

*Nur für den Dienstgebrauch*

# Dezimeter-Gerät DMG 3 G

Beschreibung und Betriebsvorschrift

Heft 1

Hochfrequenz-Teil

Juni 1941

**Luftnachrichtenschule**  
- Druckvorschriftenstelle -

TELEFUNKEN

GESELLSCHAFT FÜR DRAHTLOSE TELEGRAPHIE M. B. H.  
BERLIN-ZEHLENDORF

**Der Reichsminister der Luftfahrt  
und Oberbefehlshaber der Luftwaffe**

Berlin, den 25. Juni 1941.

---

**Generalluftzeugmeister**  
LC 4 Nr. 2340/41 (IF)

Der Firma Telefunken wird genehmigt, die Werkschrift „Dezimeter-Gerät DMG 3 G, Beschreibung und Betriebsvorschrift, Heft 1: Hochfrequenz-Teil“ als Vorläufer der sie später ersetzenden D. (Luft) T. herauszugeben.

Die Abgabe der Werkschrift darf nur an solche Dienststellen der Luftwaffe erfolgen, die mit dem beschriebenen Gerät beliefert wurden bzw. deren Personal an diesem Gerät ausgebildet wird.

Mit der Herausgabe der später folgenden D. (Luft) T. tritt diese Werkschrift für die Luftwaffe außer Kraft.

Durch vorliegende Werkschrift tritt die bisherige Werkschrift D. (Luft) T. 4850, Ausgabe April 1941, außer Kraft und ist zu vernichten.

I. A.  
Beckmann

# Inhalt

## I. Allgemeines

A. Verwendungszweck . . . . .	5
B. Technische Angaben . . . . .	5
C. Arbeitsweise . . . . .	8

## II. Beschreibung des DM-Gerätes

A. Mechanischer Aufbau . . . . .	9
B. Schaltungen und Wirkungsweisen . . . . .	11
a) Senderteil . . . . .	11
b) Empfangsteil . . . . .	14
c) Bedienungsgerät . . . . .	18
d) Netzgerät . . . . .	20
e) Hochspannungsgerät . . . . .	20
C. Zubehörteile . . . . .	20

## III. Betriebsvorschrift

# I. Allgemeines

## A. Verwendungszweck

Das Dezimeter-Gerät DMG 3 G dient zur drahtlosen Nachrichtenübermittlung auf optische Sichtweite, die mit Hilfe von Antennentürmen bis zu 100 km betragen kann. Da die Anlage gerichtet arbeitet, ist ein Abhören außerhalb des Strahlungssektors der Richtantennen unmöglich.

## B. Technische Angaben

### Gesamtgerät

**Frequenzbereich:** 600 ... 652 MHz (50 ... 46 cm)

**Reichweite:** Optische Sichtweite

**Sende- und Empfangspegel:** Am Eingang des Modulationsverstärkers vom Sender und auch am Ausgang des Empfängers, wenn ein Kanal mit Pegelton von 800 Hz belegt ist  
— 2,7 N (52 mV)

**Stromversorgung:** 220 V, 50 Hz

**Leistungsaufnahme:** Etwa 680 VA

**Einschubkästen:**

1. Sender
2. Empfänger
3. Bedienungsgerät
4. Netzgerät
5. Hochspannungsgerät

### Sender

**Schaltung:** Magnetronsender mit Vierschlitz-Magnetronröhren. Zwei Sender, von denen stets einer eingeschaltet ist. Sobald Betriebssender ausfällt, wird über Relaisautomatik der „Zweite Sender“ eingeschaltet und an die Antenne angeschlossen. Frequenzeinstellung durch stete selbsttätige Resonanzabstimmung auf einstellbare Rast des Frequenzmessers mit Relaisatz und Nachstimmotor.

3stufiger Modulationsverstärker

**Modulationsart:** Frequenzmodulation

**Frequenzhub:** Maximal  $\pm 60$  kHz

**Scharfabstimmgenauigkeit:**  $\pm 50$  kHz

**Leistungsabgabe:** Am Eingang des Antennenkabels mindestens 3,5 W

**Frequenzbereich:** 20 festgerastete Frequenzen wählbar innerhalb des Bereiches 600 ... 652 MHz

**Sendepiegel der Trägerfrequenzen:** Wenn 1 Kanal mit Pegelton belegt ist,  
an 150  $\Omega$  — 2,7 N (52 mV)  
Wenn 9 Kanäle mit Pegelton belegt sind  
an 150  $\Omega$  — 1,7 N (142 mV)

**Röhren:** 2 Magnetronröhren MS 50/14 R  
2 Dioden LG 1  
6 Röhren RV 12 P 2000

## Empfänger

**Schaltung:** Zwischenfrequenz-Empfänger mit selbsttätiger Such- und Nachstimmrichtung. Eingangskreis, Mischstufe, 6stufiger ZF-Breitbandverstärker, 1stufiger Amplitudengrenzer, 2 Umwandlerstufen von Frequenzmodulation in Amplitudenmodulation, Audion, 3stufiger NF-Verstärker mit Sonderschaltmaßnahmen zur Pegelregelung

**Frequenzen:** Innerhalb des Bereiches 600 ... 652 MHz 20 Kanäle in je 2,5 MHz Abstand  
Kanal 11 bei 626 MHz

**Zwischenfrequenz:** 650 kHz  $\pm$  150 kHz

**Durchlaßbreite:** 300 kHz

**Einstellgenauigkeit der Scharfabstimmung:**  $\pm 20$  kHz

**Ausgangspegel der Trägerfrequenzen:** Wenn 1 Kanal mit Pegelton belegt ist,  
an 150  $\Omega$  — 2,7 N (52 mV)  
Wenn 9 Kanäle mit Pegelton belegt sind,  
an 150  $\Omega$  — 1,7 N (142 mV)

**Schwankungen der Ausgangsspannung:**  $\pm 0,1$  Neper ( $\pm 10$  %)

**Klirrfaktor:**  $k_2 < 3$  %  
 $k_3 < 1,5$  %

**Frequenzgang des Empfängers:** Zwischen 30 kHz und 63 kHz ...  $\pm 0,1$  N ( $\pm 10$  %)

**Röhren:** 1 Überlagererröhre LD 1  
1 Röhre LG 1  
1 Röhre LG 7  
19 Röhren RV 12 P 2000  
1 Halbleiter 6/2a in Sondersocklung

## Bedienungsgerät

- Schaltung:** Relaissätze für Sendernachlauf, Senderumschaltung, Empfänger-Scharfabstimmung sowie Sender- und Empfänger-Sucheinrichtung
- Pilotgenerator für 63 kHz, quarzgesteuert und spannungsstabilisiert. Anpaßglied für Trägerfrequenzgestelle
- Röhren:** 1 Röhre RV 12 P 2000
- 1 Heißleiter 6/2 a in Sondersocklung
- 1 Eisenwasserstoff-Widerstand 6/5
- Frontplatte:** Kontrollampen zur Überwachung des Abstimmvorganges am Sender und Empfänger. Überwachungsinstrumente. Kontrollampen für Störungssuche. Heizstufenschalter, Schalter für Automatik, Pegelklinken. Anschluß eines Feldhandapparates beim Einrichten der Strecke

## Netzgerät

**Aufgenommene Leistung:** 220 V; 1,5 A

- Abgegebene Leistung:** + 280 V stabilisiert, 50 mA  
(Anodenspannung des Überlagerers)
- + 210 V stabilisiert, 30 mA  
(Anodenspannung der Rauschbrücke, des Pilotverstärkers und der NF-Stufe)
- + 210 V, 200 mA  
(übrige Anodenspannungen, Glimmlampenspannung, Relaisvorspannungen)
- 60 V =, 800 mA  
(Relaisspannungen)
- 60 V ~, 700 mA  
(Motorspannung, Signallampen)
- 20 V ~, 650 mA  
(Heizspannung der Röhren mit Heizrelais)
- 12,6 V ~, 1300 mA  
(Heizspannung der übrigen Röhren)

## Hochspannungsgerät

**Aufgenommene Leistung:** 220 V, 1 A

- Abgegebene Leistung:** 1000 V, 50 mA (Anodenspannung der Magnetronröhren)
- 210 V =
- 16 V =, 5 A (Magnetronheizung)

**Schaltung:** Trockengleichrichter mit Spannungsverdopplung, Drosselkette mit 5 in Reihe geschalteten Stabilisatoren

## C. Arbeitsweise

Das Einschalten des DM-Gerätes kann sowohl mit dem Netzschalter des DM-Gerätes als auch von den Trägerfrequenzgestellen aus vorgenommen werden. Nach dem Einschalten der Netzspannung verzögert der Kontakt eines Betriebsstundenzählers das Anschließen der Relais- und Motorspannungen um mindestens 1 Minute, so daß die Relaisautomatik erst nach Erwärmung der Röhren einsetzt.

Im Senderteil sind zwei vollkommene Magnetronsender untergebracht, von denen stets nur einer eingeschaltet ist und seine frequenzmodulierten Schwingungen an die Antenne abgibt. Sobald der in Betrieb befindliche Sender aus irgendeinem Grunde ausfällt, tritt eine Relaisautomatik in Tätigkeit und schaltet den zweiten Sender ein. Im Lampenfeld des Bedienungsgerätes leuchtet die Lampe des in Betrieb befindlichen Senders auf. Die Senderumschaltung kann auch von Hand vorgenommen werden.

Der Sender wird derart abgestimmt, daß zunächst der Frequenzmesser des Senders auf eine bestimmte Rast eingestellt wird. Eine Such- und Scharfabstimmautomatik stimmt den Sender dann stets selbsttätig auf die eingestellte Rastfrequenz ab. Der augenblickliche Zustand des Such- bzw. Scharfabstimmvorganges wird von der Funktionstafel angezeigt. Bei dieser Serie ist die Sendersucheinrichtung außer Betrieb gesetzt. Hier muß daher der Sender ungefähr auf den Frequenzmesser abgestimmt werden, was an einem Ausschlag des Instrumentes „Wellenmesser Sender“ erkannt wird. Die Senderscharfabstimmung wird dann von der Relaisautomatik vorgenommen.

Auch der Empfänger ist mit einer selbsttätigen Such- und Scharfabstimm-einrichtung ausgestattet. Zum Empfang der Gegenstation wird die Frequenznummer der Empfängerskala auf die Rastnummer des zu empfangenden Senders gestellt. Nach dem Einschalten sucht der Abstimmotor den Gegen-sender bzw. sucht der Überlagerer die eigene Rastnummer. Das Finden dieser Frequenz ist die erste Bedingung für das Einsetzen der Scharfabstimmung. Nur dann, wenn die geforderte Zwischenfrequenz von 650 kHz und ein Kenn- oder Pilotton von 63 kHz am Ausgang des Empfängers entstehen, kann sich die Relaisautomatik für die Scharfabstimmung einschalten. So ist es praktisch un-möglich gemacht, daß ein anderer Dezimeterwellensender als der gewünschte empfangen wird.

Geeignete Schaltmaßnahmen machen das Auflaufen des Empfängers auf die Spiegelfrequenz unmöglich. Der Zustand der Such- und Scharfabstimm-einrichtung wird jederzeit im Bedienungsgerät angezeigt.

Das DM-Gerät DMG 3 G arbeitet mit einer Modulations-Bandbreite von 0,3 ... 63 kHz, so daß eine mehrfache Bandausnutzung durch das Nebenein-anderlegen mehrerer NF-Bänder möglich ist.

Sämtliche Röhren des Gerätes können jederzeit auf ihren Betriebszustand durch Messen der Emissionsströme geprüft werden. Sobald irgendeine Röhre ausfällt, leuchtet im entsprechenden Schubkasten eine zugehörige Glimmlampe auf. Diese schließt weiter den Stromkreis der im Bedienungsgerät befindlichen Glimmlampe „Störung im Kasten 1, 2 oder 3“. Außerdem wird bei der Be-triebsstörung ein Alarmwecker in Tätigkeit gesetzt.

Eingebaute Meßinstrumente ermöglichen jederzeit die Kontrolle über ein einwandfreies Arbeiten der Anlage.

Ein besonderes Anpaßglied sorgt für eine Anpassung des DM-Gerätes an die Trägerfrequenzgestelle und die Dienstgesprächeinrichtung.

# II. Beschreibung

## A. Mechanischer Aufbau

### Gesamtgerät

Die verschiedenen Einschubkästen des Gerätes DMG 3 G sind in einem Eisengestell untergebracht. Die Abbildungen 1...3 zeigen Ansichten des Gesamtgerätes.

Die Reihenfolge der Einschubkästen ist von oben nach unten:

1. Sender
2. Empfänger
3. Bedienungsgerät
4. Netzgerät
5. Hochspannungsgerät.

Sämtliche Einschubkästen sind getrennt verdrahtet und mit Steckerleisten versehen, die beim Einschieben der Kästen mit den am Gestell befindlichen Steckbuchsleisten Kontakt machen und die verschiedenen Spannungen an den Kasten legen. Die Anordnung der Steckbuchsleisten ist aus Bild 2 zu ersehen.

Am Gestell eingebaut sind die Anschlüsse für die Leitungen zu den Trägerfrequenzgestellen, die Netzspannung und eine gepufferte 6-Volt-Batterie.

Die verschiedenen Einschubkästen können nach Lösen der vier mit roten Ringen versehenen Schrauben herausgenommen werden.

### Sender

Im obersten Schubfach sind zwei vollständige Magnetronsender untergebracht (vgl. Abb. 4 und 5). Diese bestehen aus je einer Magnetronröhre, die von der Frontplatte aus nach Herunterklappen der entsprechenden Klappe ausgewechselt werden können und den in Form einer abgeschirmten Lederleitung ausgebildeten Schwingkreisen. Die relativ kleinen Frequenzänderungen (10 %) innerhalb des Frequenzbereiches werden durch Verschieben eines konzentrisch angeordneten Metallzylinders hervorgerufen, dessen Bewegung über ein Zahnradgetriebe von einem Motor gesteuert wird.

Im allgemeinen geht der Einstellvorgang des Senders derart vor sich, daß nach Herausklappen der Kurbel an der Frequenzeinstellvorrichtung die verlangte Rastfrequenz am eingebauten Frequenzmesser eingestellt wird. Im augenblicklichen Konstruktionszustand wird nach Hineinklappen des Kurbelgriffes mit dem äußeren Griff der Frequenzeinstellvorrichtung die Sendefrequenz so weit verändert, bis am Instrument „Wellenmesser Sender“, das im dritten Schubkasten angebracht ist, ein möglichst großer Ausschlag zu sehen ist. Von da ab arbeitet eine Relaisautomatik, die den Abstimmotor steuert.



Neben der Klappe für die Magnetronröhre des Senders I ist eine Potentiometerachse zu erreichen, an der die Modulationsspannung bzw. der Frequenzhub des Senders eingestellt wird. Dieser wird derart eingestellt, daß das Meßinstrument im Empfänger der Gegenstation den Sollausschlag anzeigt.

Die sechs an den Seiten angeordneten Glimmlampen leuchten auf, sobald die zugehörige Röhre nicht arbeitet. Nach Niederdrücken der neben den Lampen befindlichen Knöpfe zeigt das links angebrachte Instrument den Emissionsstrom der entsprechenden Röhre an. Bei herausgeklappter Kurbel sind die Einstellungen des Frequenzmessers und der Senderabstimmung miteinander gekuppelt. Ist die Kurbel hereingeklappt, so ist diese mechanische Kupplung aufgehoben.

## Empfänger

Im zweiten Schubfach ist der Empfängerteil untergebracht (vgl. Abb. 6 und 7). Auch dieser enthält einen Frequenzmesser mit einer Frequenzkala und 20 Frequenznummern. Im allgemeinen wird der Frequenzmesser auf die Frequenznummer des Senders der Gegenstation eingestellt, und der Empfänger sucht dann diese Frequenz. Die Eigenfrequenz des Überlagerers wird durch Kapazitätsänderung eines kleinen Drehkondensators in den Bereichsgrenzen mit Hilfe eines Motors verändert.

Die Frequenzeinstellung des Überlagerers kann auch mit dem äußeren Griff „Handabstimmung“ direkt vorgenommen werden, wenn die Kurbel nach innen geklappt ist.

Der an der rechten Seite angebrachte Schalter ermöglicht in den 21 verschiedenen Stellungen eine Messung des Kathodenstromes von 21 Röhren am linken Instrument. Sobald eine der Röhren ausfällt, leuchtet die zugehörige Glimmlampe in der Reihe auf. Die Zugehörigkeit der Glimmlampe ist durch Nummern gekennzeichnet. In der Ruhestellung des Schalters zeigt das Meßinstrument den Strom des Heißleiters an.

## Bedienungsgerät

An der Frontplatte des Bedienungsgerätes sind die Überwachungsgeräte des Senders und Empfängers untergebracht (vgl. Abb. 8 und 9). Die sogenannte Funktionstafel zeigt den Zustand der Sender- und der Empfängerautomatik an. Die darunter befindlichen Glimmlampen gehören zu den Einschubkästen 1 bis 3 und leuchten auf, sobald im entsprechenden Einschubkasten ein Röhrenfehler auftritt. Über ein weiteres Relais wird ein Alarmwecker ausgelöst. Dieser Wecker wird durch einmaliges Niederdrücken der Taste „Quittung“ abgestellt, wenn es sich um einen Fehler handelt, der sich selbsttätig aufhebt. Andernfalls, bei einer verbleibenden Störung, läutet der Wecker weiter. In diesem Fall wird die Quittungstaste um 90° gedreht und festgestellt. Nach Beheben der Störung läutet der Wecker abermals und zeigt damit an, daß der Quittungsknopf wieder gelöst werden kann.

Weiter sind im Bedienungsgerät die Überwachungsinstrumente für das Gesamtgerät eingebaut. Das erste Instrument zeigt die Heizspannung der in Betrieb befindlichen Magnetronröhre an. Das mit „Antennenstrom“ bezeichnete zweite Instrument ist an die Umschaltdiode der Senderumschalteneinrichtung angeschlossen und gibt ein Maß für den Antennenstrom. Das dritte Instrument zeigt an, wieweit der Sender auf die Frequenz des Frequenzmessers abgestimmt ist und zeigt bei richtiger Einstellung einen Höchstausschlag an. Das letzte

Instrument zeigt an, wie weit der Empfänger auf die Frequenz des Frequenzmessers abgestimmt ist.

Die Heizstufe der jeweiligen Senderröhren muß mit einem Spezialschlüssel auf den auf dieser Röhre angegebenen Wert der Heizstufe eingestellt werden.

Mit der Drucktaste „Send. Umsch.“ kann die Umschaltung von dem einen Sender auf den zweiten Sender von Hand vorgenommen werden. Bei gedrücktem Knopf „Pilotgenerator“ wird eine Emissionskontrolle der Röhre des Pilotgenerators vorgenommen.

Unterhalb der Verschlussklappe befindet sich eine 5polige Buchsenleiste für den Anschluß des Mikrotelephons des Feldfernsprechers zur Errichtung der DM-Strecken.

## Netzgerät

Im vierten Einschubkasten sind die verschiedenen Transformatoren, Trockengleichrichter und Siebmittel des Netzgerätes untergebracht. Die verschiedenen vom Netzgerät gelieferten Gleich- und Wechselspannungen können über einem Umschalter mit dem eingebauten Meßinstrument nachgeprüft werden.

## Hochspannungsgerät

Im letzten Schubkasten befindet sich das Hochspannungsgerät. Die beiden an der Frontplatte angeordneten Instrumente zeigen jederzeit die Spannung und den Strom der 1000-V-Hochspannungsleitung an. An der mit „Hochspannungssicherung“ beschrifteten Leiste liegen die Hochspannungssicherungen.

Mit dem neben dem Voltmeter durch eine Öffnung erreichbaren Potentiometer wird die Anodenspannung auf ihren Sollwert von 1050 V (rote Marke) eingestellt.

# B. Schaltungen und Wirkungsweisen

## a) Senderteil

Im obersten Schubfach sind zwei vollständige Magnetronsender eingebaut, die beide auf die gleiche Antennenanlage arbeiten. Im Betrieb ist stets nur ein Sender eingeschaltet, sobald dieser aus irgendeinem Grunde keine Energie an das Antennenkabel abgibt, wird eine Relaisautomatik in Tätigkeit gesetzt, die auf den anderen Sender umschaltet.

Die hochfrequenten Schwingungen werden mit Hilfe eines Vierschlitz-Magnetrons und eines abstimmbaren Schwingungskreises erzeugt. Die Frequenz des Senders wird durch die einstellbare Rastfrequenz des Frequenzmessers auf automatischem Wege über verschiedene Relaisanordnungen und einen kleinen Motor für die Frequenzeinstellung bestimmt. Sobald der „Sender im Kanal“ ist, spricht eine automatische Scharfabstimmung an, die über den bereits erwähnten Motor den Sender bis auf  $\pm 50$  kHz auf den Frequenzmesser abstimmt.

Die Schwingungen des Magnetronsenders sind frequenzmoduliert. Außer den im Modulationsverstärker verstärkten Frequenzen von 0,5 ... 60 kHz wird auf die Modulationsseitenplatten die Pilotfrequenz von 63 kHz gegeben.

## Schaltung.

Die hochfrequenten Schwingungen entstehen in einer Vierschlitz-Magnetronröhre, der eine Anodenspannung von  $1050 \text{ V} \pm 20 \text{ V}$  zugeführt wird, bei einem Magnetfeld von 530 Gauß.

Über zwei seitliche Modulationsplatten wird eine Frequenzmodulation der hochfrequenten Schwingungen bis zu 60 kHz Frequenzhub hervorgerufen. Der frequenzbestimmende Kreis besteht aus einer abgeschirmten Lederleitung. Die Kapazität zwischen beiden Leitern läßt sich durch einen verschiebbaren Zylinder innerhalb der Bereichsgrenzen verändern. Infolge der Senderautomatik stellt sich die Senderfrequenz auf die Frequenz des Frequenzmessers ein.

Über eine konzentrische Energieleitung wird die von den Sendern erzeugte HF-Energie dem Antennenkabel zugeführt. An die Energieleitung sind ein als Topfkreis ausgebildeter Frequenzmesser sowie die Umschaltdiode UDiS angekoppelt. Der Frequenzmesser betätigt über die Diode WDiS und ein Relais die Abstimmautomatik des Senders.

Der Senderschubkasten enthält einen 3stufigen Modulationsverstärker. Die trägerfrequente Eingangsspannung des Modulationsverstärkers und damit der Frequenzhub des Senders läßt sich mit einem an der Frontplatte befindlichen Potentiometer einstellen. Er muß derart eingestellt werden, daß der Empfänger der Gegenstation den vorschriftsmäßigen Heißleiterstrom erhält.

Der Sendernachlaufverstärker steuert den Scharfabstimmvorgang.

Sämtliche Röhren dieses Schubkastens können jederzeit überwacht werden. Über die entsprechenden Drucktasten können die Kathodenströme der Röhren des Sendernachlaufverstärkers und des Modulationsverstärkers jederzeit am Instrument des Senderkastens nachgeprüft werden. Sobald eine der genannten Röhren ausfällt, leuchtet eine zu dieser Röhre gehörende Glimmlampe auf und zeigt den Ausfall dieser Röhre an. Bei einem Teil der Röhren wird die Heißleitung über eine Relaiswicklung geführt, die den Stromkreis der Glimmlampe über den entsprechenden Relaiskontakt schließt. Bei anderen Röhren ist die Glimmlampe mit der positiven Schirmgitterspannung verbunden; sobald durch den Ausfall der Röhre die Schirmgitterspannung ansteigt, leuchtet die zugehörige Glimmlampe auf.

## Wirkungsweise der Such- und Nachlaufeinrichtung.

Ein Schaltbild für den Such- und Nachlaufvorgang ist den Anlagen beigelegt.

Sobald das Gerät eingeschaltet wird und nach spätestens 2 Minuten die Schalter  $\nu 1 \text{ I}$  und  $\text{II}$  sowie  $\nu 2 \text{ I}$  und  $\text{II}$  geschlossen haben, ist der Motor für die Senderabstimmung über die Ruhekontakte  $\text{ES II}$  und  $\text{III}$  und  $\text{MS I}$  und  $\text{III}$  der Relais an das 60-Volt-Wechselstromnetz gelegt. Der Sender beginnt die eingestellte Rastfrequenz des Frequenzmessers zu suchen. Sobald er ein Ende des Suchbereiches erreicht hat, schließen die Wendkontakte  $\text{WKS III}$  oder  $\text{WKS IV}$ , und das Relais  $\text{MS}$  erhält Spannung. Über Kontakt  $\text{MS II}$  bleibt der Stromkreis für das Relais  $\text{MS}$  geschlossen. Dadurch nehmen die Kontakte  $\text{MS I}$  und  $\text{MS III}$  ihre Arbeitsstellung ein, und der Abstimmmotor durchläuft den Suchbereich in umgekehrter Richtung. Die beiden Lampen  $600 \rightarrow 652$  bzw.  $652 \rightarrow 600$  geben die Laufrichtung der Sendersucheinrichtung an. Im allgemeinen wird jetzt die Senderfrequenz gefunden. Sollte ausnahmsweise die Senderfrequenz nicht gefunden werden, so werden die anderen Wendkontakte  $\text{WKS I}$  oder  $\text{WKS II}$  des Suchbereiches betätigt. Diese bewirken eine Überbrückung des Relais  $\text{MS}$ , wodurch die zuerst angegebene Laufrichtung des Motors wieder hergestellt wird.

Diese Sucheinrichtung ist bei der jetzigen Vorserie außer Betrieb gesetzt. Der Sender muß daher von Hand auf den Frequenzmesser abgestimmt werden. Inzwischen ist die Diode des Frequenzmessers WDiS geheizt, und über eine ihrer Diodenstrecken erhält die Wicklung des Relais JWS Spannung. Der zugehörige Kontakt JWS schaltet die Glimmlampe „Störung Sendernachlauf“ ab.

Sobald die Eigenfrequenz des Senders sich der Rastfrequenz des Frequenzmessers nähert, wird der Topfkreis des Frequenzmessers spannungserregt. Durch die zweite Diodenstrecke WDiS fließt jetzt ebenfalls ein Strom, der die Relaiswicklung WS erregt und den Zeiger des Instrumentes J 3 „Wellenmesser Sender“ ausschlagen läßt. Dieser Diodenstrom enthält die demodulierte Trägerfrequenz und die Pilotfrequenz von 63 kHz. Diese wird mit einem auf 63 kHz abgestimmten Kreis aus den anderen Frequenzen herausgesiebt (siehe Schaltbild), die Spannungsschwankungen in einem zweistufigen Verstärker verstärkt und einer phasenabhängigen Brückenschaltung zugeführt.

Letzterer wird außerdem die direkt hinter dem Modulationsverstärker abgenommene Pilotfrequenz von 63 kHz über einen einstufigen Verstärker zugeführt. Wenn der Sender genau auf die Sollfrequenz des Topfkreises abgeglichen ist, befindet sich die Phasenbrücke im Gleichgewicht, und der Relaiskontakt des polarisierten Relais LS behält seine Ruhestellung bei. Sobald die Eigenfrequenz des Senders von der des Frequenzmessers abweicht, kommt die Brücke aus dem Gleichgewicht, so daß durch die beiden Wicklungen des Relais LS verschieden große Ströme fließen. Der Relaiskontakt LS schließt dann den Stromkreis für das Relais CS bzw. DS, deren Kontakte CS II und DS II schalten die Anschlüsse des Motors derart um, daß die Senderabstimmung sich der Rastfrequenz nähert.

Der Relaiskontakt des Relais WS schließt den Kreis für das Relais ES, dessen Kontakte ES II und ES III die Spannungszuführung des Motors von den Wendekontakten MS I und II an die Scharfabstimmkontakte DS II und CSII legt. Ein weiterer Kontakt ESI des Relais ES bringt die Lampe „Suchen“ zum Erlöschen und schließt den Stromkreis der Glimmlampe „Sender im Kanal“.

Fällt bei abgestimmtem Sender das Netz aus, so wird bei erneutem Einschalten des Gerätes die Sendernachlaufeinrichtung sogleich in Betrieb gesetzt, sofern der Sender sich noch im Resonanzbereich des Frequenzmessers befindet.

Sobald die Wellenmesserdiode ausfällt, leuchtet die Lampe „Störung Sendernachlauf“ auf, und das Relais SI erhält Spannung. Damit werden die Relaiskontakte S I... III geschlossen, und der Alarmwecker ertönt. Ein Abstellen des Weckers ist mit dem Druckknopf „Quittung“ möglich.

### Wirkungsweise der Senderumschaltung.

Ein vollständiges Schaltbild für die Senderumschaltung ist den Anlagen beigelegt.

Nehmen wir an, der Sender I sei in Betrieb, wie es in der Anlage gezeichnet ist. Der Sender I erhält über Schü Heiz- und Anodenspannung, und die Antennenzuführung vom Sender II ist kurzgeschlossen. Solange die Antenne Strom erhält, fließt durch die Umschaltdiode UDiS ein gleichgerichteter Strom zum Umschaltrelais US, der auch das Meßinstrument „Antennenstrom“ betätigt.

Damit sind die Relaiskontakte JUS und US in Arbeitsstellung, schließen den Stromkreis für das Relais OS und über Kontakt OS II auch für das Relais NS. Dieses mit einer Abfallverzögerung arbeitende Relais bringt seine Kontakte NS II und NS III in Arbeitsstellung.

Sobald die hochfrequenten Schwingungen in der Antennenzuleitung aussetzen, fließt durch die Wicklung des Relais US kein Strom mehr. Die Kontakte US und OS II fallen sofort ab, der Kontakt NS II mit einer bestimmten Verzögerung. Damit wird für kurze Zeit über JUS, OS II und NS II das Fortschaltrelais FS an Spannung gelegt, dessen Kontakt FS für den Schütz Schü den Zustand herstellt, der im Augenblick nicht vorhanden war. Bleiben wir bei unserer Annahme, daß Sender I in Betrieb war, so wird bei einem Senderausfall durch den Schütz Schü die Heiz- und Anodenspannung an den Sender II gelegt und über Relais KU I die Antennenzuführung des Senders I kurzgeschlossen. Gleichzeitig erlischt die Lampe „Sender I“ und leuchtet die Lampe „Sender II“ auf.

Die Umschaltung auf den anderen Sender kann auch mit dem Druckknopf „Senderumschaltung“ vorgenommen werden, der das Fortschaltrelais FS an Spannung legt.

Sobald eine selbsttätige oder von Hand betätigte Senderumschaltung stattfindet, erhält über die Kontakte OS III und NS III die Relaiswicklung S I Spannung. Über Relaiskontakt S III wird der Stromkreis des Weckers KW geschlossen, während der Relaiskontakt S I den Stromkreis der Relaiswicklung S I weiter geschlossen hält. Der Wecker läßt sich dann mit dem Druckknopf „Quittung“ abstellen.

Sollte die Umschaltdiode UDiS ausfallen, so fällt der Relaiskontakt JUS ab, die Lampe „Störung Senderumschaltung“ leuchtet auf, und der Wecker ertönt.

## b) Empfangsteil

Der Empfänger arbeitet als Zwischenfrequenzempfänger mit einer mittleren Zwischenfrequenz von 650 kHz. Zu diesem Zweck wird in der Mischstufe die Empfangsfrequenz mit einer Überlagerungsfrequenz vereinigt. Die frequenzmodulierten ZF-Schwingungen werden in einem 6stufigen ZF-Breitbandverstärker verstärkt und einem Amplitudenbegrenzer zugeführt, der eine konstante Ausgangsspannung, frei von jeglicher Amplitudenmodulation, liefert. In der nachfolgenden Umwandlerstufe werden die frequenzmodulierten Schwingungen mit einem frequenzabhängigen Widerstand (Flanke eines Netzwerkes) in amplitudenmodulierte Schwingungen umgeformt. Diese werden im Audion demoduliert. Die erste Stufe des nachfolgenden 3stufigen NF-Verstärkers wird durch einen im Anodenkreis liegenden Heißleiter geregelt, wodurch der Ausgangspegel des Empfängers konstant gehalten wird.

Will man mit dem Empfänger die Gegenstation empfangen, so stellt man die Frequenzskala auf die Frequenznummer des zu empfangenden Senders. Damit weist der Frequenzmesser die gleiche Frequenz wie der Sender der Gegenstation auf. Beim Einschalten läuft der Motor für die Frequenzeinstellung des Überlagerers an und sucht den Sender. Sobald die Sendefrequenz annähernd gefunden ist, ist die erste Bedingung für das Umschalten von „Suchen“ auf „Scharfabstimmung“ gegeben. Als weitere Bedingungen gelten das Ansprechen der Rauschbrücke durch den Empfang der Pilotfrequenz von 63 kHz und das Ansprechen der Scharfabstimmrelais. Sobald diese Bedingungen erfüllt sind, ist der Empfänger stets so abgestimmt, daß eine mittlere Zwischenfrequenz von 650 kHz entsteht. Die Rauschbrücke ist bei der Vorserie nicht angeschlossen.

## Schaltung.

Die von der Antenne aufgenommene Empfangsfrequenz gelangt zunächst zu dem als Topfkreis ausgebildeten Eingangskreis. Von dort werden die Empfangsschwingungen den Diodenstrecken der Mischstufe zugeführt. In die Kathodenleitung werden die vom Überlagerer erzeugten Schwingungen gekoppelt, deren Frequenz so gewählt ist, daß die Differenz aus der Überlagererfrequenz und der Empfangsfrequenz die der Zwischenfrequenz von 650 kHz ergibt.

Der Überlagerer arbeitet in einer gewöhnlichen Dreipunktschaltung. Die Frequenz des Überlagerers wird bestimmt durch die Induktivität der Schleife sowie die Reihenschaltung der Röhren- und Abstimmkapazität. Die Kapazität dieses Kondensators wird über ein Getriebe vom Abstimmotor in den Bereichsgrenzen verändert.

Der Überlagerer koppelt seine Schwingungen auf den als Topfkreis ausgebildeten Frequenzmesser, dessen Skala 20 Frequenznummern (Rastfrequenzen) enthält. Die Rasten des Empfängers sind so eingestellt, daß beim Empfang der Gegenstation der Eingangskreis auf die entsprechende Sendefrequenz abgestimmt ist. Bei vorhandenem Gleichlauf zeigt jeweils dann das Instrument „Wellenmesser Empfänger“ maximalen Strom an.

Der Frequenzmesser koppelt seinerseits seine Schwingungen auf eine Diodenstrecke. Sobald mit Hilfe des Abstimmotors die Überlagererfrequenz sich der Rastfrequenz nähert, wird der Topfkreis spannungserregt, und durch die nachfolgende Diode WD1S fließt ein Richtstrom. Dieser betätigt das Relais WE und stellt damit eine erste Bedingung für die Scharfabstimmung des Empfängers dar. Das Kriterium für das Einsetzen des Scharfabstimmvorganges bleibt die Bildung der richtigen Zwischenfrequenz.

Die in der Mischstufe gebildeten frequenzmodulierten ZF-Schwingungen gelangen in einen 6stufigen Breitbandverstärker, dessen Frequenzkurve derart ausgebildet ist, daß das gesamte Frequenzband ( $650 \pm 60$  kHz) gleichmäßig verstärkt wird. Der ZF-Verstärker ist derart aufgebaut, daß auf je eine mit einer Kombination aus Hoch- und Tiefpaß ausgestattete Verstärkerstufe eine Widerstand-Kondensator-gekoppelte Stufe folgt.

An dem Ausgang des ZF-Verstärkers ist eine besondere Verstärkerstufe für die Scharfnachstimmung angeschlossen. Diese arbeitet mit zwei parallel geschalteten Röhren, in deren Anode zwei abgestimmte Kreise liegen, deren Eigenfrequenzen 580 kHz bzw. 720 kHz betragen. Solange die Soll-Zwischenfrequenz von 650 kHz gebildet wird, herrscht am Mittelabgriff des Widerstandes R 6 das Potential Null, und das Relais für die Scharfnachstimmung zieht nicht an. Sobald die Zwischenfrequenz von ihrem Sollwert abweicht, wird der Spannungsabfall an den beiden abgestimmten Kreisen verschieden groß. Ist die Zwischenfrequenz größer als 650 kHz, so ist die Spannung an dem auf 720 kHz abgestimmten Kreis größer als an dem anderen Kreis. Damit fließt durch die obere Hälfte des Widerstandes R 6 ein größerer Strom als durch die untere, und das polarisierte Scharfabstimmrelais LE erhält einen Gleichstrom, der den Relaiskontakt in eine der Arbeitsstellungen bringt. Weicht die Zwischenfrequenz von 650 kHz nach unten ab, so zeigt der auf 580 kHz abgestimmte Kreis einen größeren Spannungsabfall, und durch das Scharfabstimmrelais fließt in umgekehrter Richtung ein Strom.

Vom Ausgang des ZF-Verstärkers gelangen die frequenzmodulierten Schwingungen zu einem 1stufigen Amplitudenbegrenzer, der jeglichen Rest von Amplitudenmodulation beseitigt. Die Röhren arbeiten derart, daß von einer gewissen Amplitude ab ein Gitterstrom einsetzt, der die weitere Verstärkung der Röhre begrenzt. Die gleiche Arbeitsweise zeigen auch die Röhren des ZF-Breitbandverstärkers.

In dem folgenden Umwandler wird die allein noch vorhandene Frequenzmodulation in eine Amplitudenmodulation umgewandelt. In den Anodenkreis der ersten Röhre des Umwandlers ist ein besonderer Tiefpaß geschaltet, durch den vermieden wird, daß etwa noch vorhandene Frequenzen von mehr als 900 kHz (Oberwellen der ZF) in der folgenden Stufe ebenfalls umgewandelt werden.

Im Anodenkreis der zweiten Röhre befindet sich ein auf 900 kHz abgestimmtes Netzwerk, auf dessen geradlinig verlaufender Flanke der Abstimmkurve die Umwandlung durchgeführt wird. Die prinzipiell ebenso wirkende zweite Flanke ist durch den erwähnten Tiefpaß unwirksam gemacht worden.

In der folgenden Audionstufe werden die Schwingungen demoduliert. Das erhaltene Frequenzband zwischen 30 und 60 kHz sowie der Pilotton von 63 kHz werden einem 3stufigen NF-Verstärker zugeführt. Im Anodenkreis der ersten NF-Röhre befindet sich ein besonderer Heißleiter, der bei Schwankungen im Modulationsverhalten des Gegensenders den Ausgangspegel des Empfängers konstant hält.

Der Heißleiter arbeitet nach folgendem Verfahren: Hinter der zweiten NF-Röhre wird durch besondere Kreise der Pilotton von 63 kHz herausgesiebt und dem Pilotverstärker zugeführt. Dieser besteht aus zwei Verstärkerstufen, einer Gleichrichteranordnung und einem Gleichstromverstärker. Im Anodenstrom des Gleichstromverstärkers liegt der Heißleiter. Auf diese Art entsteht durch die Pilotfrequenz eine Rückwärtsregelung des NF-Verstärkers.

Der Heißleiterstrom wird jederzeit vom Meßinstrument des Empfängers angezeigt. Diese Anzeige wird benutzt, um den Modulationshub des Gegensenders einzustellen. Ist der verlangte Ausschlag (siehe Marke) nicht vorhanden, so muß der Gegensender seine Modulationsspannung entsprechend einstellen.

Außerdem liegt am Ausgang des NF-Verstärkers eine Rauschbrücke, die in Tätigkeit tritt, sobald der Träger vorhanden ist. In den Anodenkreis der zugehörigen Röhren sind zwei abgestimmte Kreise mit den Eigenfrequenzen von 63 kHz und 70 kHz eingeschaltet. Sobald der Träger allein mit der 63-kHz-Frequenz vorhanden ist, erhält das Relais RB Spannung und schließt damit seinen Kontakt, der neben dem Relaiskontakt WE eine Abstimmung des Empfängers auf den Sender der Gegenstation erst ermöglicht. Diese Rauschbrücke ist in der Vorserie nicht angeschlossen.

Auch im Empfängerschubfach können sämtliche Röhren jederzeit auf ihren Betriebszustand kontrolliert werden. Der Schalter „Röhrenkontrolle“ wird auf die der kontrollierenden Röhre entsprechende Ziffer geschaltet, und am Instrument kann der Emissionsstrom geprüft werden. Das gleiche gilt für die Überlagererröhre und die Diode der Mischstufe. Sobald eine der im Empfänger befindlichen Röhren ganz ausfällt, leuchtet, ebenso wie im Senderschubfach, die zugehörige Glühlampe auf. Gleichzeitig wird über ein Relais die Glühlampe „Störung im Kasten 2“ an Spannung gelegt und über Relais S der Alarmwecker KW angeschlossen.

### Wirkungsweise der Such- und Nachstimmrichtung.

Ein Schaltbild für den Such- und Nachstimmvorgang liegt den Anlagen bei.

Sobald das Gerät eingeschaltet wird und nach spätestens 2 Minuten die Schalter V 1 I und II und V 2 I und II geschlossen haben, wird die Lampe „Suchen“ an Spannung gelegt. Die Frequenzmesserdiode wird geheizt, und der über die eine Diodenstrecke fließende Strom betätigt das Relais JWE. Damit erlöscht die Lampe „Störung im Empfängernachlauf“.

Der Thermostreifen Th wird über die Ruhekontakte EE I und VE II geheizt und schließt seinen eigenen Kontakt Th. Damit ist der Stromkreis für das Relais EE geschlossen, der über Kontakt EE IV geschlossen bleibt. Der Thermostreifen wird durch Öffnen des Kontaktes EE I abgeschaltet. Die Kontakte EE II und EE III werden angezogen und schalten über die Ruhekontakte ME IV und ME V den Abstimmotor derart an, daß der Frequenzbereich in Richtung steigender Frequenzen durchlaufen wird. (Falsche Suchrichtung.)

Im Laufe des Suchvorganges muß am Ende des Such- oder des Abstimmereiches der Motor auf dem Wendekontakt WKE III oder WKE IV auflaufen. In diesem Augenblick erhält das Relais ME Spannung und schaltet über die Kontakte ME IV und ME V die Drehrichtung des Motors um. Über Kontakt ME III bleibt der Stromkreis für das Relais ME geschlossen. Der Frequenzbereich wird jetzt in Richtung fallender Frequenz durchlaufen.

Sobald die Überlagererfrequenz sich der Rastfrequenz des eigenen Frequenzmessers nähert, wird dieser spannungserregt. Der dadurch hervorgerufene Diodenstrom durchfließt das Relais WE und erzeugt einen Ausschlag am Instrument „Wellenmesser Empfänger“. Das Schließen des Kontaktes WE ist eine Bedingung für das Arbeiten der folgenden Relais.

Wenn der Träger vorhanden ist und mit der Überlagererfrequenz die vorgeschriebene ZF gebildet hat, tritt beim Empfang der Pilotfrequenz die Rauschbrücke in Tätigkeit und schließt den Relaiskontakt RB. Damit erst ist die Möglichkeit für das Schließen weiterer Stromkreise gegeben.

Da der Frequenzbereich in Richtung fallender Frequenz durchlaufen wird, zeigt bei der Scharfabstimmung der auf 720 kHz liegende Kreis zunächst den größeren Spannungsabfall. Damit zieht das Relais LE in der Richtung an, in welcher der Stromkreis für Relais CE geschlossen wird. Über die geschlossenen Kontakte ME I, DE I, CE III, RB und WE liegt das Relais VE an Spannung. Der Kontakt VE I öffnet den Stromkreis der Lampe „Suchen“ und bringt die Lampe „Träger vorhanden“ zum Aufleuchten. Der zweite Kontakt VE II unterbricht die Verbindung des Relais EE, dessen Kontakte ihre Ruhestellung einnehmen. Die Kontakte des Suchrichtungs-Umschaltrelais ME fallen wegen Öffnens des Kontaktes EE I ab. Weiter legen die Kontakte EE II und EE III den Abstimmotor von den Kontakten ME IV und ME V an die Scharfabstimmkontakte CE I und DE II.

Der Kontakt VE III schaltet die zum Sender führende Leitung auf den Ausgang des Empfängers um, da der Pilotton von 63 kHz bereits empfangen wird. Fällt kurzzeitig der Empfang aus und schalten damit WE und RB sowie VE ab, so bleibt die Scharfabstimmautomatik eine gewisse Zeit eingeschaltet, bis das Relais EE über Th wieder erregt wird.

Das über Relaiskontakt LE unter Spannung liegende Relais CE legt über CE I den Motor so an 60 V ~, daß der Motor in der gleichen Richtung weiterläuft, bis beide Wicklungen des Relais LE den gleichen Strom führen und sein Kontakt in Mittelstellung geht. Damit ist der Stromkreis für das Relais CE unterbrochen, CE I fällt ab, und der Motor bleibt stehen. Bei eintretenden Verstimmungen spricht über Kontakt LE entweder Relais CE oder Relais DE an und stimmt wieder auf die Sollfrequenz nach. Jede Richtungsänderung wird beim Scharfabstimmen und beim Suchen durch die Richtungs Lampen 600  $\rightleftarrows$  652 bzw. 652  $\rightleftarrows$  600 angezeigt.

Die Empfängerautomatik ist mit verschiedenen Mitteln ausgestattet, die ein Auflaufen auf die Spiegelfrequenz unmöglich machen und andererseits ein Einschalten der Scharfabstimmung bei falscher Suchrichtung verhindern.



Wäre der Träger im Augenblick des Erreichens der Sendefrequenz nicht vorhanden, so kann das Rauschbrückenrelais nicht ansprechen. Damit geht der Suchvorgang weiter. Setzt jetzt der Träger beim Auflaufen auf die Spiegel­frequenz ein, so zieht zuerst das Relais DE an. (Rauschbrücke ist in der Vorserie kurzgeschlossen.)

Der Kontakt DE I öffnet den Stromkreis für das Relais VE, so daß die weiteren Folgerelais nicht kommen können. Der Suchvorgang dauert also an und wandert über die Spiegel­frequenz weg.

Im weiteren Verlauf des Suchvorganges werden die Wendkontakte WKE I bzw. WKE II erreicht. Die Wicklung des Relais ME wird kurzgeschlossen und das Relais fällt ab. Gleichzeitig werden durch ME II der Stromkreis für die Selbsthaltung von DE unterbrochen, während der Kontakt ME I den Stromkreis für das VE-Relais unterbricht. Über die Kontakte ME IV und ME V wird die Umlaufrichtung des Abstimmotors geändert, daß er wieder in Richtung steigender Frequenzen läuft. Ein Auflaufen auf die Spiegel­frequenz als auch die Sollfrequenz wird durch den geöffneten Kontakt ME I verhindert. Die Kontakte CE I und DE I können wohl in ihre Arbeitsstellung gehen, bleiben aber wirkungslos. Es muß der gesamte Vorgang mit dem Heizen des Thermostreifens Th und Anlaufen der Wendkontakte WKE III oder WKE IV wieder beginnen.

Wenn das Netz bei abgestimmtem Empfänger ausfällt und der Empfänger befindet sich nach dem Wiedereinschalten noch im Scharfabstimmbereich, so zieht das Relais VE nach Einschalten der Relaisautomatik sofort an, und der Scharfabstimmvorgang setzt ein, ohne daß der Suchvorgang stattgefunden hat.

### c) Bedienungsgerät

Im Bedienungsgerät sind im wesentlichen die verschiedenen Relais und Folgerelais für die Betätigung des Sender- und Empfängernachlaufs, der Senderumschaltung und der Suchrichtungsumkehr eingebaut. Die Arbeitsweise dieser Relais ist bereits im Rahmen der einzelnen Vorgänge beschrieben worden.

Der Pilotfrequenzgenerator erzeugt in einer quarzgesteuerten induktiven Rückkopplungsschaltung eine Kennfrequenz für diese DM-Anlage von 63 kHz. Mit Hilfe eines Heißeleiters im Ausgang des Pilotgenerators wird der Span­nungspegel weitgehend konstant gehalten. Diese Pilotfrequenz wird über das Anpaßglied zum Modulationsverstärker des eigenen Senders geführt. Mit dem Schalter „Relaisstelle — Endstelle“ kann diese direkte Verbindung bei Relais­stellen unterbrochen werden. Außerdem wird die Pilotfrequenz dem Kontakt VE III zugeführt und liegt am Sender der folgenden DM-Strecke. Dadurch ist bei Relaisstrecken die Möglichkeit gegeben, den nachfolgenden Empfänger abzustimmen, trotzdem die vorhergehende DM-Strecke noch nicht ordnungs­gemäß in Betrieb ist. Sobald der Träger vom eigenen Empfänger auf­genommen wird, liegt das Relais VE am Ausgang dieses Empfängers und leitet dessen empfangene 63-kHz-Frequenz weiter.

Weiter sind im Bedienungsfach die Relais V 1 und V 2 untergebracht, die folgendermaßen arbeiten: Ein Betriebsstundenzähler B. St. Z. dreht über eine Nockenscheibe einen Kontakt SM mit einer Geschwindigkeit, daß nach 60 Se­kunden abwechselnd der Stromkreis für das Relais V 1 bzw. V 2 geschlossen wird. Wird also das Gerät eingeschaltet, so wird je nach der Anfangsstellung der Nockenscheibe nach spätestens 60 Sekunden der Stromkreis für das Relais V 1 geschlossen und die Kontakte V 1 I und V 1 II werden angezogen. Kontakt

V 1 III hält den Stromkreis für die Wicklung des Relais geschlossen. Nach weiteren 60 Sekunden wird das Relais V 2 kurzzeitig an Spannung gelegt. Durch Anziehen des Kontaktes V 2 III bleibt die Wicklung V 2 unter Strom. Die weiteren Kontakte V 2 I und V 2 II schließen die Spannungen  $60 V =$  und  $60 V \sim$  an. Dadurch wird vermieden, daß die Relaisautomatik einsetzt, bevor die Röhren geheizt sind.

Ein besonderes Anpaßglied stellt die Anpassung des DM-Gerätes an die Trägerfrequenzgestelle her.

### Störungsanzeige durch Wecker.

Durch Ertönen des Weckers KW wird folgendes angezeigt:

1. Die selbsttätige Senderumschaltung;
2. Störung im Sendernachlauf,  
Störung im Empfängernachlauf,  
Störung in der Senderumschaltung;
3. Der Ausfall einer oder mehrerer Röhren im Sender, Empfänger oder Pilotgenerator;
4. Das Suchen (Ausfall der Trägerfrequenz).

Zu 1: Gleichzeitig mit dem Fortschaltrelais FS wird bei der Senderumschaltung das Relais S erregt. Der Kontakt S III schaltet den Kontrollwecker KW an, und über Kontakt S II wird der im Trägerfrequenzgestell befindliche Wecker an Spannung gelegt. Durch Betätigen des Schalters „Quittung“ wird der Wecker abgeschaltet.

Zu 2: Fällt eine der Dioden WDiS, WDiE oder UDiS aus, so leuchtet die zugehörige Kontrolllampe auf, und die beiden Wecker werden eingeschaltet. Durch Betätigen des Schalters „Quittung“ wird der Kontrollwecker im DM-Gestell abgeschaltet, über das Relais S bleibt der Wecker in den Trägerfrequenzgestellen an Spannung, bis die Störung beseitigt ist. Damit der Wecker nicht während der ganzen Zeit ertönt, rastet man den Quittungsschalter durch Drehen um  $90^\circ$  im niedergedrückten Zustand ein. Ist die Störung beseitigt, ertönt der Kontrollwecker wieder, und der Schalter wird entrastet.

Zu 3: Fällt in einem der Einschubkästen eine Röhre aus, so leuchtet die Glimmlampe an der Frontplatte des betreffenden Schubkastens auf. Gleichzeitig wird das Kastenkontrollrelais erregt, das in Reihe mit sämtlichen Glimmlampen des Kastens geschaltet ist. Über seinen Kontakt erhält die dem Einschubkasten entsprechende Glimmlampe im Bedienungsgerät Spannung. Gleichzeitig wird ein weiteres Relais Rel 3 erregt, das über seinen Kontakt das S-Relais (Wicklung II) anschaltet. Dieses schließt wieder den Stromkreis für den Wecker KW. Auch in diesem Fall muß bei einer Störungsbeseitigung die Quittungstaste so lange eingerastet bleiben, bis ein neuerliches Ertönen des Weckers die Störungsbeseitigung meldet.

Zu 4: Um einen Ausfall der Trägerfrequenz anzuzeigen, läutet, sobald die Empfängerautomatik von „Träger vorhanden“ auf „Suchen“ umschaltet, der Kontrollwecker KW. Das Relais EE zieht etwa 15 Sekunden nach dem Ausfall der Trägerfrequenz an und schaltet über das Relais S beide Kontrollwecker ein. Auch in diesem Fall bleibt die Quittungstaste so lange eingerastet, bis ein Wiedererscheinen des Trägers durch erneutes Klingeln der Kontrollwecker angezeigt wird.

## d) Netzgerät

Das Netzgerät liefert die meisten der zum Betrieb des Gerätes notwendigen Spannungen. Soweit es sich um Gleichspannungen handelt, werden diese mit Trockengleichrichtern aus der Netzspannung von 220 V gewonnen.

Das Netzgerät gibt Spannungen von 280 V, 210 V und 210 V stabilisiert ab. Ein weiterer Trockengleichrichter liefert die Relaisspannungen von 60 V.

Über besondere Transformatoren gibt das Gerät folgende Wechselspannungen ab: 20 V, 12,6 V, 6,3 V symmetrisch gegen Erde und 60 V.

## e) Hochspannungsgerät

Im Hochspannungsgerät wird in erster Linie die Anodengleichspannung der Magnetronröhren von + 1050 V aus der Netzspannung gewonnen. Die Netzspannung wird über einen Transformator auf den geforderten Wert umgeformt und dann in zwei Trockengleichrichtern in Spannungsverdopplerschaltung gleichgerichtet. Zur Erzielung einer hohen Spannungskonstanz liegen am Ausgang der Gleichrichter- und Glättungsanordnung fünf in Reihe geschaltete Stabilisatoren. Sowohl Anodenstrom als auch Anodenspannung werden von zwei Meßinstrumenten angezeigt. Mit einem Potentiometer kann die Anodenspannung auf ihren Sollwert von 1050 V eingestellt werden.

An einem der Stabilisatoren werden außerdem zwei negative Spannungen von - 70 V und - 210 V abgenommen.

In einem besonderen Trockengleichrichter wird im Hochspannungsgerät die Heizspannung des Magnetrons von 16 V = gewonnen. Der Hochspannungskreis ist besonders abgesichert.

## C. Zubehöerteile

Da Dezimetergeräte gegen Schwankungen der Netzspannung sehr empfindlich sind und dabei leicht ihre Frequenz verändern, muß die Netzspannung über einen besonderen Spannungsgleichhalter zugeführt werden. Die Aufgabe der Spannungskonstanz wird bei diesem Gerät von einem Pintsch-Kohledruckregler erfüllt.

Ein besonderer Lüfter kühlt mit seinem Luftstrom die Magnetronröhren und übrigen Schaltelemente des Senders.

Das Sende-Empfangsgerät arbeitet mit Breitband-Flächenantennen, die je nach dem Einsatz des Gerätes verschiedene Ausführungsformen haben. Bei motorisiertem Einsatz werden auf dem Antennenträger bis zu vier Einzelantennen befestigt. Bei sogenannten „beweglichen“ Anlagen sind je zwei Antennen eines Gerätes in einer größeren Flächenantenne vereinigt (vgl. Abb. 13 bis 15).

### III. Betriebsvorschrift

Für die nachstehende Betriebsvorschrift des DM-Gerätes ist das Anschalten der Netzspannung, der Leitungen zu den Trägerfrequenzgestellen, der Anschluß des Dienstgesprächs, der Stabsfernsprecher und der Antennen vorausgesetzt. Einzelheiten über diese Schaltung sind der Sonderbeschreibung „Die DM-Anlage DMA<sub>n</sub> 3/G mot“ zu entnehmen.

Beachten, daß der unter der Abdeckhaube im Bedienungsgerät angebrachte Umschalter bei Endstellen auf „Endstelle“ und bei Relaisstellen auf „Relaisstelle“ geschaltet ist (vgl. Abb. 9).

1. Frequenznummer des Senders einstellen. Nach Herausklappen der Kurbel verlangte Rastfrequenz einstellen. Dann Kurbel wieder hereinklappen. Äußeres Abstimmrad dient zur Handabstimmung des Senders.
2. Frequenznummer des Empfängers einstellen. Nach Herausklappen der Kurbel auf die Rast des Gegensenders einstellen. Kurbel wieder hereinklappen.
3. Die Schalter „Automatik“ für Sender und Empfänger auf „Ein“ schalten.
4. Einstellen der Heizstufen für die Magnetronröhren. Mit Spezialschlüssel an der durch die Öffnungen an der Frontplatte des Bedienungsgerätes erreichbaren Schalterachsen auf diejenigen Stufen einstellen, die auf den Magnetronröhren angegeben sind.
5. Hauptschalter auf „Netz Ort“ schalten.  
Sollte das DM-Gerät von den TF-Gestellen aus eingeschaltet werden, so ist der Schalter auf „Netz Fern“ zu schalten.
6. Kontrollieren der Hochspannung. Wird der Sollwert von 1050 V nicht angezeigt (rote Marke), so mit dem Potentiometer nachstellen.
7. Etwa 1 bis 2 Minuten warten, bis Relaisspannungen kommen. Erkennlich am Aufleuchten einiger Lampen des Funktionsfeldes.
8. Abstimmen des Senders auf den Frequenzmesser. Bei hereingeklappter Kurbel den äußeren Ring der Frequenzeinstellvorrichtung verstellen, bis Instrument „Wellenmesser Sender“ möglichst Höchstausschlag anzeigt. Dann tritt Relaisautomatik in Tätigkeit und stimmt den Sender scharf ab. Antennenstrommesser (Feld 3) auf Größe des Ausschlages kontrollieren. Augenblickliches Einstellen des Empfängers.
9. Bei herausgeklappter Kurbel den Frequenzmesser auf Rast des Gegensenders einstellen. Kurbel hereinklappen. Äußeres Handrad so weit nachstimmen, bis Instrument „Wellenmesser Empfänger“ größten Ausschlag anzeigt und Scharfabstimmung arbeitet. Lampe „Träger vorhanden“ leuchtet auf. Dann inneres Abstimmrad bei hereingeklappter Kurbel auf Rauschminimum nachstellen.

### Pegelvorschrift

1. Anfrage bei der Gegenstation, ob richtiger Empfangspegel am Instrument angezeigt wird. Sonst am Potentiometer (Modulation) neben dem Sender I verstellen, bis Gegenstation vorschriftsmäßigen Pegel durchsagt.
2. Kontrolle der PegelEinstellung in umgekehrter Richtung.

# Röhrenkontrolle

## Im Senderschubfach:

Röhre	Zur Prüfung des Emissionsstromes Drücken des Knopfes	Bei Ausfall leuchtet Glimmlampe
Mod.-Verst. 1	links, 1. von oben	links, 1. von oben
Mod.-Verst. 2	2.	2.
Mod.-Verst. 3	3.	3.
Sender-Nachlauf 1	rechts, 1. von oben	rechts, 1. von oben
Sender-Nachlauf 2	2.	2.
Sender-Nachlauf 3	3.	3.

## Empfängerschubfach:

Röhre	Zur Prüfung Schalter auf Stellung	Bei Ausfall leuchtet Glimmlampe
Oszillator	1	—
Mischröhre	2	2
ZF-Verst. 1	3	3
ZF-Verst. 2	4	4
ZF-Verst. 3	5	5
ZF-Verst. 4	6	6
ZF-Verst. 5	7	7
ZF-Verst. 6	8	8
Ampl.-Begrenzer	9	9
Scharfabst.	10	10
Umwandler 1	11	11
Umwandler 2	12	12
Audion	13	13
1. NF-Verst.	14	14
Rauschbrücke	15	15
Pilot-Verst. 1	16	16
Pilot-Verst. 2	17	17
Pilot-Verst. 3	18	18
2. NF-Verst.	19	19
3. NF-Verst.	20	20

Bei Ruhestellung zeigt das Instrument den Heißleiterstrom an.

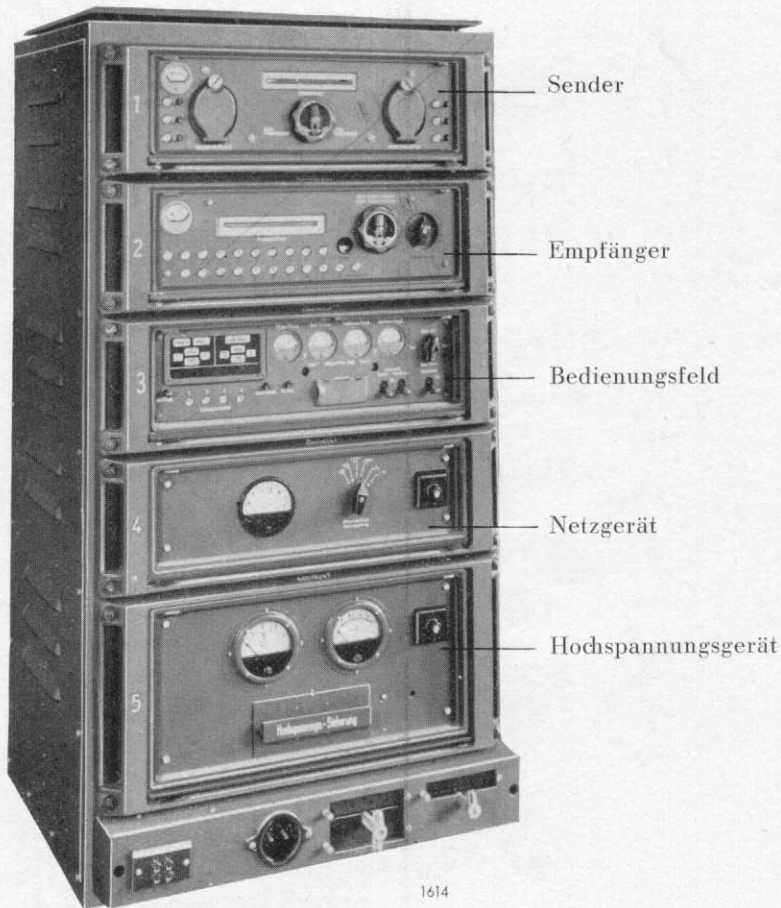


Abb. 1 Vorderansicht des Gesamtgerätes

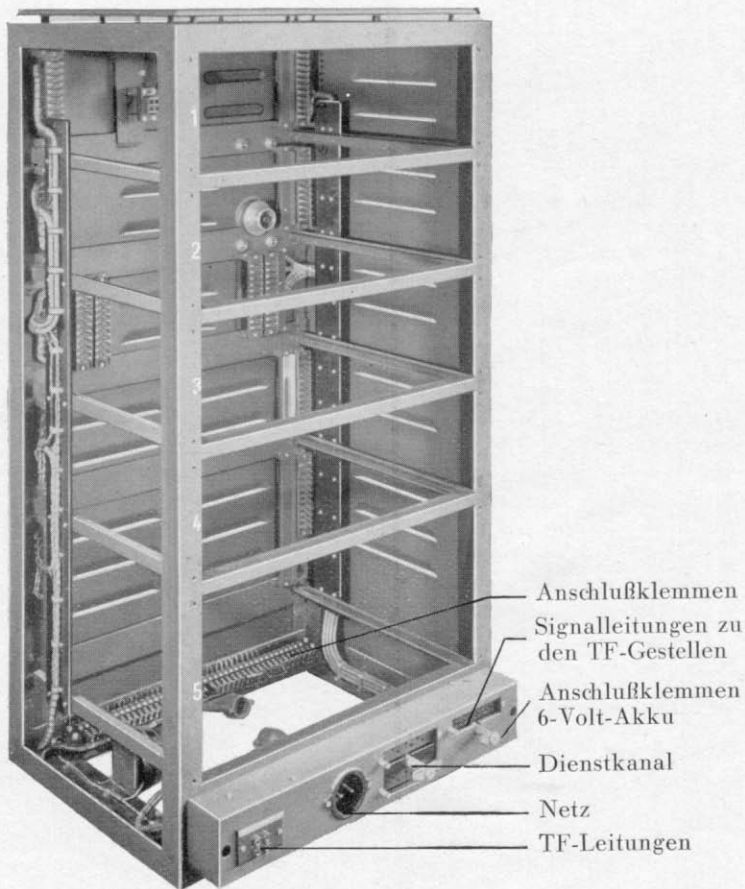


Abb. 2 Vorderansicht des Gesamtgerätes,  
Schubkästen herausgenommen

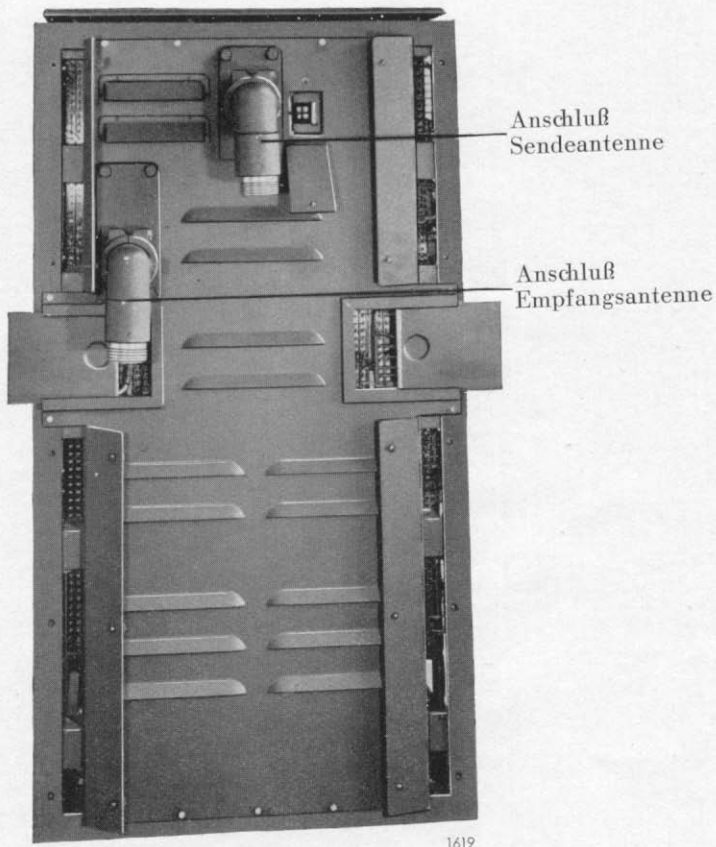


Abb. 5 Rückansicht des Gesamtgerätes



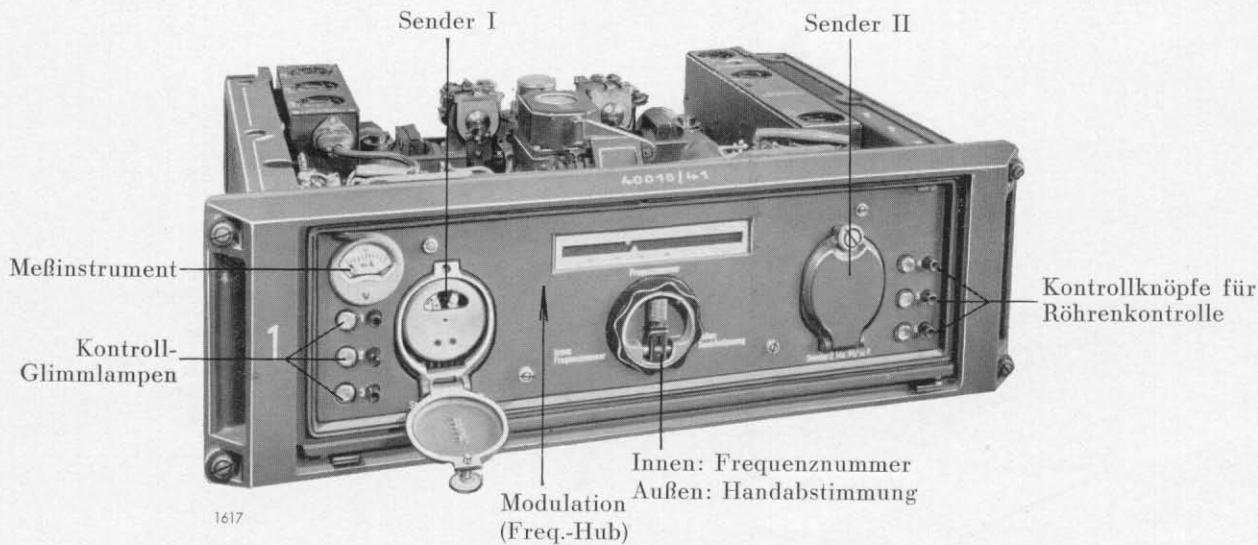


Abb. 4 Vorderansicht des Senders

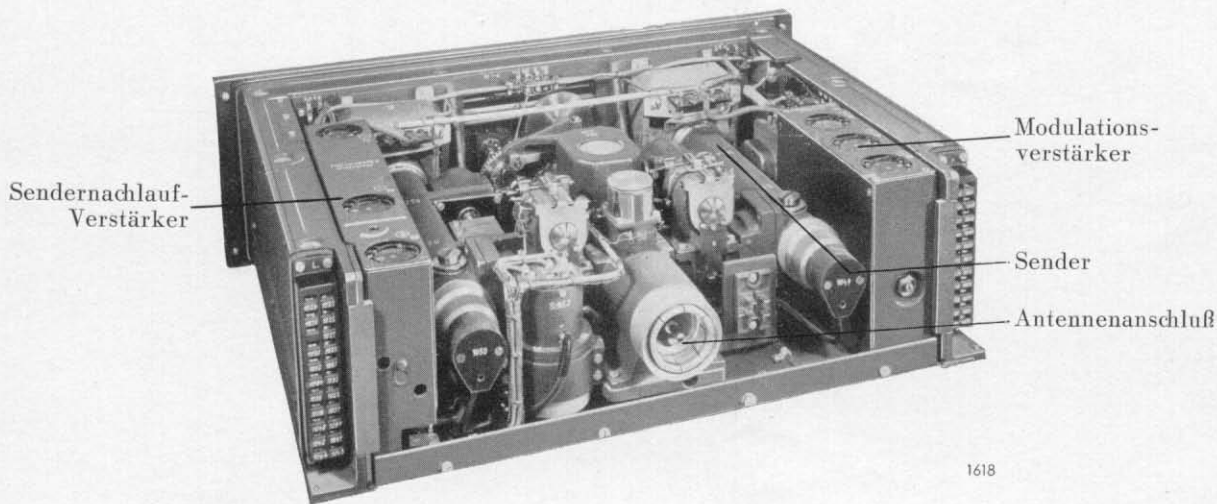
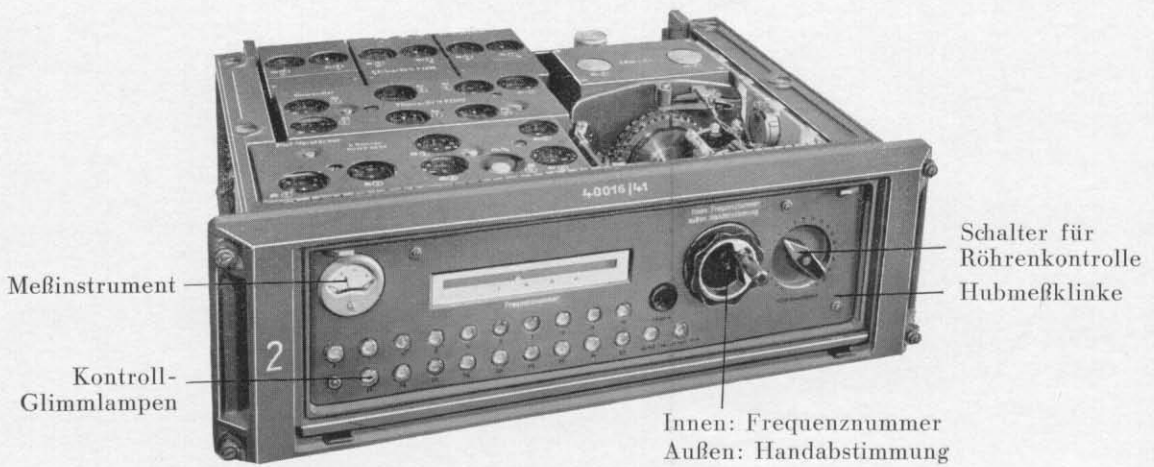
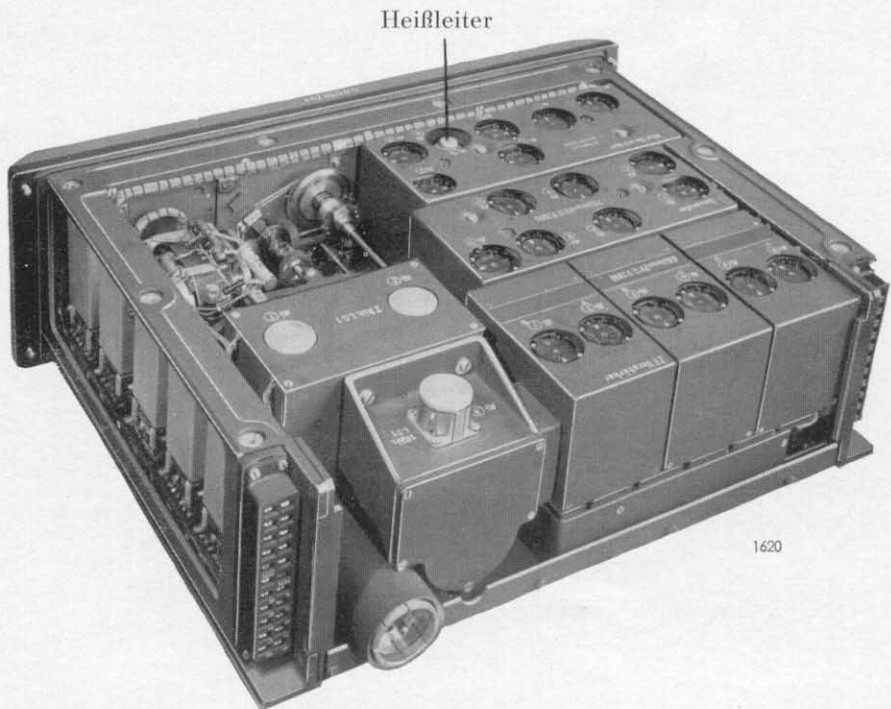


Abb. 5 Vorderansicht des Senders



1619

Abb. 6 Vorderansicht des Empfängers



1620

Abb. 7 Innenansicht des Empfängers

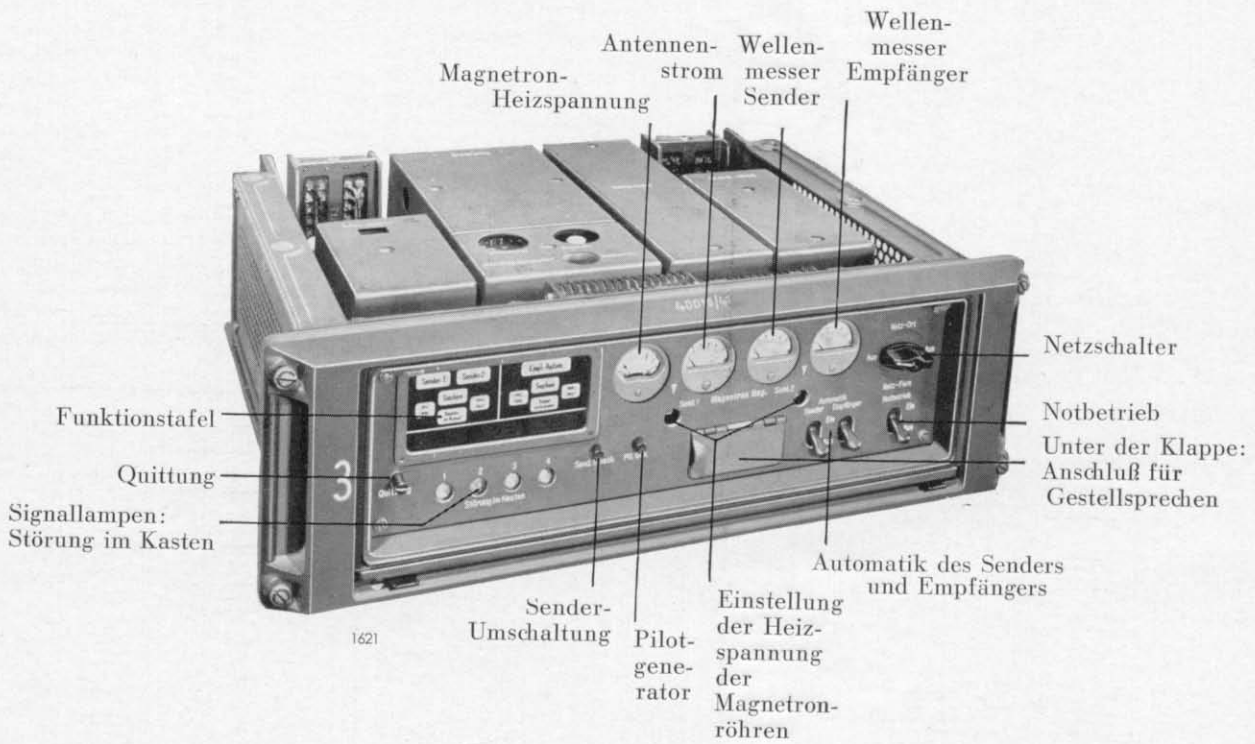


Abb. 8 Vorderansicht des Bedienungsgerätes

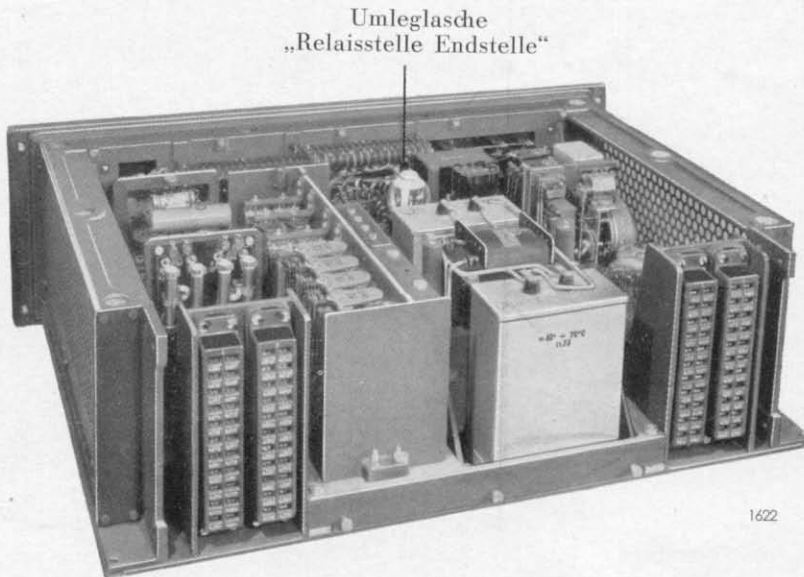


Abb. 9 Innenansicht des Bedienungsgerätes

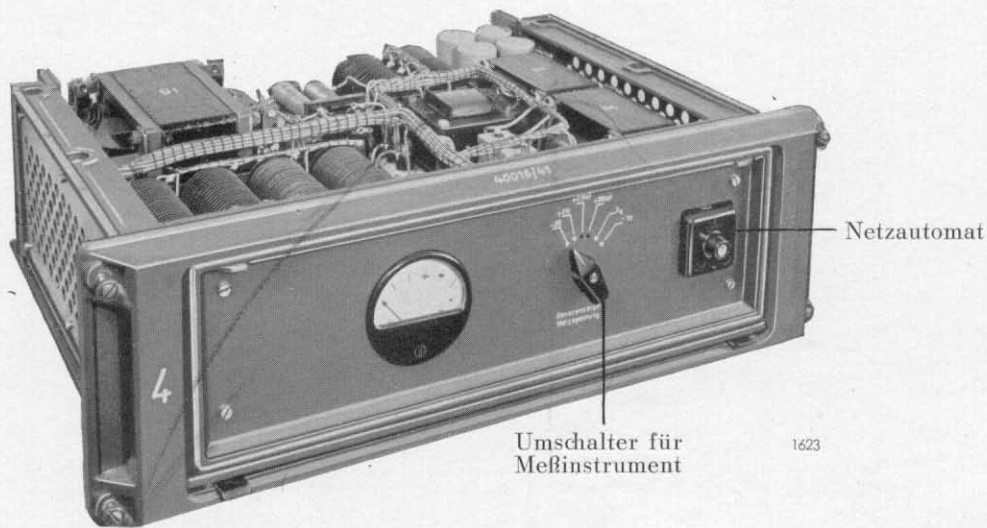


Abb. 10 Vorderansicht des Netzgerätes

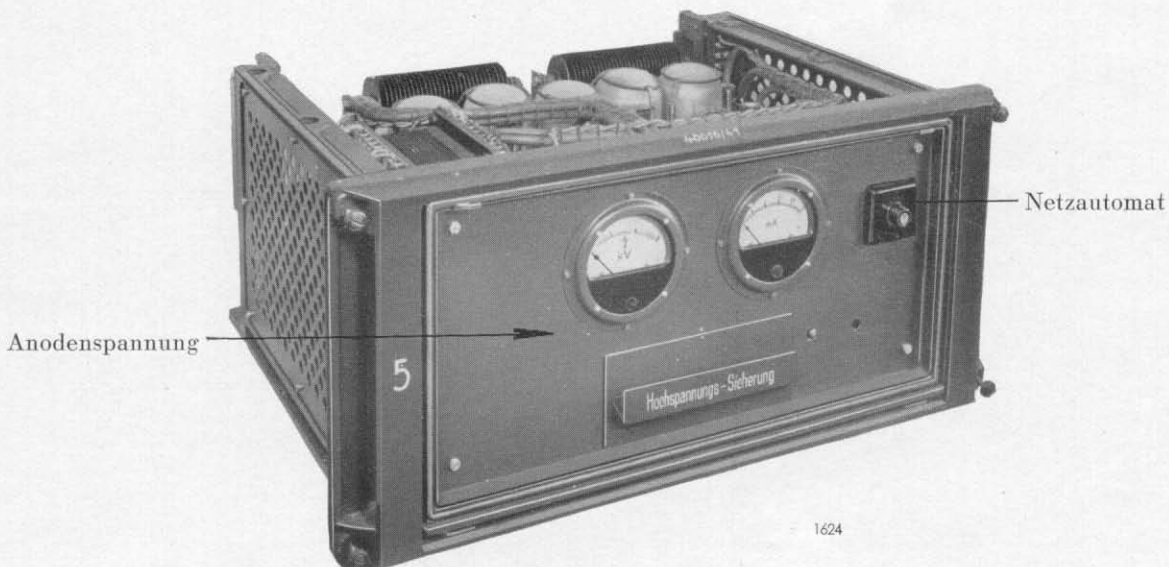
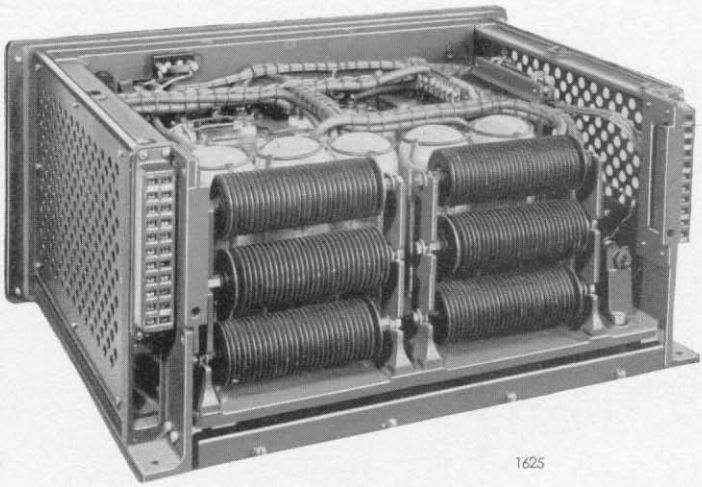
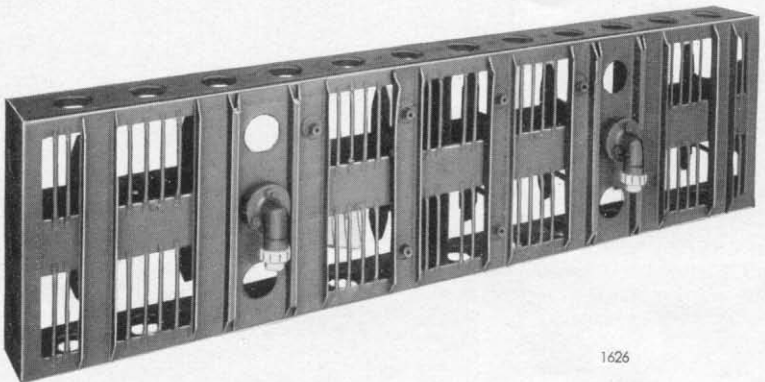
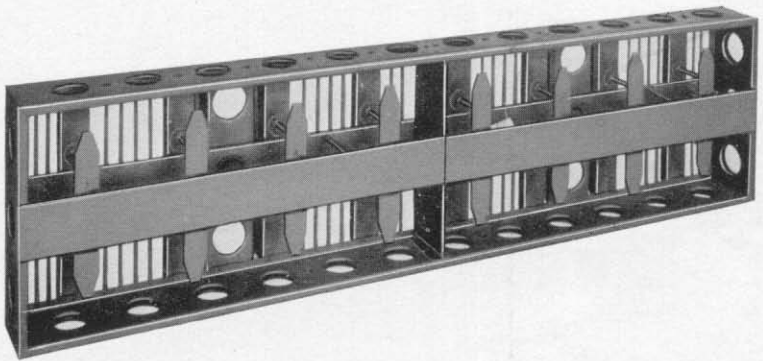


Abb. 11 Vorderansicht des Hochspannungsgerätes



1625

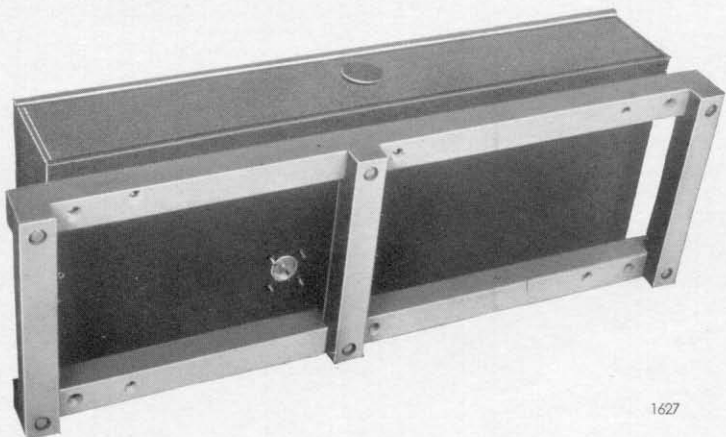
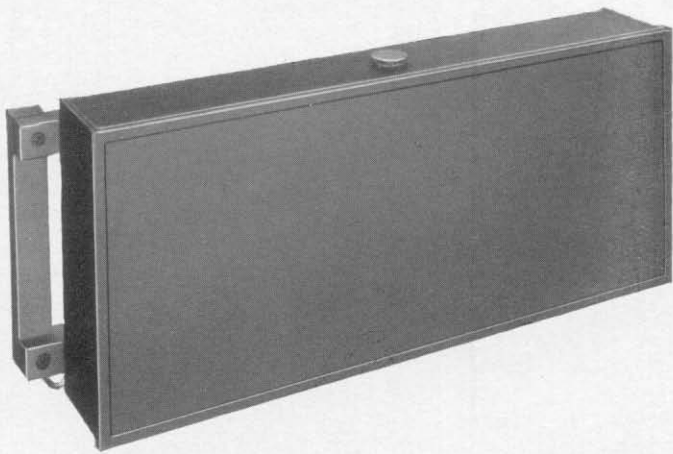
Abb. 12 Innenansicht des Hochspannungsgerätes



1626

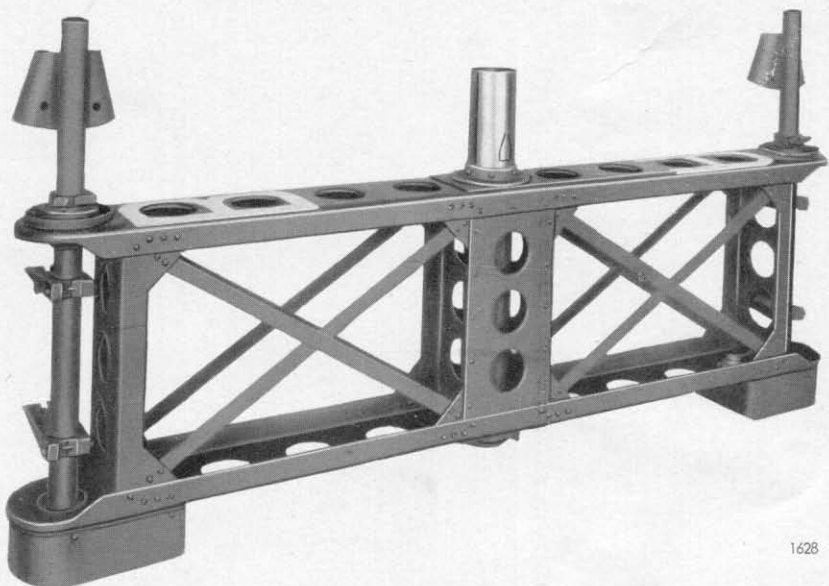
Abb. 15 Antenne für motorisierte Anlagen





1627

Abb. 14 Antenne für feste Anlagen



1628

Abb. 15 Antennenträger bei motorisiertem Einsatz

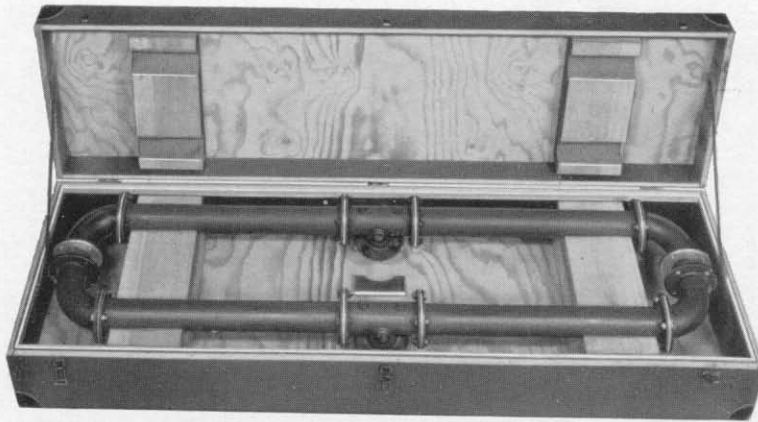


Abb. 16 Antennenverbindungsleitung

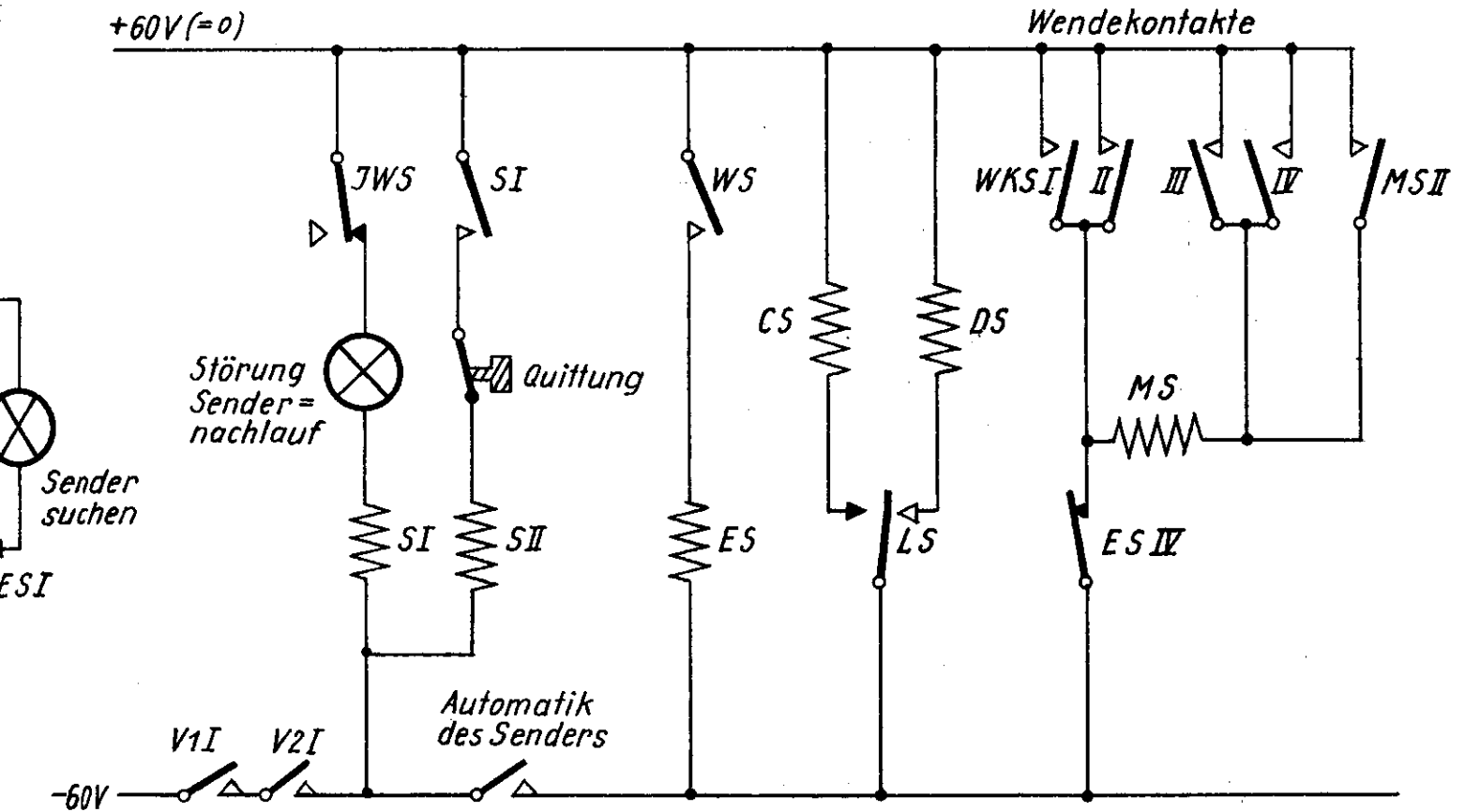
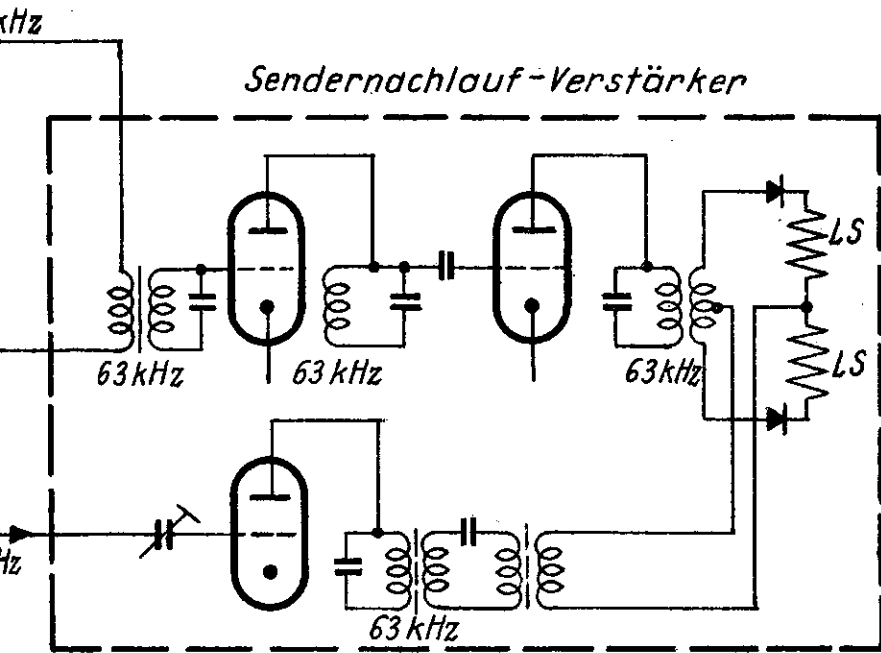
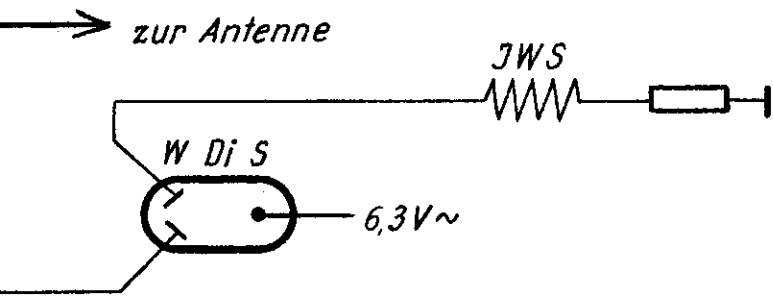
1629



- Vom Maschinensatz A
- Geregelte Spannung zum DM-Gerät
- Ungeregelte Spannung zum Lüfter
- Geregelte Spannung für Voltmeter

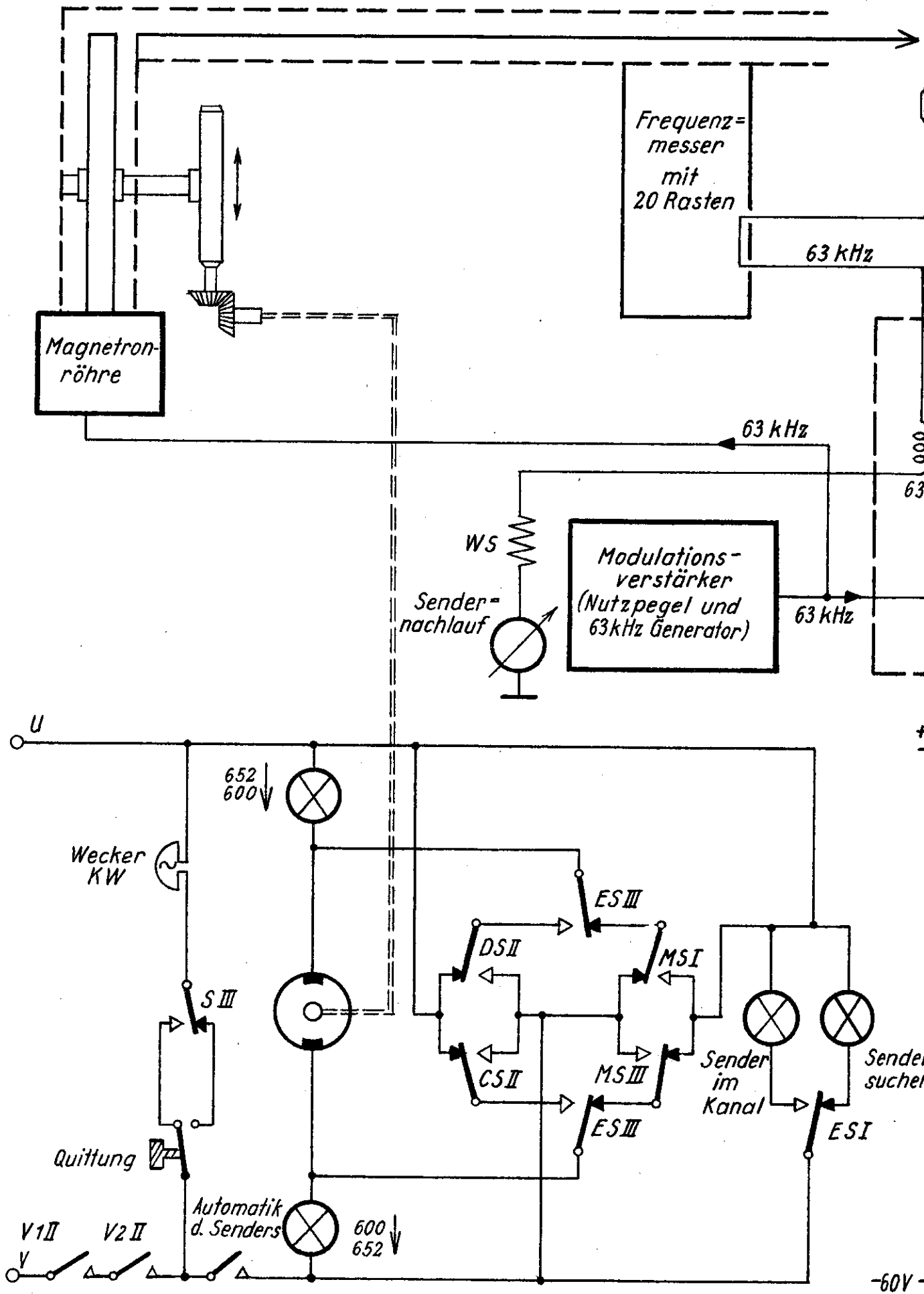
Abb. 17 Pintsch-Regler

1630

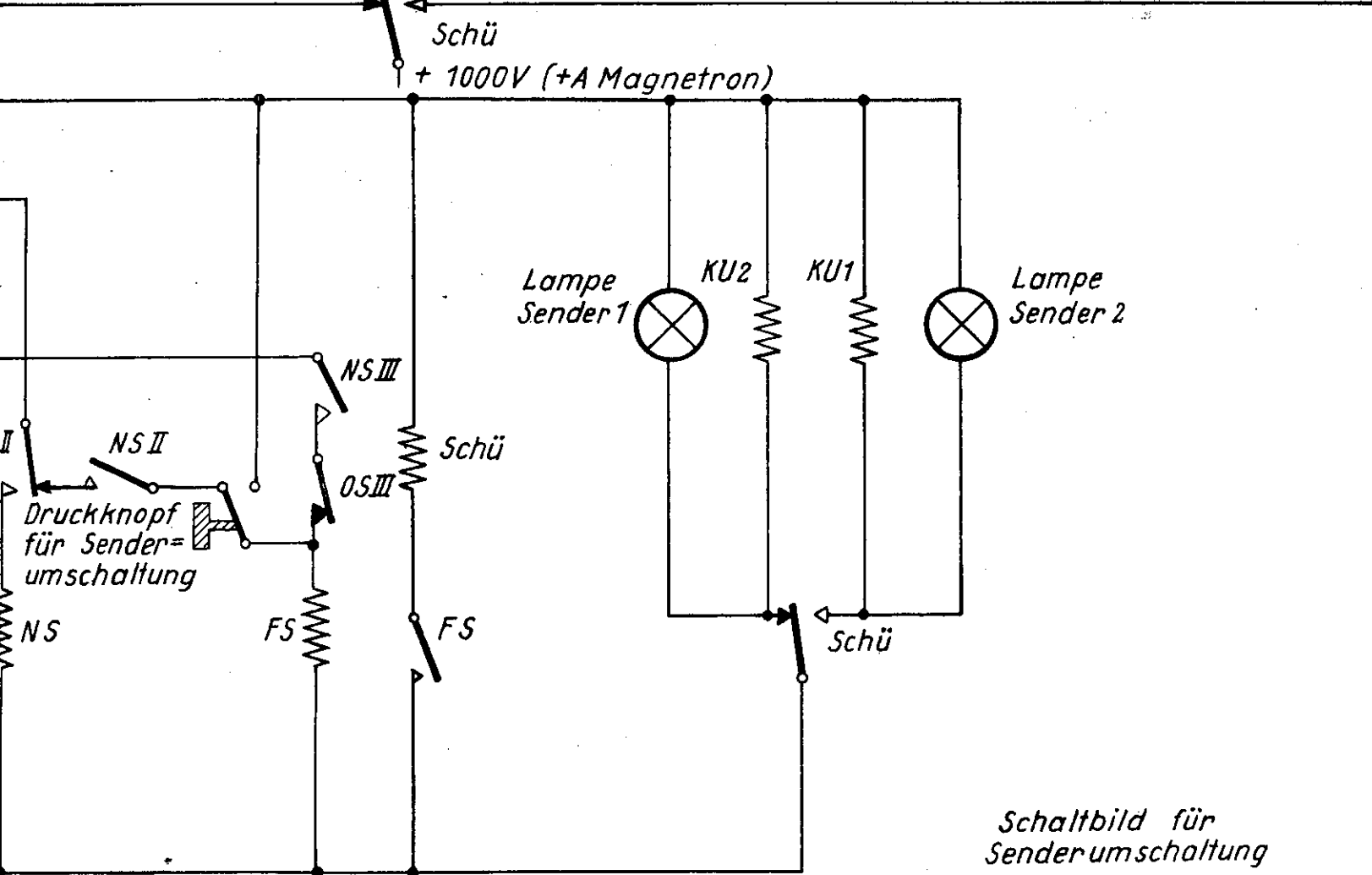
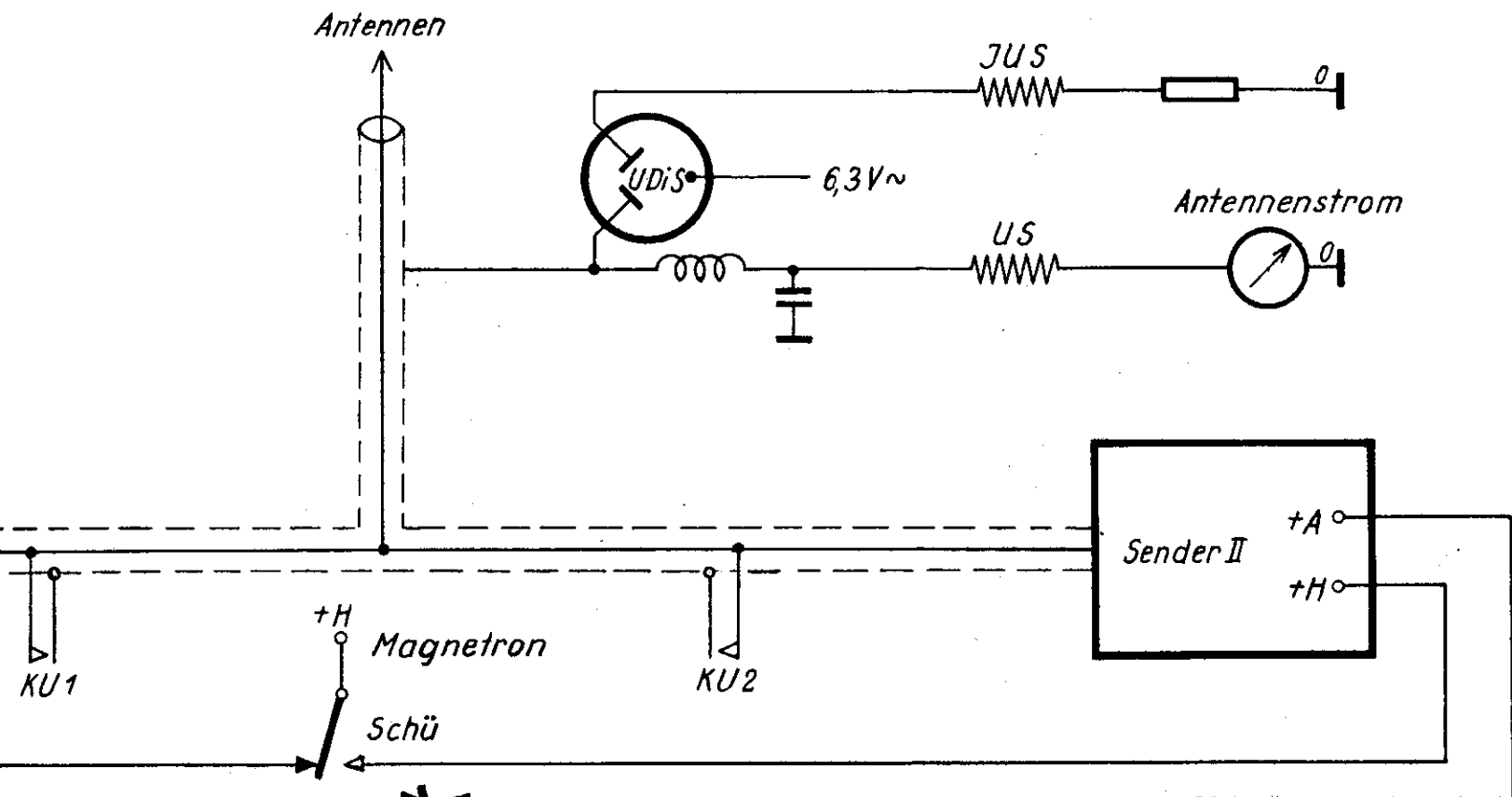


Schaltbild des Sendernachlaufes  
Anlage 4

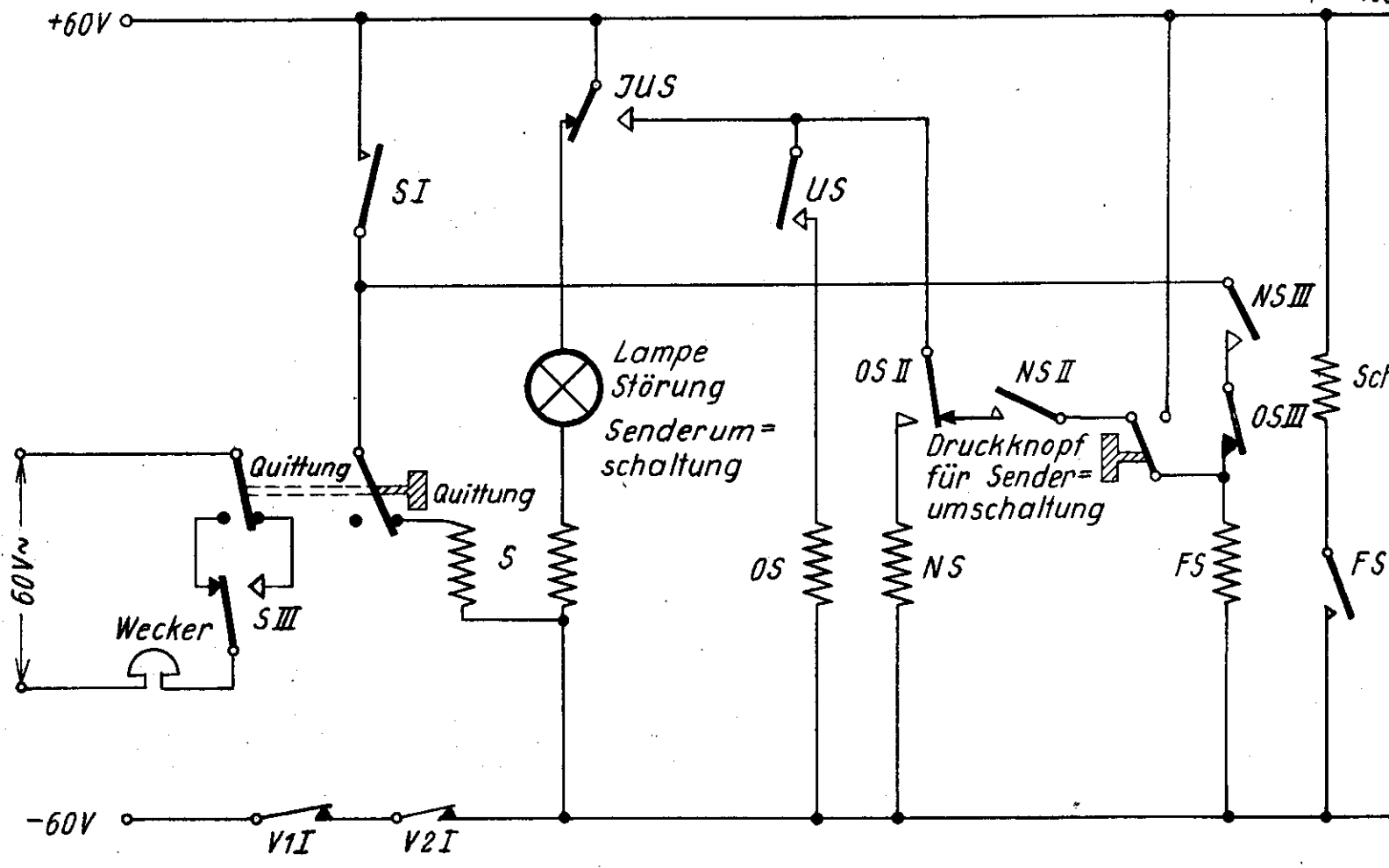
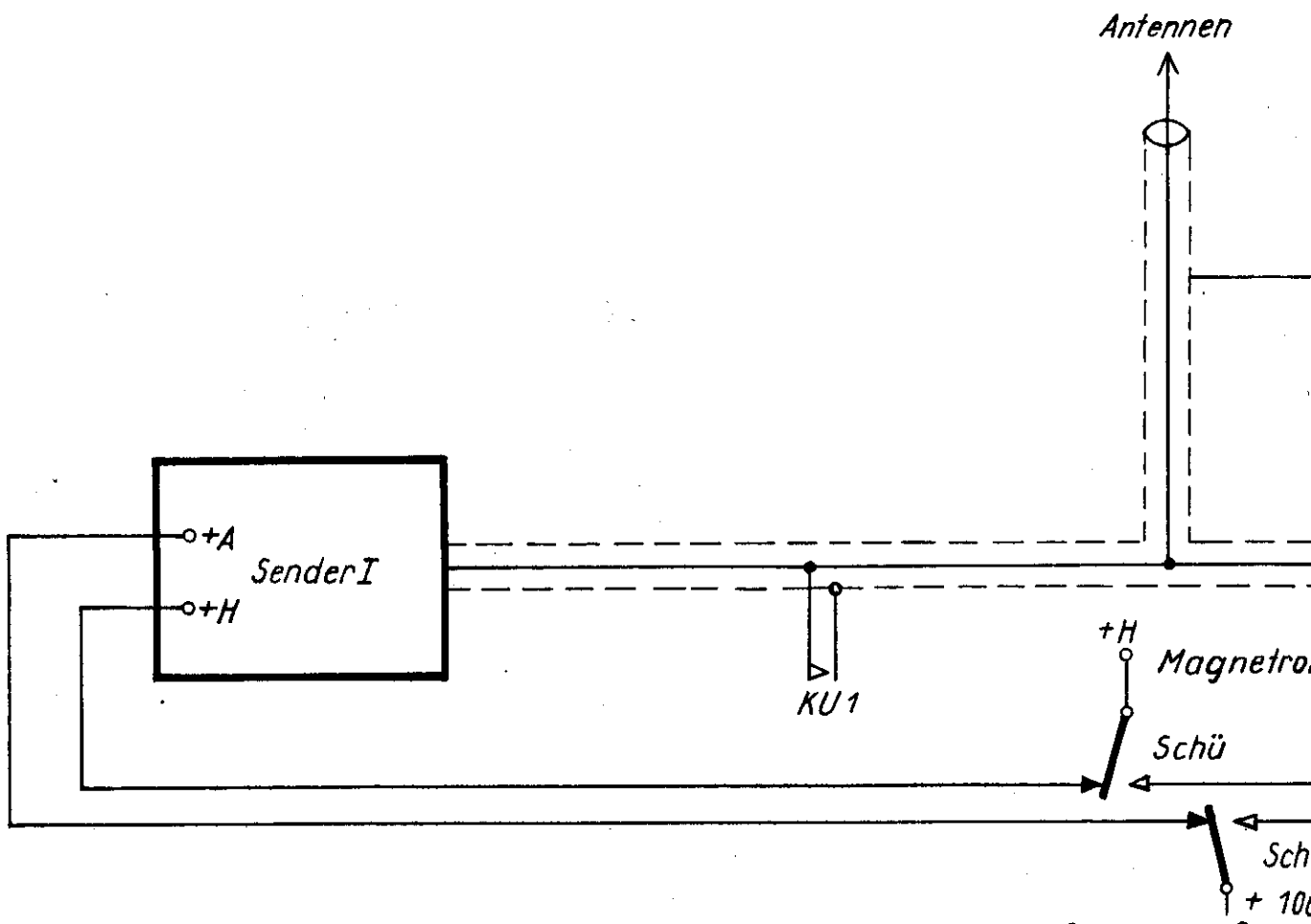


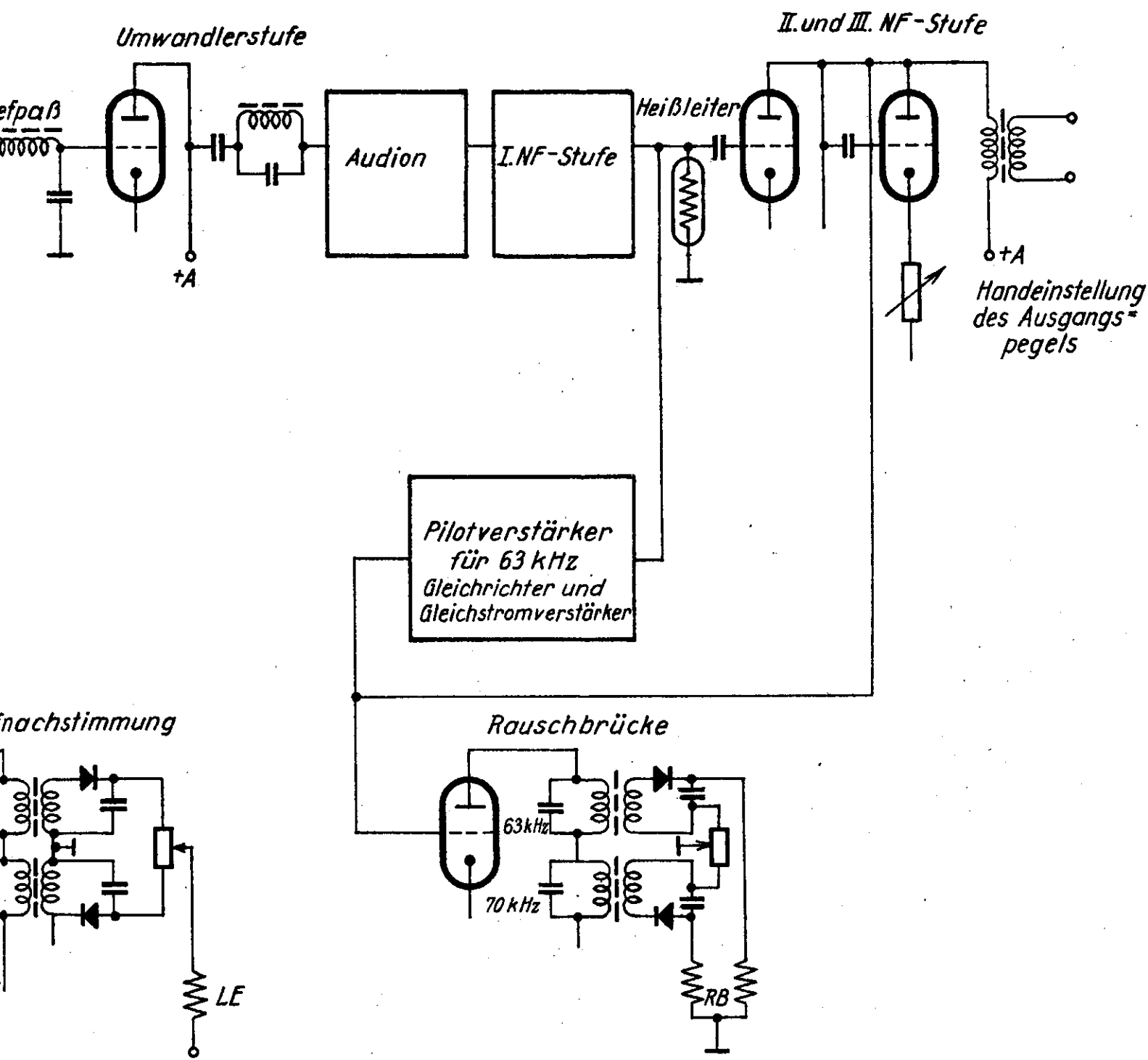


FN/Lit. 835

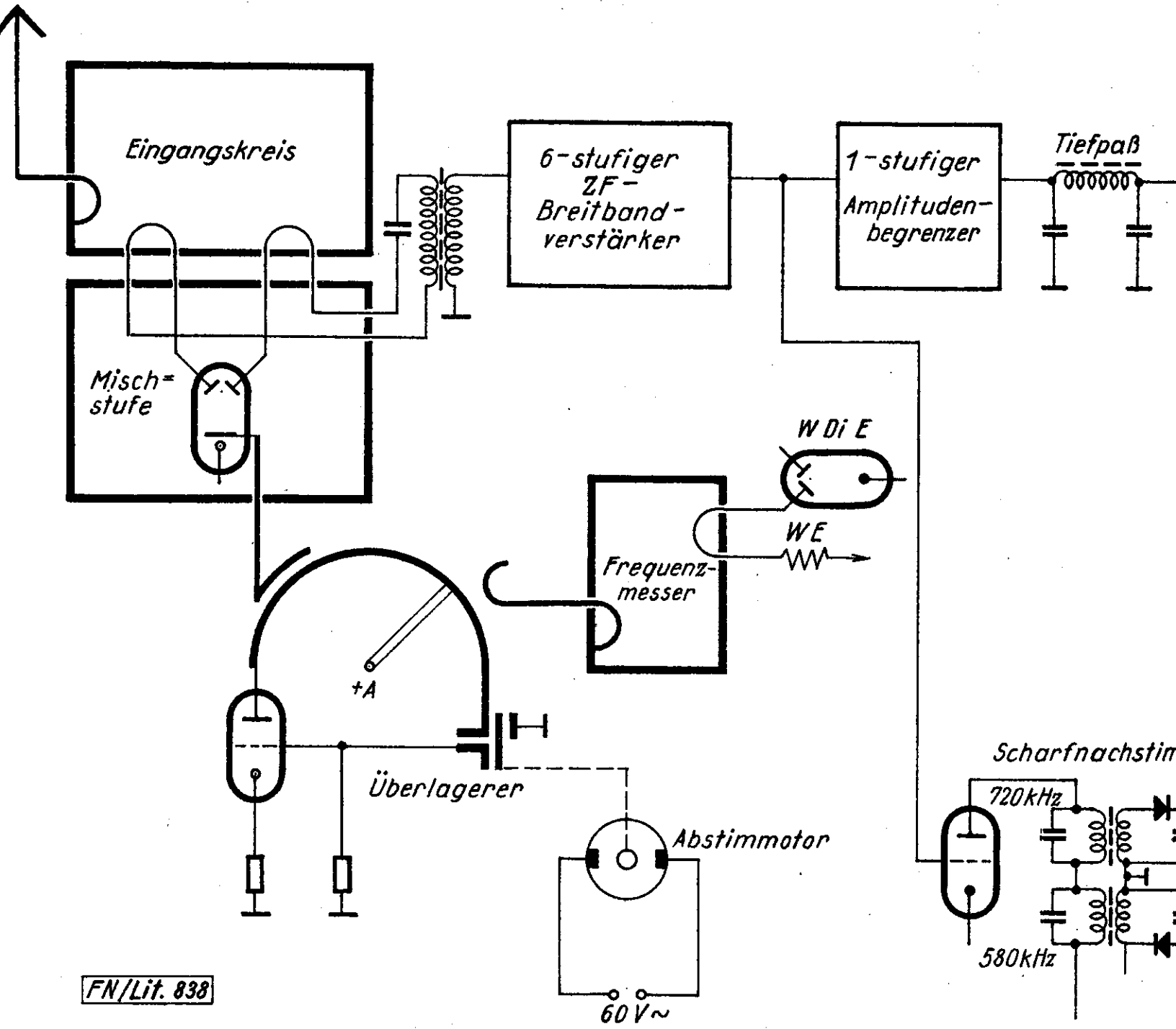


Schaltbild für Senderumschaltung

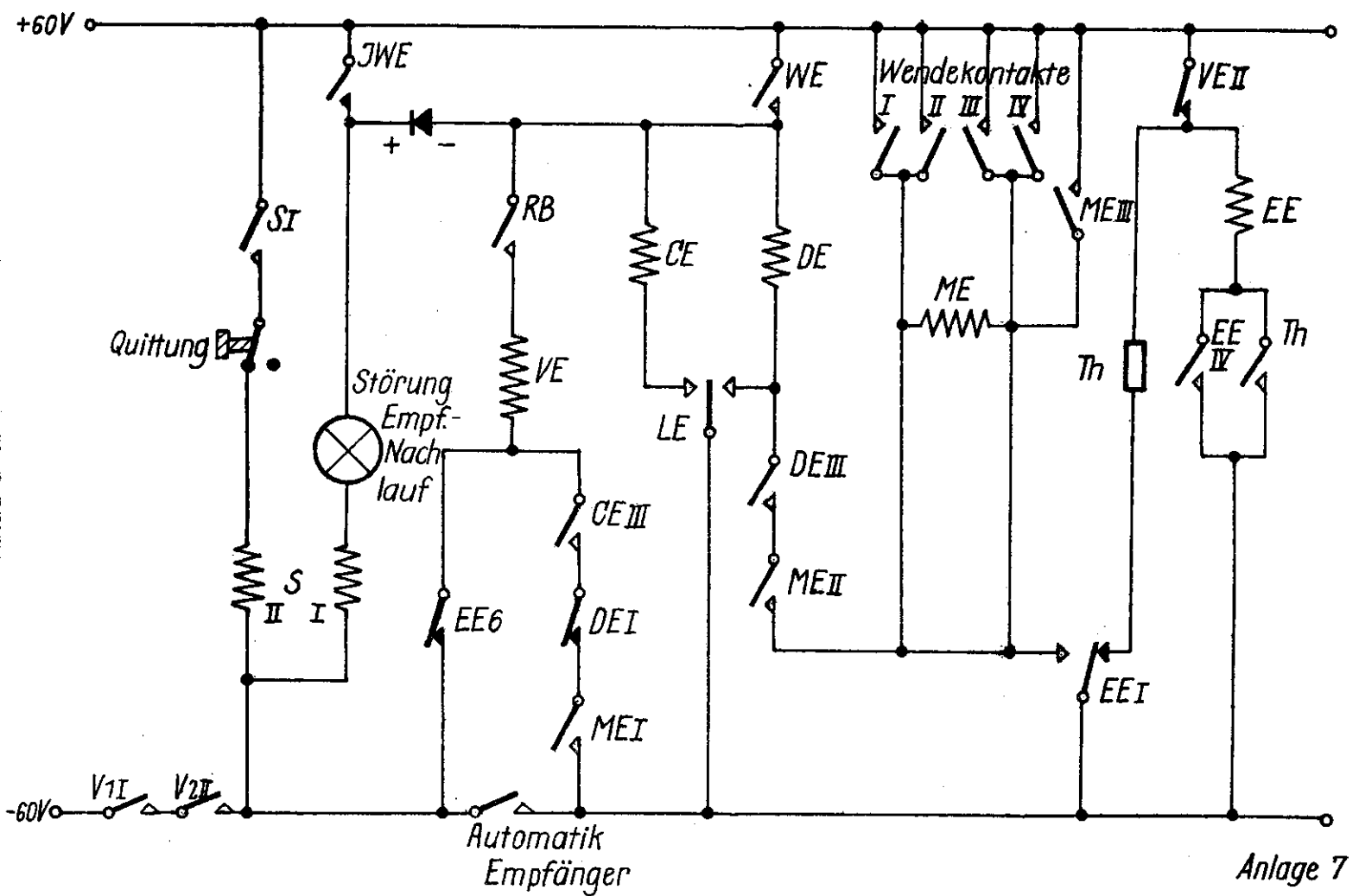
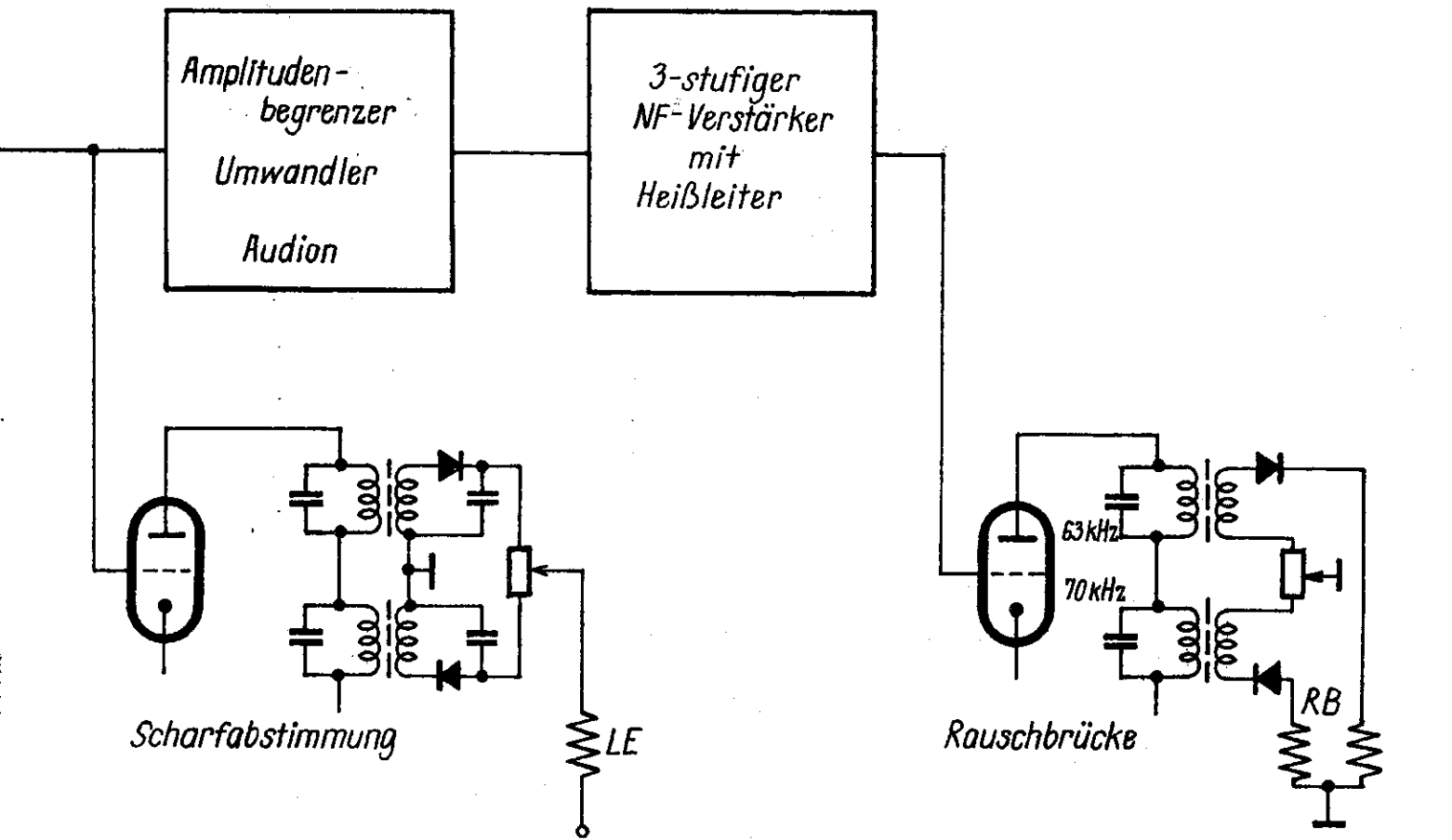




Grundsätzliches Schaltbild des Empfängers



FN/Lit. 838



Schaltbild der Empfängerabstimmung

