulator
- Demodulator
- Filter
- Verstärker
- Rufumsetzer
- Relaispolwechsler
- Gabelübertrager mit Nachbildung
- Störschutz
- Schaltelemente
- Verkabelung

#### Generator

6. Der Generator dient zur Erzeugung der Trägerfrequenz. Die Hauptbestandteile sind eine Röhre RE 084<sub>k</sub> und ein Schwingungskreis. In Bild 4 ist seine Schaltung vereinfacht gezeichnet. Der

Schwingungskreis wird aus der Spule J und dem Kondensator C gebildet, die Rückkopplung erfolgt durch den Übertrager U<sub>1</sub>, während am Übertrager U<sub>2</sub> die erzeugte Trägerfrequenz f<sub>t</sub> abgenommen wird. Spule J und Kondensator C sind so abgestimmt, daß eine Trägerfrequenz von 5800 Hz entsteht.

#### Modulator

7. Der Modulator bewirkt die Umsetzung der Sprechfrequenzen in eine höhere Frequenzlage mittels der Trägerfrequenz. Seine Schaltung gibt Bild 5 an; er besteht aus 4 Trocken-Gleichrichtern (1 bis 4) und 2 Übertragnern (U<sub>3</sub> und U<sub>4</sub>).

Ein Gleichrichter hat die Eigenschaft, den Strom nur in einer Richtung hindurchzulassen. Wird Wechselstrom über einen Gleichrichter geleitet, so wird nur eine Halbwelle des Wechselstromes hindurchgelassen, während die andere unterdrückt wird. Erhält jedoch ein Gleichrichter eine genügend große Vorspannung, so ist er für beide Richtungen stromdurchlässig.

Die Vorspannung wird durch die Trägerfrequenz f<sub>t</sub> geliefert. Während der einen Halbwelle der Trägerfrequenz sind die Gleichrichter 1 und 2 durchlässig, während der anderen die Gleichrichter 3 und 4.

Ein Strom, der vom Übertrager U<sub>4</sub> kommt, wird also abwechselnd über die Gleichrichter 1 und 2 und über die Gleichrichter 3 und 4 zum Übertrager U<sub>3</sub> geleitet. Bei jedem Wechsel wird die Richtung des Stromes im Übertrager U<sub>3</sub> umgekehrt. Der Wechsel erfolgt im Rhythmus der Trägerfrequenz.

Gelangt an den Übertrager U<sub>4</sub> eine Sprachfrequenz f<sub>sp</sub>, so wird diese zum Übertrager U<sub>3</sub> geleitet, wobei sie im Rhythmus der Trägerfrequenz dauernd ihre Richtung wechselt. Am Ausgang des Übertragers U<sub>3</sub> entsteht das Frequenzgemisch f<sub>g</sub>.

Der Vorgang ist in Bild 6 schematisch dargestellt. Das Frequenzgemisch f<sub>g</sub> setzt sich zusammen aus der Summe von Trägerfrequenz und Sprachfrequenz und aus der Differenz von Trägerfrequenz und Sprachfrequenz. Da beim Sprechen nicht nur eine Frequenz, sondern gleichzeitig mehrere Frequenzen erzeugt werden, enthält auch das Frequenzgemisch f<sub>g</sub> nicht nur einzelne Frequenzen, sondern gleichzeitig mehrere, die man Frequenzbänder nennt. Das Frequenzgemisch f<sub>g</sub> setzt sich somit zusammen aus folgenden Frequenzbändern:

1. Summe von Trägerfrequenz und Sprachfrequenzband. Diese Summe heißt: oberes Seitenband f<sub>o</sub>.
2. Differenz von Trägerfrequenz und Sprachfrequenzband. Diese Differenz heißt: unteres Seitenband f<sub>u</sub>.

Die Trägerfrequenz  $f_t$  ist in dem Frequenzgemisch  $f_g$  nicht mehr enthalten, sie wird in der Modulatorschaltung unterdrückt.

#### Demodulator

8. Der Demodulator dient dazu, das obere oder das untere Seitenband wieder in das **Sprachfrequenzband umzuwandeln**. Diese Umwandlung erfolgt mit Hilfe der Trägerfrequenz.

Die Schaltung ist in Bild 7 angegeben, sie ist ebenso aufgebaut wie die für den Modulator (Bild 5).

Gelangt an den Übertrager  $U_5$  das obere Seitenband  $f_o$ , so entsteht am Übertrager  $U_6$  ein Gemisch, das die Summe von Trägerfrequenz  $f_t$  und oberem Seitenband  $f_o$  und die Differenz von Trägerfrequenz  $f_t$  und oberem Seitenband  $f_o$  enthält. Da sich aber das obere Seitenband  $f_o$  zusammensetzt aus Trägerfrequenz  $f_t$  und Sprachfrequenzband  $f_{sp}$ , entsteht als Differenz von Trägerfrequenz  $f_t$  und oberem Seitenband  $f_o$  das Sprachfrequenzband  $f_{sp}$ . Als Summe von  $f_t$  und  $f_o$  entsteht außerdem ein neues Frequenzband in einer höheren Frequenzlage.

Wenn an Stelle des oberen Seitenbandes  $f_o$  das untere Seitenband  $f_u$  an den Übertrager  $U_5$  gelangt, so entsteht im Übertrager  $U_6$  ebenfalls das Sprachfrequenzband  $f_{sp}$  und außerdem ein neues Frequenzband in einer höheren Frequenzlage.

#### Filter

9. Filter dienen dazu, bestimmte Frequenzen oder Frequenzbänder zu unterdrücken oder hindurchzulassen. Sie sind zusammengesetzt aus Spulen und Kondensatoren. Eine Spule hat die Eigenschaft, tiefe Frequenzen besser hindurchzulassen als hohe; ein Kondensator hat die Eigenschaft, hohe Frequenzen besser hindurchzulassen als tiefe.

Wird z. B. in einer Anordnung nach Bild 8 an den Eingang ein Frequenzgemisch gelegt, so werden die tiefen Frequenzen über die Spulen zum Ausgang durchgelassen, während die hohen über die Kondensatoren abgeleitet werden. Eine solche Anordnung heißt **Tiefpass**.

Wird in einer Anordnung nach Bild 9 ein Frequenzgemisch an den Eingang gelegt, so gelangen die hohen Frequenzen über die Kondensatoren zum Ausgang, während die tiefen über die Spulen abgeleitet werden. Eine solche Anordnung heißt **Hochpass**.

Eine Vereinigung von Tiefpass und Hochpass bewirkt die Durchlassung oder Unterdrückung eines Frequenzbandes. Eine solche Anordnung heißt **Bandpass** oder **Bandspur**.

Durch geeignete Wahl der Spulen und Kondensatoren sind die Filter für bestimmte Frequenzen und Frequenzbänder abgestimmt.

#### Verstärker

10. Im Trägerfrequenzgerät a sind 2 Verstärker enthalten, der eine für das abgehende, der andere für das ankommende Trägerfrequenzgespräch. Die Schaltung eines Verstärkers ist in Bild 10 vereinfacht dargestellt. Die zu verstärkenden Ströme werden über den Vorübertrager VU der Röhre RE 084<sub>k</sub> zugeführt. Die verstärkten Ströme gelangen über den Nachübertrager NU zum Ausgang des Verstärkers.

#### Rufumsetzer

11. Der Ruf für das Trägerfrequenzgespräch wird zur Übertragung über die Leitung in eine höhere Frequenzlage verwandelt und am Ende der Leitung in die Frequenz von 20 Hz umgesetzt. Diese Umsetzung erfolgt durch den Rufumsetzer, dessen vereinfachte Schaltung in Bild 11 dargestellt ist. Die zum Rufsen vorgesehene Frequenz (1350 Hz) gelangt über den Vorübertrager VU zum Gitterkreis der Röhre RE 084<sub>k</sub>. Der verstärkte Wechselstrom wird über den Nachübertrager NU zu der Gleichrichterschaltung Gl geleitet, die mit dem Rufempfangsrelais ER abgeschlossen ist. Während der einen Halbwelle des Wechselstromes fließt der Strom über die Gleichrichter 1 und 2 in Pfeilrichtung durch das ER-Relais, während der anderen Halbwelle über die Gleichrichter 3 und 4, ebenfalls in Pfeilrichtung. Durch das Anziehen des ER-Relais wird die Erzeugung des 20-Hz-Rußstromes eingeleitet.

#### Relaispolwechsler

12. Der Relaispolwechsler dient zur Erzeugung des 20-Hz-Rußstromes. Seine Schaltung ist in Bild 12 dargestellt. Bei Anlegen der Spannung von 4 V wird das Relais C erregt und schaltet mit seinem Kontakt c<sup>II</sup> das Relais D ein. Durch das Anziehen von D wird der Kontakt d<sup>I, III</sup> geöffnet und Relais C wird stromlos. Dadurch wird Kontakt c<sup>II</sup> geöffnet, und Relais D wird stromlos. Durch das Schließen des Kontaktes d<sup>I, III</sup> erhält Relais C wieder Strom, und der Vorgang wiederholt sich ständig. Der Kontakt c<sup>I, III</sup> bewirkt, daß durch die Spule P des Übertragers U ein Gleichstrom mit ständig wechselnder Richtung fließt, der in der Spule S eine Wechselspannung erzeugt. Die Schaltzeiten der Relais C und D sind durch die Widerstände R<sub>3</sub> und R<sub>4</sub> so abgeglichen, daß die Frequenz der erzeugten Wechselspannung 20 Hz beträgt. Die Spulen L<sub>1</sub> und L<sub>2</sub> und die Kondensatoren C<sub>1</sub> und C<sub>6</sub> dienen zur Entstörung, die Widerstände R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> und R<sub>5</sub> und die Kondensatoren C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> und C<sub>5</sub> zur Funkenlöschung.

### Gabelübertrager mit Nachbildung

13. Die Wirkung des Gabelübertragers wird an Hand von Bild 13 erläutert. Sprechströme, die bei I an die Schaltung gelangen und durch die Spule  $S_{PI}$  fließen, erzeugen in der Spule  $S_{PII}$  Ströme, die über die bei II angeschlossene Leitung und die aus Widerstand  $R_N$  und Kondensator  $C_N$  bestehende Nachbildung fließen. Unter der Voraussetzung, daß der Wechselstromwiderstand der Nachbildung, also der Wert von  $R_N$  und von  $C_N$ , so eingestellt ist, daß er gleich dem Wechselstromwiderstand der bei II angeschlossenen Leitung ist, entsteht zwischen den Punkten a und b keine Spannung, es wird also von I her kein Strom nach III übertragen.

Für Ströme, die von II her an die Schaltung gelangen, tritt bei a und b eine Stromverzweigung ein: ein Teil geht über die Nachbildung, der andere Teil gelangt zum Ausgang III.

Die Einstellung der Nachbildung wird vereinfacht, wenn vor den Ausgang II eine aus Widerständen bestehende Verlängerungsleitung  $VL_2$  geschaltet wird (Bild 14). Diese Verlängerungsleitung muß dann auf der Nachbildungseite wiederholt werden ( $VL_1$ ). Bei Vorschaltung dieser Verlängerungsleitungen brauchen die elektrischen Werte von der bei II angeschlossenen Leitung und der Nachbildung nur annähernd übereinzustimmen.

### Störschutz

14. Sämtliche Röhrenschaltungen des Gerätes sind mit einem Störschutz versehen, der aus Kondensatoren und einer Drosselpule besteht.

### Schaltelemente

15. Das Gerät enthält außer den beschriebenen Einrichtungen noch eine Anzahl Relais, Übertrager, Widerstände, Schalter, Sicherungen, Klappen und Anschlußschrauben, deren Wirkungsweise bekannt ist und deren Verwendungszweck aus der Stromlaufbeschreibung (Biff. 17 bis 31) hervorgeht.

### Verkabelung

16. Die elektrische Verbindung der einzelnen Teile untereinander ist zum Teil durch kurze Verbindungsdrähte, die von einem Einbau-Becher zum anderen führen, hergestellt, zum Teil durch Zusammenfassung mehrerer Leitungen zu einem Kabel.

### Stromlaufbeschreibung

17. Die Stromlaufbeschreibung erfolgt an Hand von Bild 15.

### Niederfrequenz-Sprechweg

18. Der Niederfrequenz-Teilnehmer ist angeschlossen an die Klemmen „NF-Gespräch“. Die Sprechströme gelangen über den Tiefpaß  $T_{P_1}$ , bestehend aus TF 1111 und TF 1112, zur Fernleitung. Die von der Fernleitung kommenden Niederfrequenz-Sprechströme gelangen auf dem gleichen Weg zu den Klemmen „NF-Gespräch“. Der Tiefpaß  $T_{P_1}$  ist durchlässig für Frequenzen von 0 bis 2400 Hz. Der Hochpaß  $H_{P_1}$  ist durchlässig für Frequenzen über 3400 Hz; die niederfrequenten Sprechströme des NF-Gespräches werden also durch diesen Hochpaß nicht hindurchgelassen (9).

### Niederfrequenz-Ruf

19. Der Niederfrequenz-Ruf, erzeugt durch Kurbelinduktor oder Polwechsler (etwa 25 Hz), geht den gleichen Weg wie die Niederfrequenz-Sprechströme.

### Trägerfrequenz-Sprechweg, Senderichtung

20. Der Trägerfrequenzteilnehmer ist angeschlossen an die Klemmen „TF-Gespräch“. Die Sprechströme gelangen über die Rüssperrkondensatoren  $C_R$  und die Verlängerungsleitung  $VL_2$  zum Gabelübertrager NBU 1115. Den Abschluß des Gabelübertragers bilden die Verlängerungsleitung  $VL_1$  und die Nachbildung N 1106, die aus dem Widerstand  $R_N$  und dem Kondensator  $C_N$  besteht (13). Die Bedeutung der Rüssperrkondensatoren wird später erläutert (26). Vom Gabelübertrager NBU 1115 aus gehen die Sprechströme über die Bandsperre  $Bsp_1$  zum Tiefpaß TF 1113. Die Bedeutung der Bandsperre wird später erläutert (28). Der Tiefpaß ist durchlässig für den Frequenzbereich von 300 bis 2400 Hz. Dieses Frequenzband gelangt zum Modulator, der aus dem Übertrager  $U_1$ , der Gleichrichterschaltung Gl 1122/6a und dem Übertrager  $U_2$  besteht. Dem Modulator wird die Trägerfrequenz von 5800 Hz zugeführt, die im Generator (6) erzeugt wird.

21. In den Schwingungskreis des Generators ist die Spule J 1440 und in der gezeichneten Stellung der Relaiskontakte  $a^1$  und  $b^1$  der Kondensator  $C_2$  geschaltet, der so abgestimmt ist, daß eine Frequenz von 5800 Hz entsteht. Die Betriebsspannungen für die Generatorröhre RE 084<sub>k</sub> werden über den Störschutz SS 1136 geleitet. Die Gitterspannung wird über einen der drei Widerstände  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  zugeführt; die Auswahl dieses Widerstandes erfolgt bei der Prüfung des Gerätes in der Herstellerfirma durch entsprechende Verbindung der Anschlußpunkte 3a mit 3b, 4a mit 4b oder 5a mit 5b. Die Trägerfrequenz wird über den Übertrager  $U_2$  dem Modulator zugeführt (7).

22. Am Ausgang des Modulators entstehen die Frequenzbänder  $5800 + 300$  bis  $2400$  Hz =  $6100$  bis  $8200$  Hz (oberes Seitenband) und  $5800 - 300$  bis  $2400$  Hz =  $3400$  bis  $5500$  Hz (unteres Seitenband) (7). Diese beiden Seitenbänder gehen über den Vorübertrager VU 1207 zum Trägerfrequenzverstärker, der aus der Röhre RE 084<sub>k</sub>, dem Störschutz SS 1136 und dem Nachübertrager NU 1143 besteht (10). Die verstärkten Seitenbänder gelangen über den Kontakt T<sup>II</sup> der Prüftaste und den Kontakt S<sub>1</sub><sup>IV</sup> des Endstellenumschalters an den Tiefpass Tp<sub>2</sub>. Dieser Tiefpass ist nur für Frequenzen bis  $5500$  Hz, also nur für das untere Seitenband, durchlässig. Bei Umlegen des Endstellenumschalters von der gezeichneten Stellung „Endstelle A“ in die Stellung „Endstelle B“ gelangen die verstärkten Seitenbänder über den Kontakt T<sup>II</sup> und den umgeschalteten Kontakt S<sub>1</sub><sup>II</sup> an den Bandpass Bp<sub>1</sub> (Zusammenstellung von Tiefpass Tp<sub>2</sub> und Hochpass Hp<sub>1</sub>). Dieser Bandpass ist nur durchlässig für das obere Seitenband. Wenn also der Endstellenumschalter in der Stellung „Endstelle A“ steht, gelangt das untere Seitenband über den Tiefpass Tp<sub>2</sub> zum Hochpass Hp<sub>1</sub>; wenn der Endstellenumschalter in der Stellung „Endstelle B“ steht, gelangt das obere Seitenband über den Bandpass Bp<sub>1</sub> zum Hochpass Hp<sub>1</sub>.

Über den Hochpass Hp<sub>1</sub>, bestehend aus HF 1104 und HF 1103, der für Frequenzen oberhalb  $3400$  Hz durchlässig ist, wird das Seitenband (in der gezeichneten Stellung des Endstellenumschalters das untere) zur Fernleitung geleitet.

#### Trägerfrequenz-Sprechweg, Empfangsrichtung

23. Das von der Leitung kommende Seitenband geht über den Hochpass Hp<sub>1</sub>. Soll das obere Seitenband empfangen werden, muß der Endstellenumschalter in der Stellung „Endstelle A“ stehen, der Kontakt S<sub>1</sub><sup>II</sup> also die gezeichnete Lage haben; in diesem Fall gelangt das obere Seitenband über den Bandpass Bp<sub>1</sub> zum Regelwiderstand RW 1168. Soll das untere Seitenband empfangen werden, muß der Endstellenumschalter in Stellung „Endstelle B“ stehen; das untere Seitenband gelangt dann über den Tiefpass Tp<sub>2</sub> und den Kontakt S<sub>1</sub><sup>IV</sup> zum Regelwiderstand RW 1186.

24. Der Endstellenumschalter S<sub>1</sub> hat also folgende Aufgabe: Er bewirkt, daß in der Stellung „Endstelle A“ das untere Seitenband gesendet und das obere Seitenband empfangen wird, während in Stellung „Endstelle B“ das obere Seitenband gesendet und das untere Seitenband empfangen wird. Es ist also erforderlich, daß bei dem Gerät am einen Ende der Fernleitung der Schalter auf „Endstelle A“, bei dem Gerät am anderen Ende der Fernleitung auf „Endstelle B“ gestellt wird.

25. Über den Regelwiderstand RW 1168 wird das Seitenband dem Demodulator, bestehend aus Übertrager U<sub>5</sub>, Gleichrichterschaltung GI 1122/6b und Übertrager U<sub>6</sub>, zugeführt (8). Am Ausgang des Demodulators entsteht das normale Sprachfrequenzband (300 bis  $2400$  Hz) und höhere Frequenzbänder. Der Tiefpass TF 1116 läßt nur das Sprachfrequenzband hindurch, das über den Vorübertrager VU 1170 zum Niederfrequenzverstärker gelangt. Dieser besteht aus der Röhre RE 084<sub>k</sub>, dem Störschutz SS 1136 und dem Nachübertrager NU 1186 (10). Die verstärkten Sprechströme gehen über die Bandsperre Bsp<sub>2</sub>, deren Bedeutung später erläutert wird (27 und 28), zum Gabelübertrager NBÜ 1115 und von dort über die Verlängerungsleitung VL<sub>2</sub> und die Russperrkondensatoren C<sub>R</sub> zu den Anschlußklemmen „TF-Gespräch“.

#### Trägerfrequenz-Rufweg, Senderichtung

26. Der Rufstrom, der an den Anschlußklemmen „TF-Gespräch“ an das Gerät gelangt, geht folgenden Weg: Anschlußklemme (a-Ader), Ruhkontakte v<sub>1</sub>, Rufrelais R, Widerstand R<sub>1</sub>, Ruhkontakte w<sub>1a</sub>, Anschlußklemme (b-Ader). Die Russperrkondensatoren C<sub>R</sub> verhindern, daß die hohe Russspannung in den Sprechweg gelangt. Das Rufrelais R zieht an und schaltet mit seinem Kontakt r das Relais A oder B ein, je nach der Stellung des Endstellenumschalters (Kontakt S<sub>1</sub><sup>II</sup>). Durch die Relaiskontakte a<sup>1</sup> oder b<sup>1</sup> wird im Schwingungskreis des Generators ein anderer Kondensator eingeschaltet und dadurch die Frequenz verändert.

In Stellung „Endstelle A“ schaltet das A-Relais mit seinem Kontakt a<sup>1</sup> den Kondensator C<sub>1</sub> ein. Dadurch wird die Trägerfrequenz um  $1350$  Hz nach unten, also auf  $5800 - 1350 = 4450$  Hz, verstimmt. Der Kontakt a<sup>III</sup> legt diese Frequenz über den Widerstand R<sub>5</sub> und über eine Spule des Übertragers VU 1207 an das Gitter der Röhre des TF-Verstärkers. Die Frequenz geht dann den gleichen Weg wie das untere Seitenband des Sprechweges.

In Stellung „Endstelle B“ schaltet das B-Relais mit dem Kontakt b<sup>1</sup> den Kondensator C<sub>2</sub> ein, durch den die Frequenz von  $5800 + 1350 = 7150$  Hz entsteht, die mittels des Kontaktes b<sup>III</sup> an die TF-Verstärkeröhre gelangt. Sie geht den gleichen Weg wie das obere Seitenband des Sprechweges.

#### Trägerfrequenz-Rufweg, Empfangsrichtung

27. Die Frequenz von  $4450$  oder  $7150$  Hz gelangt, ebenso wie das untere oder obere Seitenband des Sprechweges, zum Demodulator. An dessen Ausgang entsteht die Frequenz  $1350$  Hz, die auf dem gleichen Wege wie die Sprechfrequenzen bis zum Nachübertrager NU 1186 geleitet

wird. Der Weg zum Gabelübertrager ist durch die Bandsperre Bsp<sub>2</sub>, die auf 1350 Hz abgestimmt ist, undurchlässig. Die Frequenz geht über den Bandpaß Bp<sub>2</sub>, der für 1350 Hz durchlässig ist und über den Vorübertrager VU 1180 zum Rufumsetzer, der aus der Röhre RE 084K mit Störschutz SS 1136 und Nachübertrager NU 1185 besteht. Im Rufumsetzer erfolgt die Gleichrichtung, und das Rufempfangstrelais ER zieht an (11). Durch den Kontakt wird das Relais W eingeschaltet. Die Kontakte w<sup>IIb</sup> und w<sup>IIa</sup> schalten den Relaispolwechsler ein, der Kontakt w<sup>IIb</sup> schaltet das Verzögerungsrelais V ein. Über die Kontakte v<sup>I</sup>, w<sup>Ia</sup> und w<sup>IIa</sup> gelangen die vom Relaispolwechsler erzeugten 20 Hz an die Klemmen „TF-Gespräch“ (12). Während des Rufes ist das R-Relais durch den Kontakt v<sup>I</sup> abgetrennt. Nach Aushören des Rufes fällt nach dem ER-Relais zuerst das W-Relais ab; über die Kontakte w<sup>IIa</sup>, v<sup>I</sup> und v<sup>II</sup> und den Widerstand R werden in der Zeit, in der das V-Relais noch nicht abgesunken ist, die Kondensatoren C<sub>R</sub> entladen, die sich während des Rufes geladen hatten. Diese Entladung ist erforderlich, damit beim Abfallen des V-Relais und Umschalten des Kontaktes v<sup>I</sup> das R-Relais nicht durch die Ladung der C<sub>R</sub>-Kondensatoren anspricht und dadurch ein Rückruf entsteht.

28. Da die Frequenz 1350 Hz auch im normalen Sprachfrequenzband enthalten ist, würde der Rufumsetzer jedesmal ansprechen und den Ruf auslösen, wenn beim Sprechen die Frequenz 1350 Hz erzeugt wird. Um das zu verhindern, wird durch die Bandsperre Bsp<sub>1</sub>, die zwischen NBU 1115 und TF 1113 liegt, die Frequenz 1350 Hz aus dem Sprachband ausgesiebt. Erfahrungsgemäß wird das Fehlen der Frequenz 1350 Hz im Sprachfrequenzband vom menschlichen Ohr nicht bemerkt. Die Bandsperre Bsp<sub>2</sub> verhindert, daß 1350 Hz aus dem Sprachfrequenzband des TF-Teilnehmers über den Gabelübertrager NBU 1115 und den Bandpaß Bp<sub>2</sub> zum Rufumsetzer gelangen.

#### Prüfstromkreis

29. Beim Betätigen der Prüftaste T wird durch den Kontakt T<sup>II</sup> der Ausgang des TF-Verstärkers unmittelbar verbunden mit dem Eingang des Regelwiderstandes RW 1186, wobei der Tiefpaß Tp<sub>2</sub> und der Bandpaß Bp<sub>1</sub> abgeschaltet werden. Ein vom TF-Verstärker verstärkter Strom gelangt dadurch über RW 1186, Demodulator, TF 1116 und VU 1170 zum NF-Verstärker, wird hier erneut verstärkt und kommt über die Bandsperre Bsp<sub>2</sub> zum Gabelübertrager NBU 1115. Ein großer Teil des Stromes geht über die Bandsperre Bsp<sub>1</sub>, den Tiefpaß TF 1113, den Modulator und den Vorübertrager VU 1207 nochmals zum TF-Verstärker. Der Vorgang, den man Rückkopplung nennt, wiederholt sich ununterbrochen.

Um den Vorgang wahrnehmbar zu machen, wird der Rufumsetzer benutzt. Durch den Kontakt T<sup>I</sup> wird der Bandpaß Bp<sub>2</sub> überbrückt, so daß der Rufumsetzer nicht nur auf 1350 Hz, sondern auf jede Frequenz anspricht, die bei der Rückkopplung entsteht. Der durch den Kontakt T<sup>IV</sup> eingeschaltete Widerstand Rp verhindert eine Übersteuerung des Rufumsetzers. Nach Anziehen des ER-Relais wird über das W-Relais der Polwechsler eingeschaltet, dessen Schnarren hörbar ist. Außerdem schließt das W-Relais mit seinem Kontakt w<sup>lb</sup> den Ausgang des Gabelübertragers NBU 1115 kurz und unterbricht damit den gesamten Vorgang. Die Rückkopplung hört auf, ER und W fallen ab, der Polwechsler wird ausgeschaltet. Gleichzeitig wird w<sup>lb</sup> geöffnet und der Vorgang beginnt von neuem. Es ist also bei Drücken der Prüftaste ein rhythmisch unterbrochenes Schnarren hörbar. Voraussetzung ist, daß der Regelwiderstand RW 1168 für den Rückkopplungsstrom keinen zu großen Widerstand bildet. Deshalb ist vorgeschrieben, daß er bei der Prüfung auf Stufe 12 stehen muß (46).

Bei dieser Prüfung werden folgende Teile erfaßt: Generator, Sendeweg, Empfangsweg, Rufumsetzer, Polwechsler.

#### Leitungsanschlüsse und Stromzuführung

30. Beim Anschließen der Fernleitung an die Klemmen „Fernleitung a, b“ werden die von der Leitung kommenden Ströme über Stromsicherungen Si geleitet, die das Gerät gegen Überströmen schützen; die Blitzschutzsicherungen Bl dienen zum Schutz gegen Überspannungen. Ist die Leitung bereits vor dem Anschluß an das Gerät gesichert, so kann sie an die im Schaltbild mit a' und b' bezeichneten Klemmen angeschlossen werden. Parallel zu diesen Klemmen ist eine Klinke geschaltet, die zum Einführen einer Vermittlungsschnur geeignet ist. Die gleichen Anschlußmöglichkeiten wie für die Fernleitung sind vorhanden für die NF-Teilnehmerleitung und die TF-Teilnehmerleitung.

31. Die Stromzuführung erfolgt durch eine 5-teilige Steckerleiste, die durch ein Fünffachkabel mit dem Batterietornister verbunden wird. Es werden folgende Spannungen zugeführt:

Heizspannung 4 V (HB), Rufspannung 4 V (RB), Anodenspannung 150 V (AB), Gittervorspannung in Abhängigkeit vom Anodenstrom (GB). Heiz-, Ruf- und Anodenstrom werden über den Schalter S geführt, mit dem das Gerät eingeschaltet wird.

#### Verdrahtungsplan

32. In Bild 16 ist der Verdrahtungsplan des Gerätes dargestellt. Der Plan enthält die einzelnen Schalteile in schematischer Darstellung

in der Anordnung, wie sie beim Herausnehmen des Geräteinhaltes und Abnehmen des unteren Teiles der Frontplatte sichtbar werden. Die Bezeichnung der einzelnen Teile und der Anschluß-Lötsen der Becher stimmt überein mit der Bezeichnung auf dem Stromlaufbild (Bild 15) und auf den Teilen im Gerät selbst. Die einzelnen Leitungsführungen der Verkabelung sind numeriert, außerdem ist die Farbe der betreffendenader angegeben.

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

## II. Batterietornister

### Gehäuse (Bild 17)

33. Der Batterietornister für das Trägerfrequenzgerät a besteht aus einem Panzerholzgehäuse mit einer Fachteilung. Im unteren Teil des Gehäuses befinden sich die Fächer für zwei **Sammler** und zwei **Anodenbatterien** und ein mit Verschlußklappe versehenes Fach für **Ersatzröhren**. Im oberen Teil befindet sich ein Fach für das **Mehrfeld** und ein Fach für **Zubehör- und Vorratsteile**. Dieses Fach ist von der Tornister-Rückwand aus zugänglich und durch einen Deckel verschließbar. Die Vorderseite des Tornisters wird durch einen Deckel, auf dessen Innenseite eine Bedienungsanweisung befestigt ist, verschlossen. Deckel und Gehäuse tragen je einen Weichgummistreifen zum Durchführen der Leitungen. Die Innenkante der Deckel ist zum Schutz gegen das Eindringen von Wasser mit Gummi ausgelegt.

Die Befestigung der Deckel erfolgt mit Kastenverschlüssen. An der Oberseite des Gehäuses ist ein Traggriff angebracht, an der Rückseite ein Polsterkissen und zwei Tragriemen.

### Mehrfeld (Bild 18)

34. Das Mehrfeld besteht aus einer Frontplatte, an deren Rückseite die Schaltelemente befestigt sind und deren Vorderseite die Bedienelemente trägt. Es dient zur Überwachung der Betriebsspannungen und zur Röhrenprüfung.

### Batterien (Bild 19)

35. In die im unteren Teil des Batterietornisters vorgesehenen Fächer gehören zwei **Sammler Typ 2 B 38**. Die Zuleitungen zu den Sammlern sind mit Kabelschuhen versehen und tragen Bezeichnungsschilder mit den Aufschriften „+“ und „—“.
36. In die darüber liegenden Fächer gehören zwei **Anodenbatterien 90 V.** Die Zuleitungen für die Batterie im linken Fach tragen Bezeich-

nungsschilder mit den Aufschriften „—“ und „+ 90 V“, die für die Batterien im rechten Fach „—“ und „+ 50 . . 90 V“. Sämtliche Anschlüsse für die Anodenbatterien sind mit **Spreizsteckern** versehen. Bei Rechtsdrehung der am Stecker befindlichen Rändelschraube werden die beiden Schenkel des Steckers gespreizt und dadurch der Stecker in der Anschlußbuchse der Batterie festgehalten.

Die Befestigung sämtlicher Batterien erfolgt durch Schnallriemen.

### 37. Beim Anschließen der Batterie muß die Polung genau beachtet werden.

### Zubehör- und Vorratsteile

38. In das mit Verschlußklappe versehene Fach der Vorderseite gehören vier Röhren RE 084<sub>k</sub> mit Verpackung (Bild 20). Die Verschlußklappe dieses Faches trägt die Aufschrift „Ersatzröhren“.
39. Das Fach auf der Rückseite des Tornisters dient zur Aufbewahrung des 5-adrigen **Verbindungskabels** und der **Vorratsicherungen**.

Das 5-adrige Verbindungskabel wird mittels Schnallriemen befestigt (Bild 21). Es besteht aus einer etwa 1 m langen 5-adrigen gummisierten Leitung und trägt an der einen Seite einen 5-teiligen Stecker, an der anderen einen 5-teiligen Buchsenkörper (Bild 22).

Zur Aufbewahrung der Vorratsicherungen dient ein Holzkörper, der so weit herausziehbar ist, daß seine Oberfläche zugänglich ist (Bild 23). In der Oberfläche befinden sich Bohrungen zur Aufnahme folgender Vorratsicherungen:

6 Stück	Blitzableiterpatronen	350 V, keramisch
6 „	Stromsicherungen	0,7 A
3 „	Feinsicherungen	35 mA
3 „	„	500 mA
3 „	„	2000 mA

Die Bohrungen für die Feinsicherungen sind an der Oberfläche des Holzkörpers durch entsprechende Aufschrift bezeichnet.

### Stromlaufbeschreibung

### 40. Die Stromlaufbeschreibung erfolgt an Hand von Bild 24.

Der „+“-Pol des Sammlers ist verbunden mit der Buchse „+HB, +RB, +GB, —AB“ der 5-teiligen Buchsenleiste und mit Erde. Der „—“-Pol der Sammlerbatterie ist auf getrennten Wegen mit zwei weiteren Buchsen der 5-teiligen Buchsenleiste verbunden:

der eine über die Sicherung 500 mA zur Buchse „—HB“, der andere über die Sicherung 2000 mA zur Buchse „—RB“. Die getrennte Sicherung dieser beiden Zweige ist erforderlich wegen der verschiedenen Belastung: Bei „HB“ wird der Heizstrom für die Röhren entnommen (etwa 0,34 A), bei „RB“ der Strom für die Ruseinrichtungen, also Relais und Relaispolwechsler (etwa 1 A).

41. Der „+“-Pol der Anodenbatterie ist mit der Buchse „+AB“ verbunden über eine Sicherung von 35 mA. Die Verbindung vom „—“-Pol der Anodenbatterie zur Buchse „—HB, +RB, +GB, —AB“ erfolgt über die Widerstände R und R<sub>z</sub>. Wenn Anodenstrom fließt, entsteht an diesen Widerständen eine Spannung, die als Gittervorspannung benutzt wird und deren „—“-Pol mit der Buchse „—GB“ verbunden ist. Die Größe der Gittervorspannung ist abhängig von der Größe des Anodenstromes, es findet also eine **automatische Regelung** statt. Der Widerstand R ist als Potentiometer ausgeführt, so daß die Gittervorspannung einmalig eingestellt werden kann. Ein Nachstellen ist während des Betriebes nicht erforderlich.
42. Sämtliche Spannungen sind parallel zu den Anschlüssen an die Buchsenleiste an den Drehschalter VU (Voltmeter-Umschalter) geführt, und zwar die Anodenspannung über den Widerstand R<sub>a</sub>, die Gitterspannung über R<sub>g</sub>, die Heizspannung und die Rüssspannung ohne Widerstand. Die Widerstände sind so bemessen, daß das an den Drehschalter angeschlossene Instrument J für den zulässigen Wert aller Spannungen einen Ausschlag zeigt, der im gleichen Skalenbereich liegt.
43. An die Heizbatterie ist ein Stromkreis zur Röhrenprüfung angeschlossen, der folgendermaßen verläuft: „+“-Pol der Sammelerbatterie, Drehschalter VU (Röh.-Prüf.), Röhrensockel RS, Sicherung 500 mA, „—“-Pol der Sammelerbatterie. Wenn in den Röhrensockel RS eine Röhre RE 084<sub>k</sub> gesteckt wird, fließt über deren Heizfaden ein Strom, sofern der Drehschalter VU in Stellung „Röh.-Prüf.“ steht und der Heizfaden der Röhre unbeschädigt ist; das Instrument zeigt einen Ausschlag.

#### Berdrahtungsplan

44. Der Berdrahtungsplan ist in Bild 25 dargestellt. Er ist ebenso angelegt wie der Berdrahtungsplan zum Trägerfrequenzgerät a (32).

## C. Prüfen des Gerätes

### I. Beschleunigtes Prüfen

45. **Mechanisch:** Nachsehen, ob Teile fehlen: Röhren, Sicherungen, Ersatzröhren, Ersatzsicherungen, 5-adriges Verbindungskabel, Sammler, Anodenbatterien, Tragriemen, Rückenkissen. Feststellen, ob die Anschlußschrauben oberhalb des Sicherungssatzes und die Batterieanschlüsse fest angezogen sind.
46. **Elektrisch** (Bild 26): Das Gerät wird mit dem Batterietornister durch das 5-adriges Verbindungskabel verbunden (Stecker- und Buchsenleiste 6). Die Prüfung geht in folgender Reihenfolge vor sich:
  - a) Gerät einschalten mittels Schalter 7
  - b) Prüfen der Batteriespannungen mittels Drehschalter 2 und Meßinstrument 1.

Es bedeuten: HB: Spannung für die Röhrenheizung,  
RB: Spannung für die Rüsszeugung,  
AB: Anodenspannung,  
GB: Gitterspannung.

Der Instrumentausschlag für HB, RB und AB muß im blauen Skalenbereich 4 liegen.

Die Messung der Gitterspannung GB ist nur erforderlich, wenn eine Neueinstellung der Gitterspannung vorgenommen werden soll. In diesem Fall muß der Instrumentausschlag für HB, RB und AB im roten Bereich 3 liegen. In Stellung GB des Drehschalters 2 ist die Gitterspannung mittels Schraubenzieher an der Schlagschraube „Einstellung GB“ 8 so einzustellen, daß Instrumentausschlag im roten Bereich 3 liegt.

Einstellung und Messung der Gitterspannung ist nur erforderlich bei Prüfung und Inbetriebnahme der Geräte und bei Röhrenwechsel. Während des Betriebes braucht die Gitterspannung nicht nachgestellt zu werden.

Zeigt das Instrument eine Spannung nicht an, Batterieanschlüsse und Sicherungen 5 prüfen.

- c) Drehschalter „Mehr Verstärkung“ 9 auf Stellung 12 stellen.
- d) Prüftaste „Prüfen“ 10 drücken.  
Gerät in Ordnung, wenn unterbrochenes Schnarren hörbar.
- e) Andernfalls Röhren prüfen (Prüfung des Heizfadens):  
Jede Röhre in den Sockel „Röhrenprüfung“ 11 einsetzen, Dreh-

schalter 2 auf „Röh.-Prüf.“; Heizfaden der Röhre in Ordnung, wenn Instrument 1 ausschlägt.

## II. Eingehendes Prüfen

47. **Mechanisch:** Prüfung wie nach Nr. 45. Ferner nachsehen, ob Kastenschlösser leicht gehen und den Deckel gut festhalten, ob die Schalter leicht gehen und sicher einrasten und ob die Anschlußklinke frei von Schmutz sind.
48. **Elektrisch** (Bild 26): Aufbau von 2 Endstellen. Jede Endstelle besteht aus Gerät und Batterietornister, die durch das 5-adriges Verbindungskabel verbunden werden. Reihenfolge bei der Prüfung:
  1. Prüfen jeder Endstelle nach Nr. 46.
  2. Drehschalter „Mehr Verstärkung“ 9 bei beiden Endstellen auf Stufe 1.
  3. Endstellenumschalter 16 bei der einen Endstelle auf „Endstelle A“, bei der anderen auf „Endstelle B“ (Schalter durch Schieber verriegelt).
  4. Verbinden der Klemmen „Fernlg.“ auf der Anschlußleiste 12 der einen Endstelle mit den Klemmen „Fernlg.“ auf der Anschlußleiste 12 der anderen Endstelle mittels Z-Draht.
  5. Anschließen von je einem Feldfunkapparat mittels Vermittlungsschnur an die Klinke „FT-Gespräch“ 18 bei beiden Endstellen.
  6. Ruf- und Sprechprobe vornehmen.
  7. Endstellenumschalter 16 bei beiden Endstellen umschalten, Ruf- und Sprechprobe vornehmen.
  8. Feldfunkapparat bei beiden Endstellen an die Klinke „NF-Gespräch“ anschließen, Ruf- und Sprechprobe vornehmen.
  9. Anschließen der Feldfunkapparate mittels Z-Draht an die Klemmen „FT-Gespräch“ auf der Anschlußleiste 12. Ruf- und Sprechprobe vornehmen.
  10. Anschließen der Feldfunkapparate mittels Z-Draht an die Klemmen „NF-Gespräch“ auf der Anschlußleiste 12. Ruf- und Sprechprobe vornehmen.

## D. Störungen und ihre Beseitigung

49. Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
Heiz-, Ruf oder Anoden- spannung wird vom Instrument im Batterietornister nicht angezeigt	Batterieanschlüsse sitzen nicht fest	Batterieanschlüsse fest anziehen
	Batterien verbraucht	Batterien erneuern
	Sicherungen durchgebrannt	Sicherungen erneuern
Gitterspannung wird vom Instrument im Batterietornister nicht angezeigt, obwohl Gerät angeschlossen und eingeschaltet ist und die übrigen Spannungen richtig angezeigt werden	Aderunterbrechung im 5-adrigem Verbindungs- kabel	Verbindungskabel austauschen
Beim Prüfen nach Ziff. 46 ist kein Schnorren hörbar	Röhren durchgebrannt	Röhren prüfen nach Ziff. 46 und fehlerhafte ersetzen
	Röhre taub geworden	Röhre austauschen
	ER-Relais zieht nicht an	Nachstellen des ER-Relais, nur durch Mechaniker
Sprechverständigung nicht vorhanden Oder: Sprechverständigung nur von den Klinken vom Gerät aus vorhanden, nicht von den Teilnehmern aus.	Klemmschrauben an der Anschlußleiste überhalb des Sicherungssatzes nicht fest angezogen	Klemmschrauben fest anziehen
	Sicherungen im Sicherungssatz durchgebrannt	Sicherungen ersetzen
Ruf auf dem TF-Weg geht nicht ab	R-Relais falsch eingestellt	Nachstellen des R-Relais, nur durch Mechaniker
Ruf auf dem TF-Weg kommt nicht an	ER-Relais falsch eingestellt	Nachstellen des ER-Relais, nur durch Mechaniker

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

## E. Bedienung, Behandlung und Reinigung des Gerätes

50. Die Bedienung des Gerätes ist beschrieben im „Merkblatt zur Bedienung des Trägerfrequenzgerätes a (TFA)“ (D 763/5), das dem Gerät beiliegt. Das Merkblatt enthält auch Einsatzbeispiele und Beispiele für das Anschalten an Leitungen.
51. Das Gerät ist vor Staub, Schmutz und Nässe zu schützen, heftige Stöße, z. B. Heruntersfallen vom Fahrzeug, sind zu vermeiden. Ist Wasser in das Innere des Gerätes gedrungen, so ist der Apparateinsatz herauszunehmen und das Innere gut austrocknen zu lassen.  
Das Gerät muß aufrechtstehend versandt werden. Das gilt insbesondere für den Batterietornister.  
Bei bahnmäßigem Versand und bei längerem Nichtgebrauch oder lagermäßiger Aufbewahrung sind die Anodenbatterien und Sammler aus dem Batterietornister zu entfernen.
52. Der Fernsprecher oder Funker darf folgende Arbeiten am Gerät selbst ausführen:
- Auswechseln der Sammler und Anodenbatterien,
  - Auswechseln von Röhren und Sicherungen,
  - Reinigen aller Teile, die nach Abnehmen 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.

## F. Maße, Gewichte, elektrische Werte

### 53. Maße:

Gerät:	Höhe	540 mm
	Breite	492 mm
	Tiefe	317 mm
Batterietornister	Höhe	464 mm
	Breite	365 mm
	Tiefe	251 mm

### 54. Gewicht:

Gerät voll bestückt	53,5 kg
Batterietornister voll bestückt	28 kg

### 55. Elektrische Werte:

#### Betriebsspannungen:

Heiz- und Rufzeugungsspannung:	4,0 bis 3,8 V
Anodenspannung	150 „ 123 „
Gitterspannung bei 150 V Anodenspannung: (automatische Regelung):	8 „
Rufspannung des Relaispolwechslers, bei Leerlauf	85 „
bei Belastung	60 „ 80 „

#### Stromverbrauch:

Sammler, ohne Ruf	0,34 A
bei ankommendem Ruf	1,34 A
Anodenbatterie	11 mA

#### Betriebsdauer

Anodenbatterie	etwa 48 Std.
Sammler	“ 100 “

#### Trägerfrequenz

Oberes Seitenband	5800 Hz
Unteres Seitenband	6100—8200 „

#### Überbrückbare Leitungsdämpfung

2,0 N
-------

Schweres Feldkabel, Einzelleitung (Hochbau)	40 km
Doppelleitung	30 km

Feldfernkabel, je nach Leitungszustand:

Stamm	20	bis	30	km
Bvier	15	"	25	"
Felddauerleitung, 1,5 mm ♂ Bronze	100	"		
2,0 mm ♂ Bronze	200	"		
3,0 mm ♂ Eisen	35	"		

Postkabel:

Teilnehmerkabel (Ortskabel)	etwa	10	"
Sehr leicht pupinisiertes Postkabel		30	"

Leicht, mittel und schwer pupinisiertes Kabel  
und Karupkabel kann nicht verwendet werden.

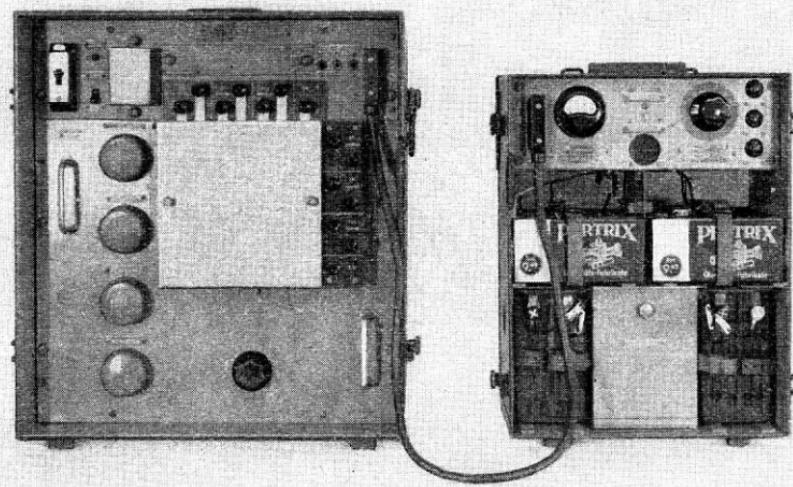
Berlin, den 20. 5. 40

Oberkommando des Heeres

Heereswaffenamt

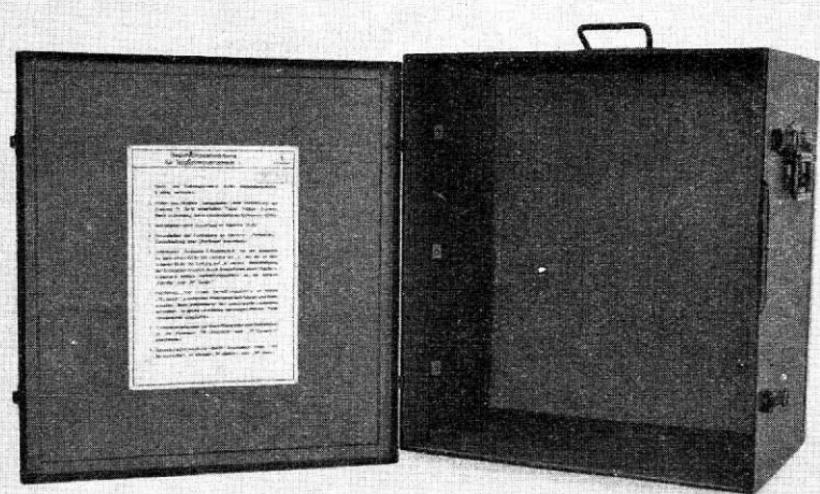
Amtsgruppe für Entwicklung und Prüfung  
im Auftrag  
G i m m l e r

Bild 1

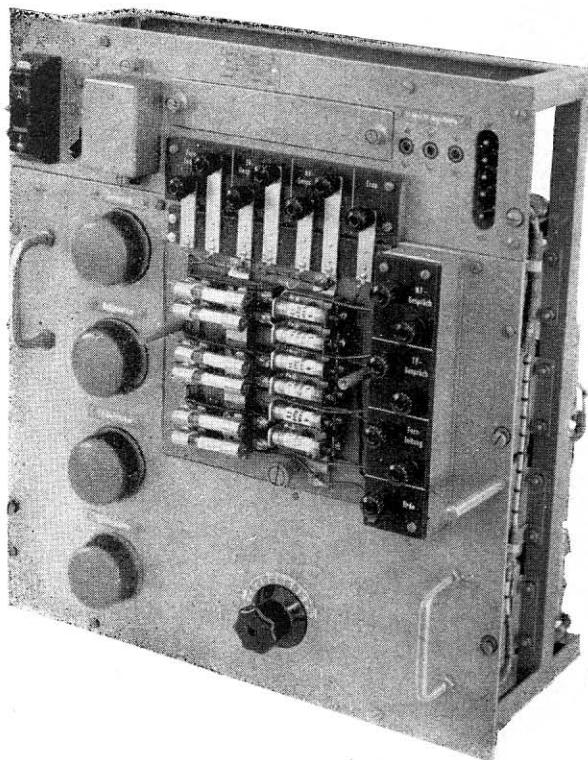


Trägerfrequenzgerät a mit Batterietornister

Bild 2

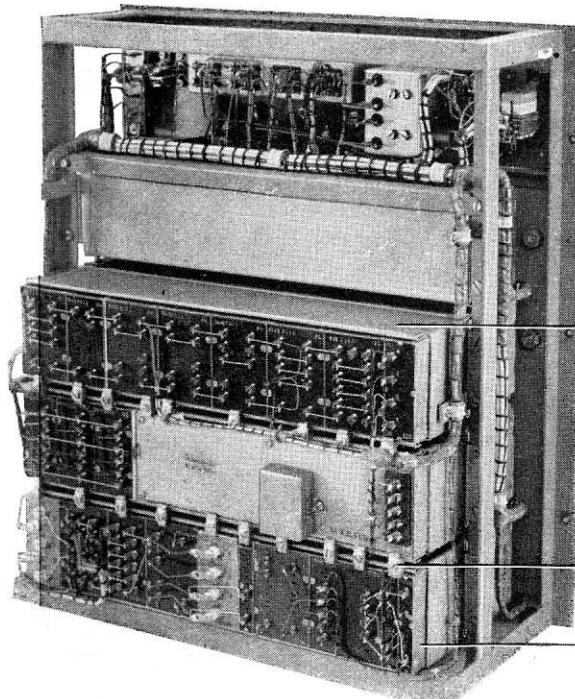


Gehäuse



Vorderseite

**Geräteintrag**



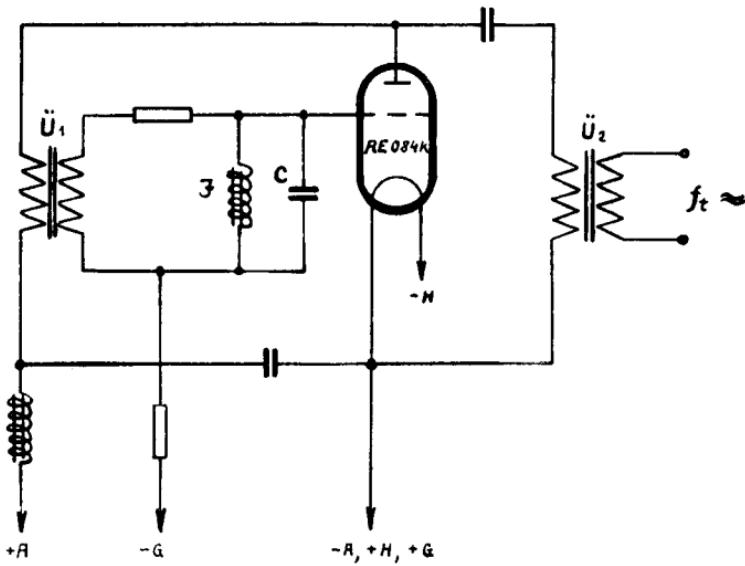
Rückseite

Becherwanne

Klemmstück

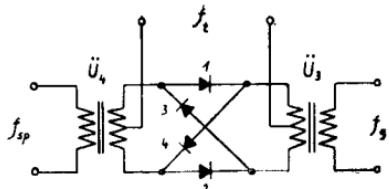
Becher

Bild 4



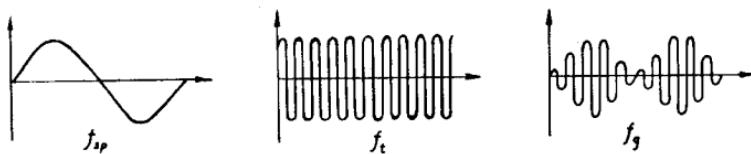
Schaltung des Generators, vereinfacht

Bild 5



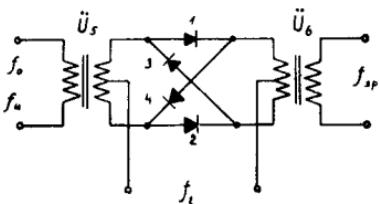
Schaltung des Modulators

Bild 6



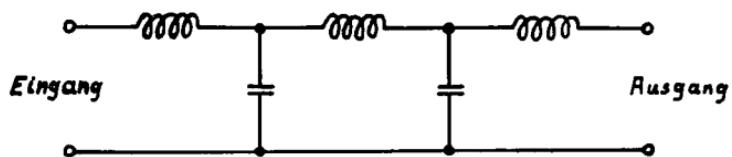
Schematische Darstellung der Modulation

Bild 7



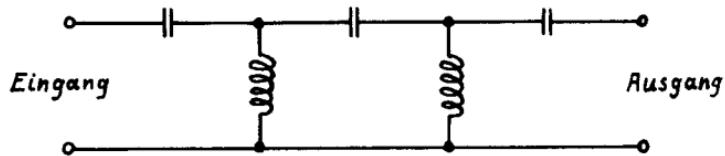
Schaltung des Demodulators

Bild 8



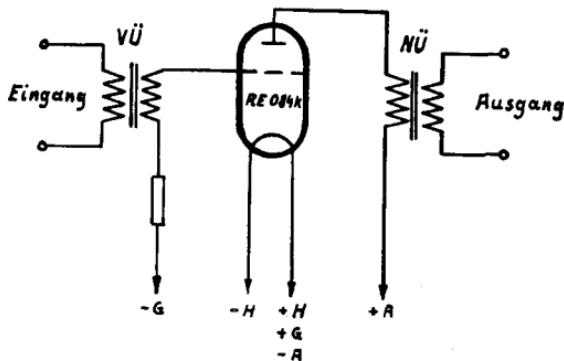
Grundschaltung eines Tiefpasses

Bild 9



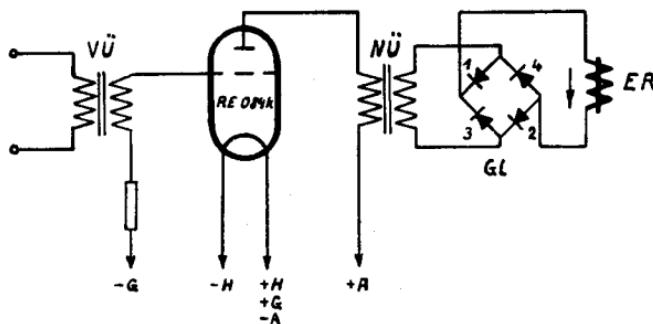
Grundschaltung eines Hochpasses

Bild 10



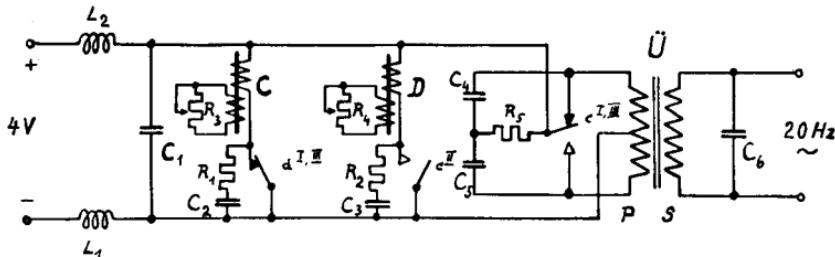
## Schaltung eines Verstärkers, vereinfacht

## Bild 11



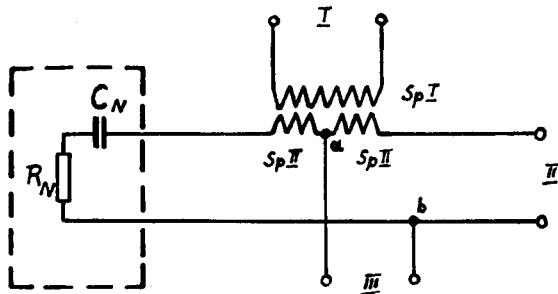
## *Schaltung des Rufumsetzers, vereinfacht*

Bild 12



## Schaltung des Relaispolwechslers

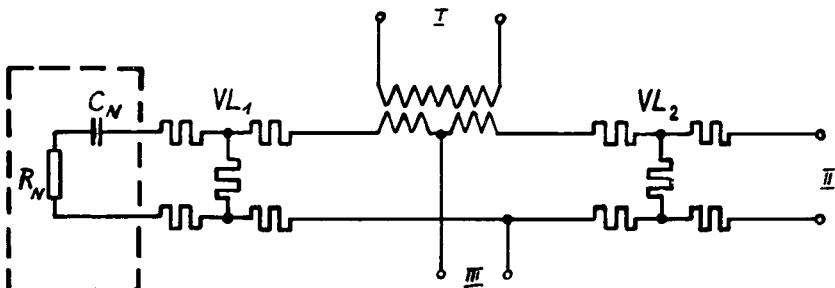
Bild 13



Nachbildung

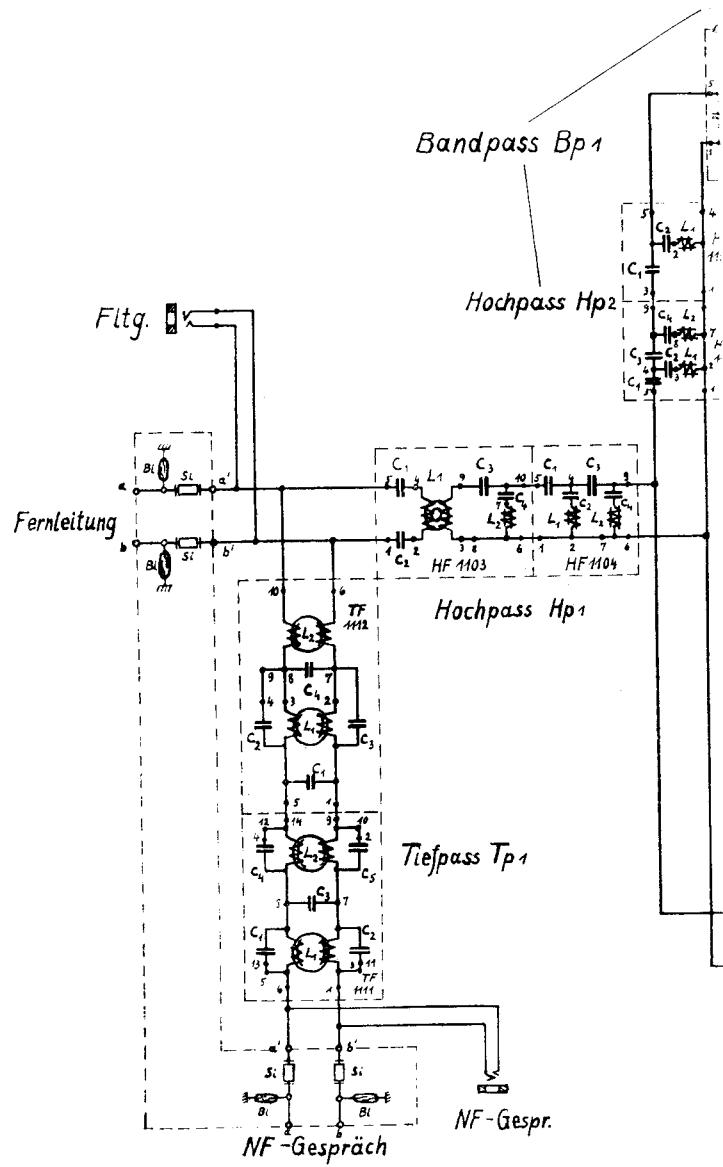
Grundschaltung des Gabelübertragers  
mit Nachbildung

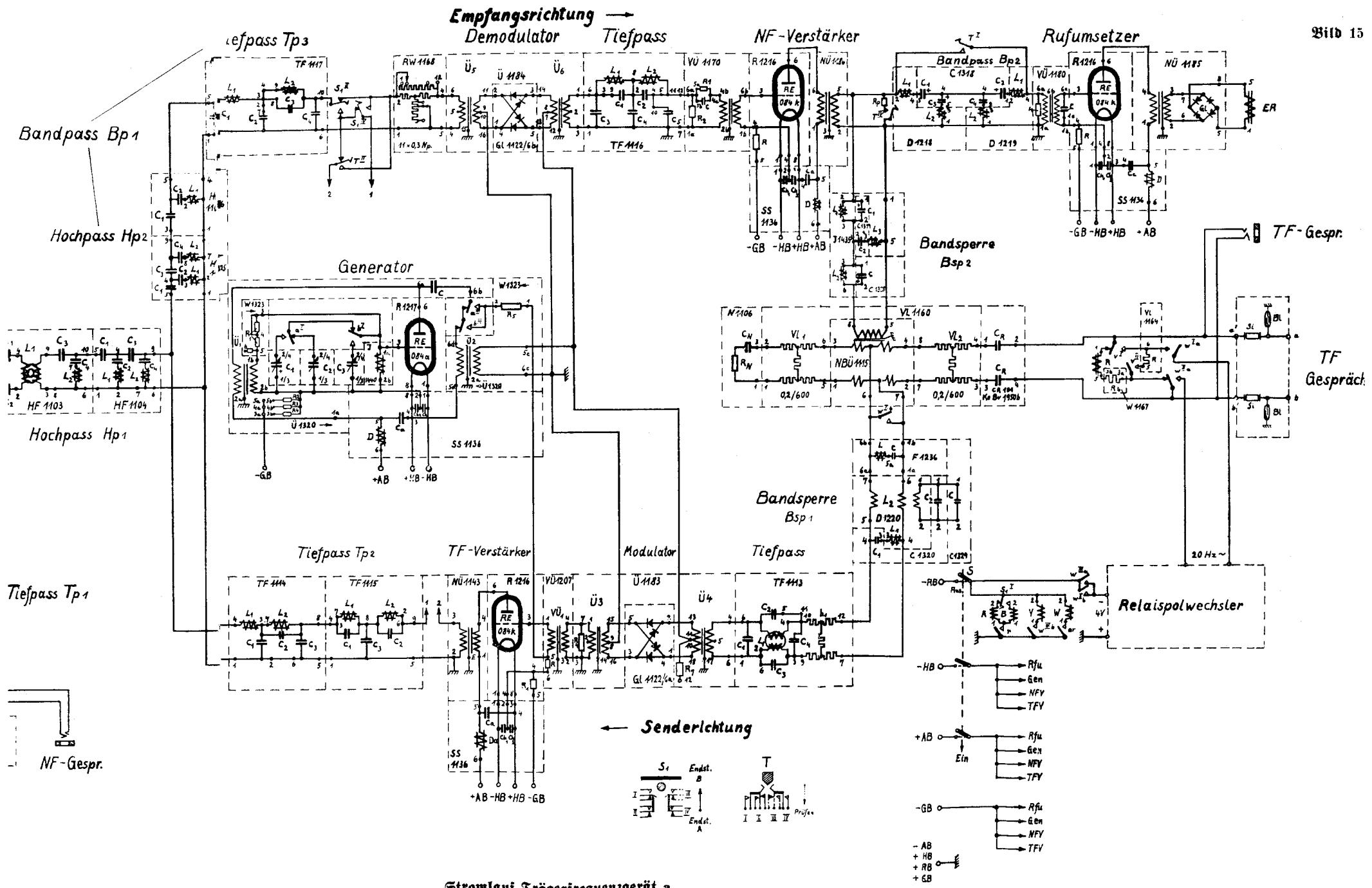
Bild 14



Nachbildung

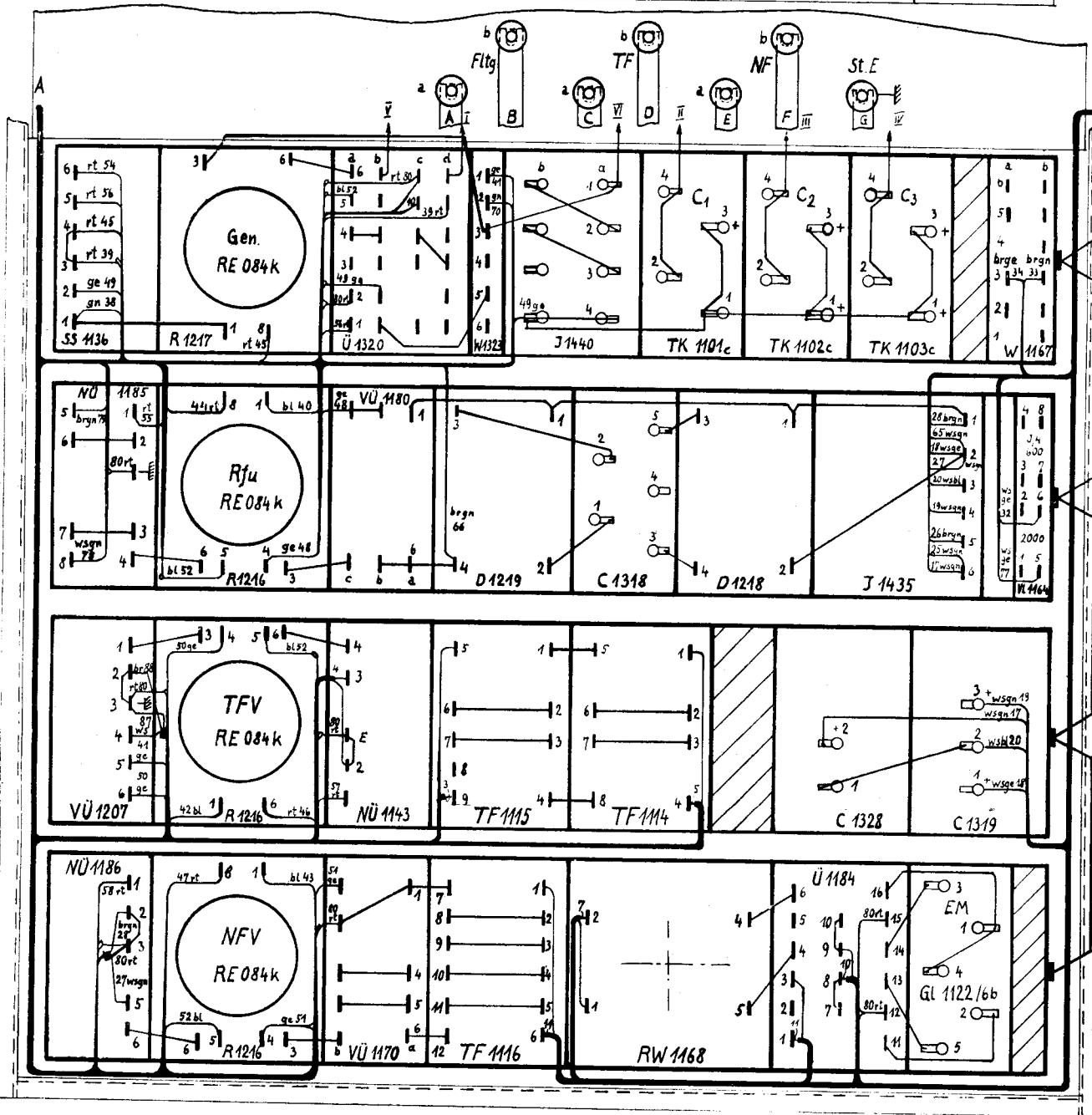
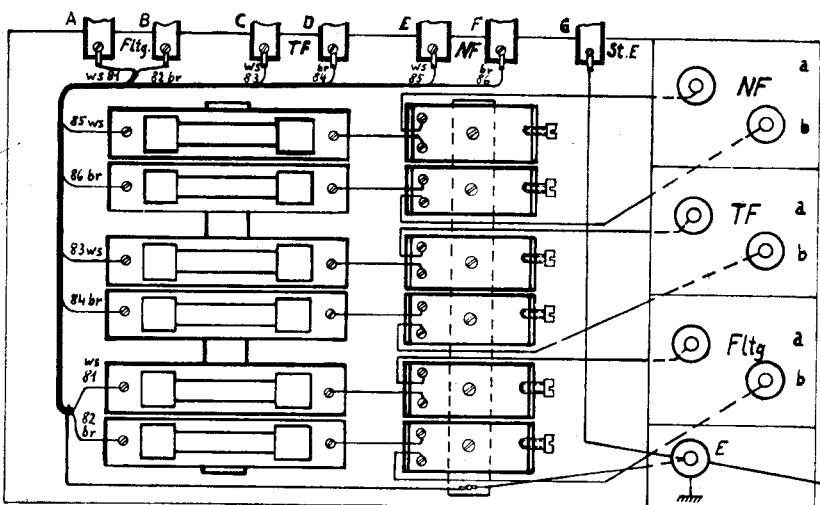
Grundschaltung des Gabelübertragers  
mit Nachbildung und Verlängerungsleitungen





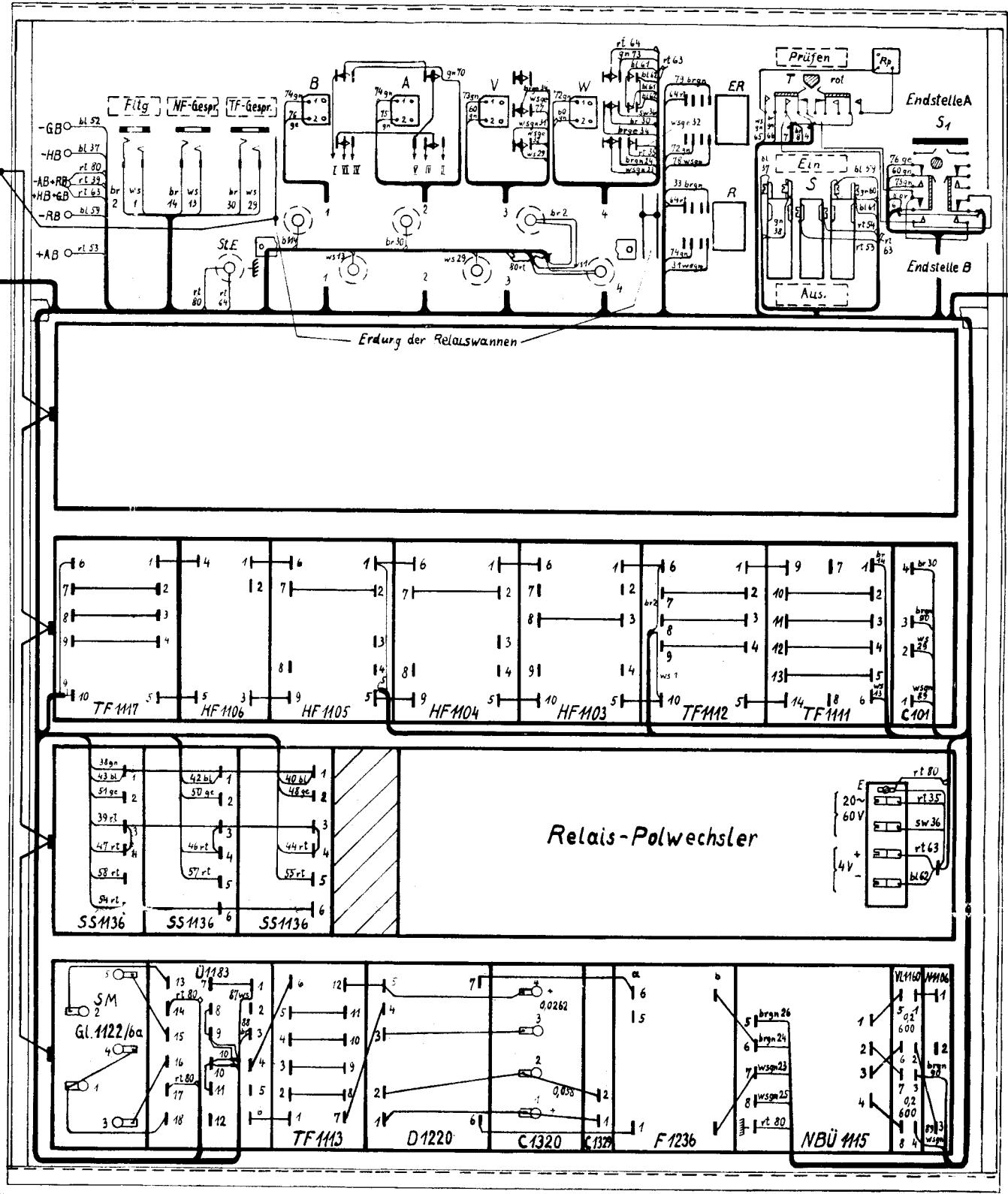
Vorderseite

Anschlusskasten



Verdrahtungsplan für das Trägerfrequenz

## Rückseite



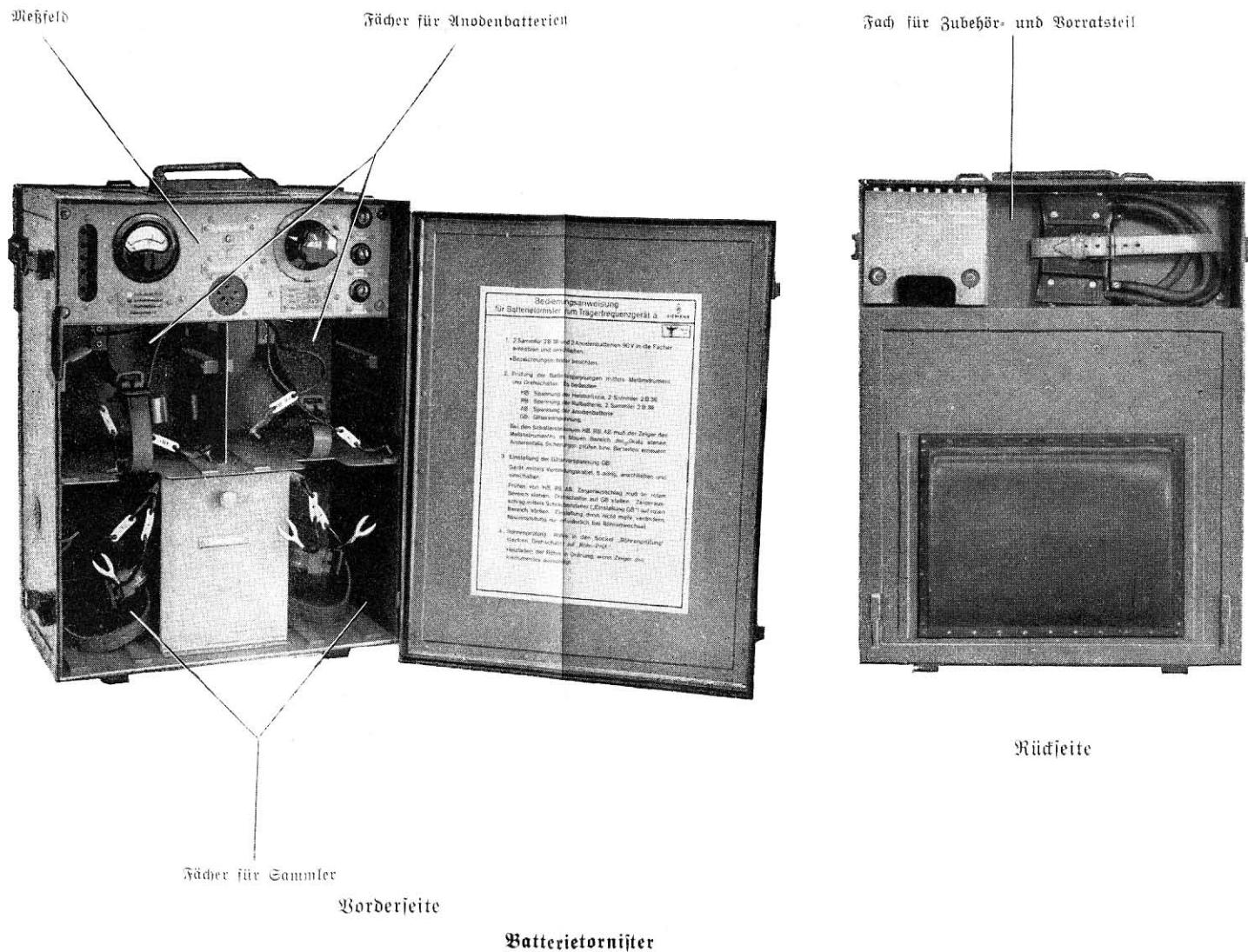
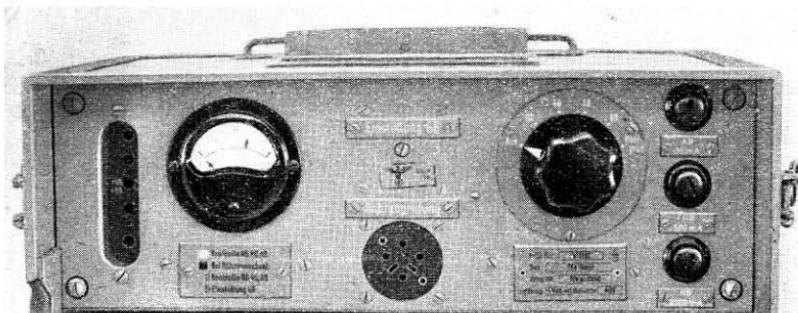


Bild 18



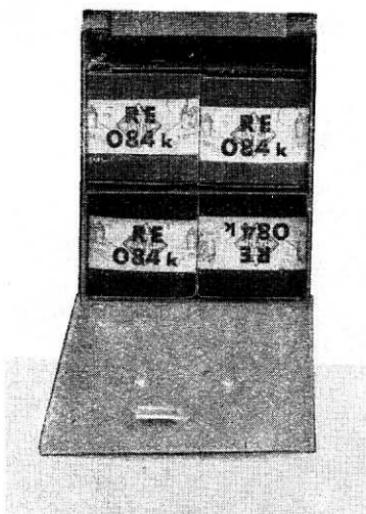
Meßfeld

Bild 19



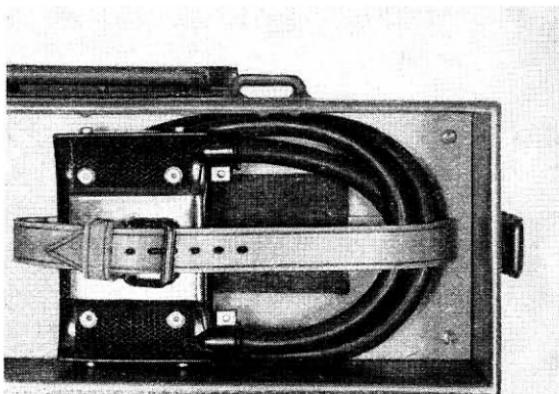
Batterien im Batterietornister

Bild 20



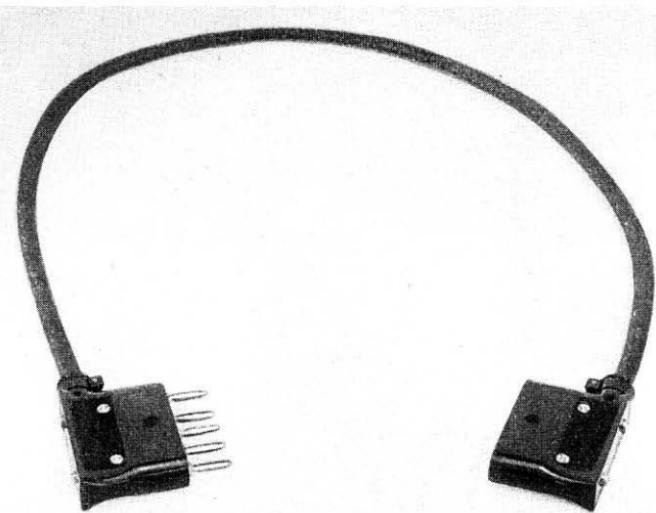
Fach für Ersetzröhren

Bild 21



Fach für Verbindungslabel

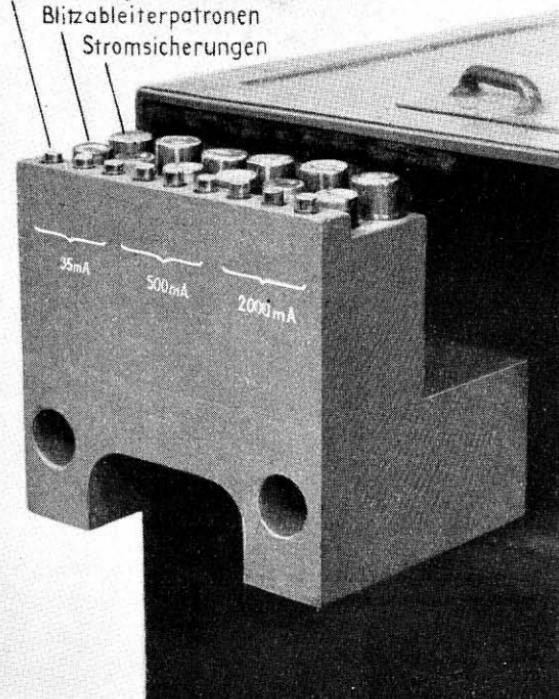
Bild 22



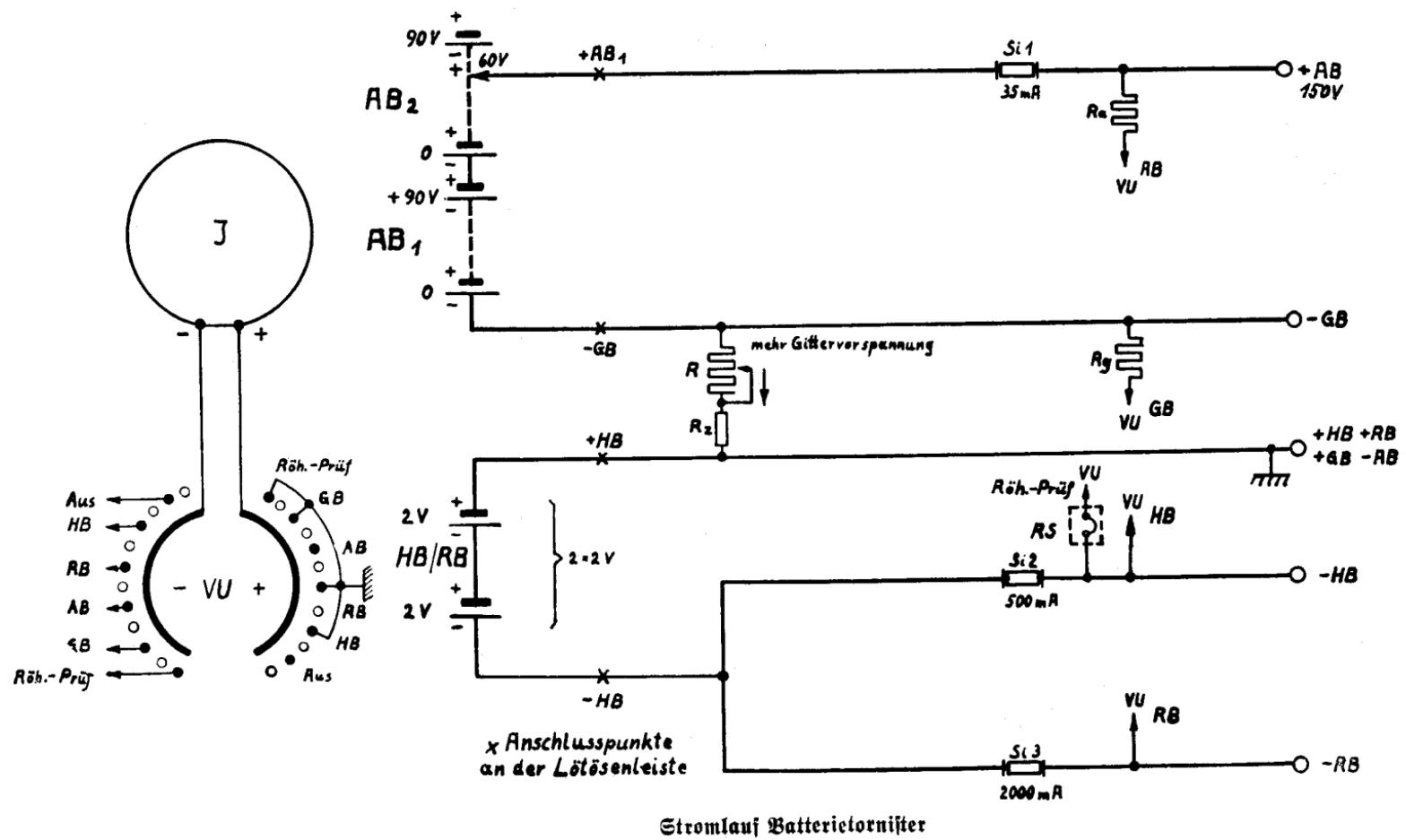
Berbindungskabel, 5 adrig

Bild 23

Feinsicherungen  
Blitzableiterpatronen  
Stromsicherungen

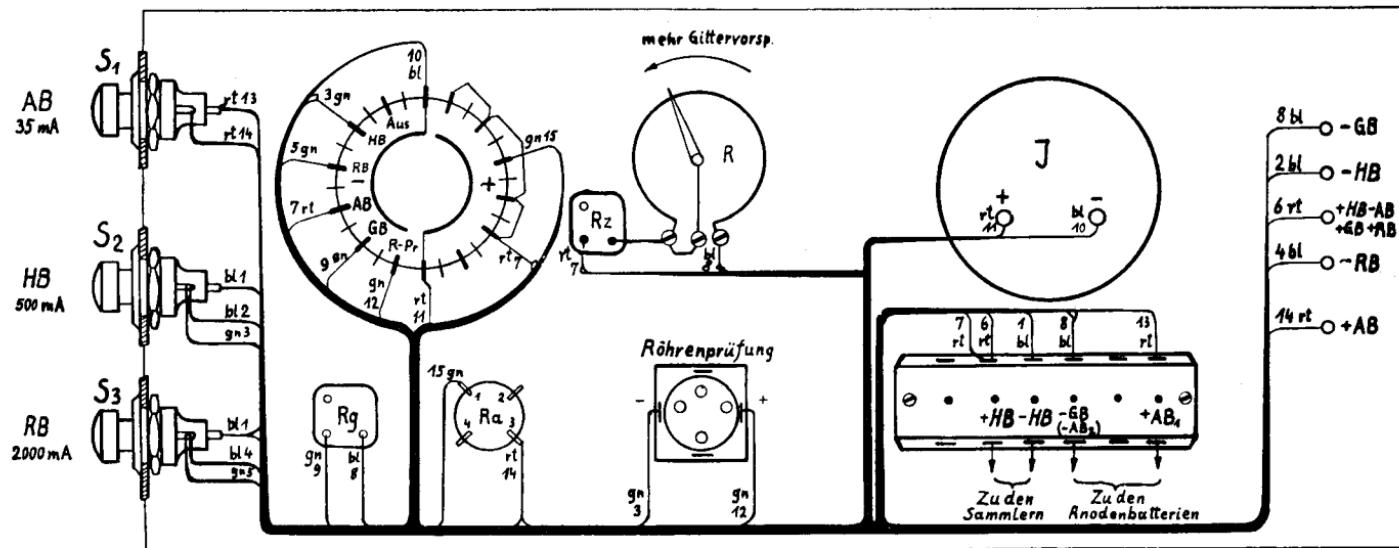


Vorratsicherungen



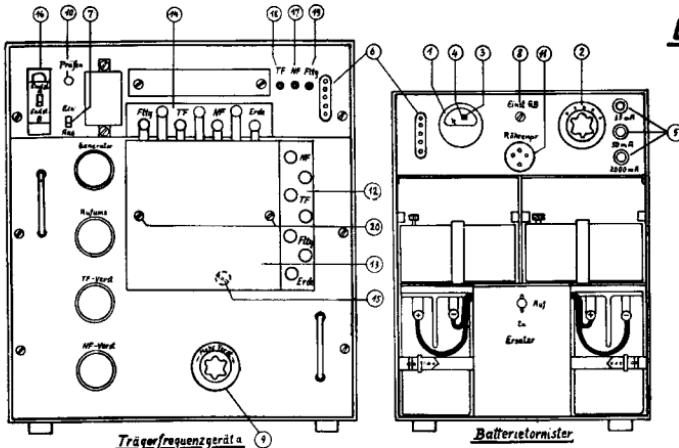
Stromlauf Batterietornister

Bild 25



Verdrahtungsplan für den Batterietornister

Bild 26



- 1 Meßinstrument
- 2 Drehhalter für Spannungsprüfung
- 3 Roter Bereich am Meßinstrument
- 4 Blauer Bereich am Meßinstrument
- 5 Feinsicherungen
- 6 Anschlüsse für Verbindungsleitung, 5-adrig
- 7 Einschalter
- 8 Schraube zum Einstellen der Gitterspannung
- 9 Drehhalter zur Verstärkungsreglung
- 10 Prüftaste
- 11 Sockel für Röhrenprüfung
- 12 Anschlußleiste am Sicherungssatz
- 13 Schutzklappe des Sicherungssatzes
- 14 Anschlußleiste für Betrieb ohne Sicherungssatz
- 15 Schraube zum Versetzen des Sicherungssatzes
- 16 Endstellenumschalter
- 17 Klinke NF-Gespräch
- 18 Klinke TF-Gespräch
- 19 Klinke Fernleitung
- 20 Schrauben zum Öffnen des Sicherungssatzes

**Bedienungselemente am Trägerfrequenzgerät a  
und Batterietornister**