

Anforderungs-Nr.: **NWa 090145**

**Geheim**

Prf.-Nr. ~~1607~~

# **Funkmeßgerätekunde**

**Oberkommando der Kriegsmarine**

---

---



**1. Ausgabe: Februar 1944**

Verfaßt von der 1. Funkmeßabteilung  
Herausgegeben vom Oberkommando der Kriegsmarine  
(Amtsgruppe Technisches Nachrichtenwesen)

**MDv. Nr. 291** Druck der Carl Ueberreuterschen Buchdruckerei und Schriftgießerei (M. Salzer) in Wien und der Buch- und Kunstdruckerei Steyermühl in Wien

# Inhaltsverzeichnis

## A. Ortungsgeräte:

Marine-Typenbezeichnung	Lieferfirma	Technische Typenbezeichnung	Nicht mehr zu benutzender Tarnname	Kurzbeschreibungs- und Bildreihen-Nr.
FuMO 2	Gema	40 G (gB)	Calais	02
Feinpeilzusatz	Gema			03
FuMO 30	Gema	42 G (gU)		030
FuMO 214	Telefunken	FuSe 65	Würzburg-Riese	0214
FuMO 61	Lorenz	FuG 200 U	Hohentwiel für U-Boote	061
FuMO 71	Telefunken	FuG 202	Lichtenstein	071
FuMO 221	Telefunken	FuSe 64	Mannheim	0221

## B. Beobachtungsgeräte:

Marine-Typenbezeichnung	Lieferfirma	Technische Typenbezeichnung	Nicht mehr zu benutzender Tarnname	Kurzbeschreibungs- und Bildreihen-Nr.
FuMB 1	Metox	R 600 A		B 1
FuMB 4	Rohde-Schwarz	RS 1/5 UD 42	Samos	B 4
FuMB 7	Telefunken		Naxos 1	B 7

## C. Funkmeßerkennungsgeräte:

Marine-Typenbezeichnung	Lieferfirma	Technische Typenbezeichnung	Nicht mehr zu benutzender Tarnname	Kurzbeschreibungs- und Bildreihen-Nr.
FuME 1	Elac	FuKG 41 g	Wespe	E 1

## D. Sondergeräte:

Marine-Typenbezeichnung	Lieferfirma	Technische Typenbezeichnung	Nicht mehr zu benutzender Tarnname	Kurzbeschreibungs- und Bildreihen-Nr.
Wärmepeilgerät	Zeifj			S 1
Wärmepeilgerät	Elac			S 2

# Übersichtsanzordnung der Blattfolge

Kurz- beschreibungs- Nr.	Schaltbilder							
<b>02</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Anmerkungen	<b>FuMO 2</b>	Frequenzmesser	<b>FuMO 2</b>	Frequenzmesser	
<b>03</b>	Photobild	Anmerkungen	<b>Feinpeilzusatz</b>	Anmerkungen	<b>Feinpeilzusatz</b>	Anmerkungen	<b>Feinpeilzusatz</b>	
<b>030</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Anmerkungen	<b>FuMO 30</b>	Anmerkungen	<b>FuMO 30</b>	Anmerkungen	<b>FuMO 30</b>
<b>0214</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Anmerkungen	<b>FuMO 214</b>	Anmerkungen	<b>FuMO 214</b>	Anmerkungen	<b>FuMO 214</b>
<b>061</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Photobild	Anmerkungen	<b>FuMO 61</b>	Anmerkungen	<b>FuMO 61</b>	
<b>071</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Anmerkungen	<b>FuMO 71</b>	Anmerkungen	<b>FuMO 71</b>	Anmerkungen	<b>FuMO 71</b>
<b>0221</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Anmerkungen	<b>FuMO 221</b>				
<b>B 1</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Anmerkungen	<b>FuMB 1</b>				
<b>B 4</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Anmerkungen	<b>FuMB 4</b>				
<b>B 7</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Anmerkungen	<b>FuMB 7</b>				
<b>E 1</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Anmerkungen	<b>FuME 1</b>	Anmerkungen	<b>FuME 1</b>		
<b>S 1</b>	Gerätebeschreibung	Photobild	Anmerkungen	<b>WPG</b>				
<b>S 2</b>	—	Photobild	Anmerkungen	<b>WPG</b>	Anmerkungen	<b>WPG</b>		

# Gema FuMO 2 (Seetakt) Drehstand mot. (Calais)

02

## 1. Wellenlänge:

Etwa 80 cm mit Streuwellen, Versuchsgeräte auch auf 1,50 m.

## 2. Impulsfrequenz:

500 Hz, einige ältere Anlagen 1000 und 2000 Hz (FuMO 1).

## 3. Meßbereich:

200 km.

## 4. Sender:

Es finden 2 Senderarten hauptsächlich Verwendung:

### a) TS-1-Sender:

Er besteht aus 2 in Gegentakt geschalteten Spezialröhren, TS 1 und TS 1 a, die durch ein Tastrohr getastet werden. Seine Impulsleistung beträgt ca. 1 kW.

### b) TS-6-Sender:

Er enthält 2 ebenfalls in Gegentakt geschaltete TS-6-Röhren mit einer Impulsleistung von ca. 8 kW.

Die Frequenz ist bei beiden Sendertypen in engen Grenzen veränderlich (ca. 4 cm).

Neue Sendertypen mit größeren Impulsleistungen sind in der Entwicklung und werden zur Zeit in einigen Geräten erprobt.

## 5. Antennenanlage (Spiegel):

Zwei gleichphasig erregte Dipolgruppen mit je 16 Dipolen für den Sender und den Empfänger bilden in Verbindung mit einem Maschendrahtreflektor den Spiegel. Die Dipole sind vertikal polarisiert.

## 6. Empfänger:

Überlagerungsempfänger mit zweifacher Zwischenfrequenzbildung zur Verhinderung der Selbsterregung im ZF-Verstärker. Die 1. ZF beträgt 15 MHz, die 2. 7 MHz, die beiden Oszillatorfrequenzen ca. 360 und 22 MHz. Die Rückkopplungseinstellung erfolgt durch Änderung der Anodenspannung des Eingangsrohres. Die Verstärkung kann durch Regelung der Gittervorspannung der 2. ZF-Verstärkerröhre eingestellt werden.

Eingangskreis und 1. Oszillator sind von außen abstimmbar.

Stufenfolge: 1. Oszillator, Eingangskreis, 1. ZF-Stufe, 2. ZF-Stufe, 2. Oszillator, 2. Mischstufe, 3. und 4. ZF-Stufe, Gleichrichter, Endverstärker, Amplitudenbegrenzer.

## 7. E.-Meßeinrichtung:

Die Entfernung wird an einer in km geeichten Meßkette abgelesen. Gemittelte E.-Meßgenauigkeit aus großen Meßreihen:  $\pm 40$  m. Bei Einzelortungen ist mit E.-Meßfehlern bis  $\pm 100$  m zu rechnen.

## 8. Peilung:

Maximumpeilung  $\pm 1-2^\circ$ .

## 9. Stromversorgung:

Zum Betrieb der Geräte sind 380 V Drehstrom erforderlich, die entweder aus einem Netz oder aus einem zum Gerät gehörigen Diesellaggregat entnommen werden. Durch einen Umformer wird der Drehstrom in Einphasenwechselstrom umgewandelt und dem R-Gerät zugeführt. Die anderen Einrichtungen, wie Heizung, Lüftung und Beleuchtung werden direkt aus dem Drehstromnetz gespeist.

Ein Leonard-Umformer und ein Trockengleichrichter liefern die für das elektrische Schwenkwerk erforderlichen Spannungen.

Leistungsaufnahme beträgt ca. 6000 Watt.

## 10. Mechanischer Aufbau:

Zum FuMO (Seetakt) Drehstand mot. gehören folgende Teile:

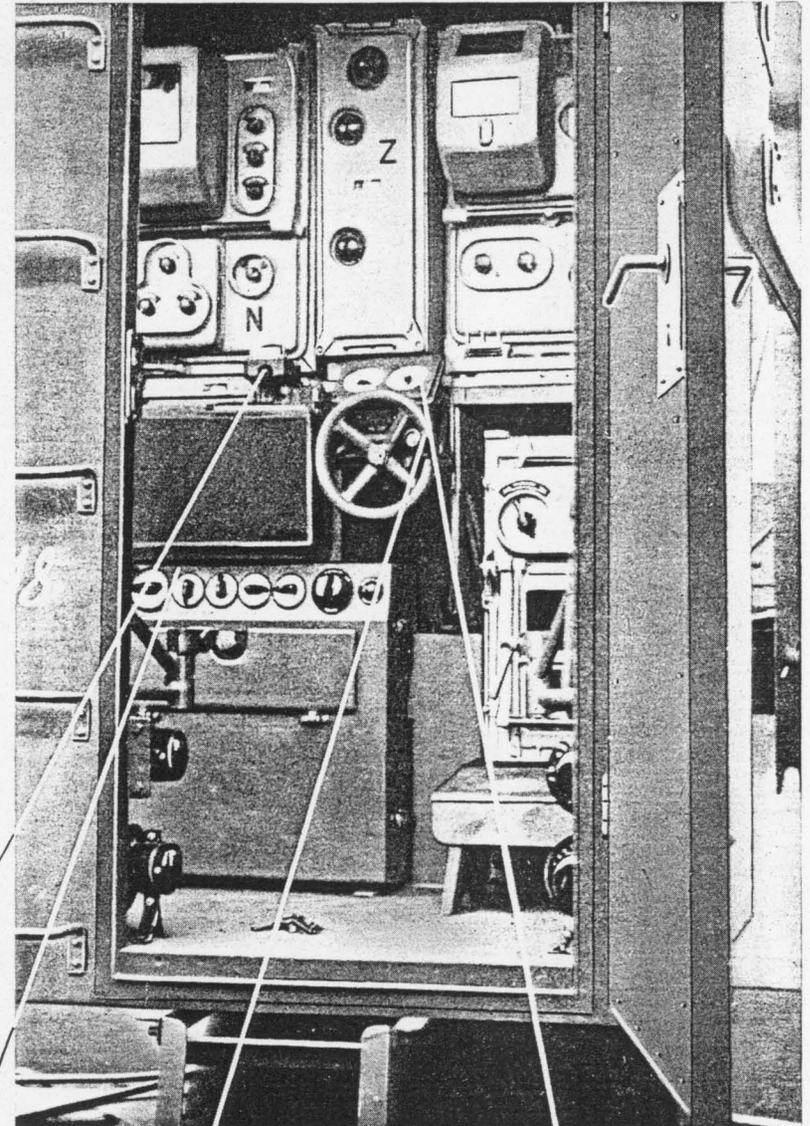
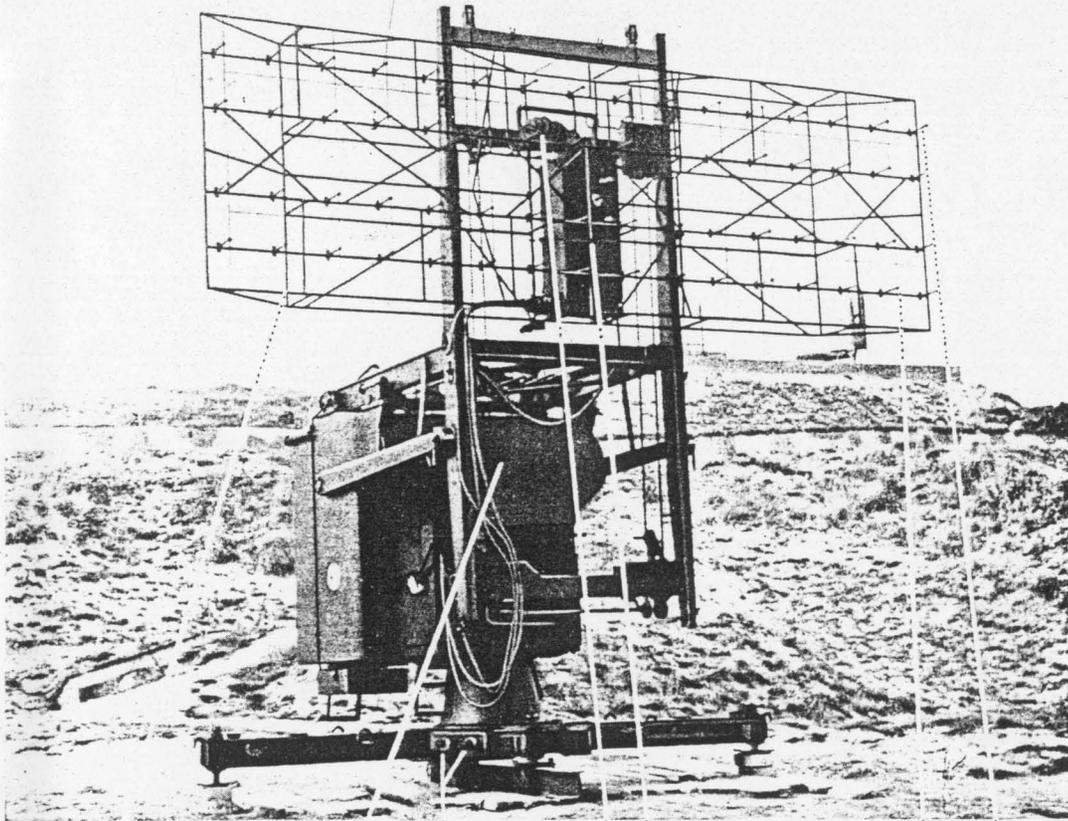
1. Drehstand mit Protzen,
2. Spiegelwagen mit Spiegel und T-Gerät,
3. Maschinenkoffer (Drehstrom-Wechselstrom-Umformer, Röhrenregler, Leonard-Umformer und Schalttafel),
4. Diesellaggregat (Drehstromgenerator),
5. Zugmaschine.

## 11. Tarnbezeichnungen für das FuMO seetakt:

RI	= Instrumententeil	}	= R-Gerät
RN	= Niederspannungsgleichrichter		
RH	= Hochspannungsgleichrichter	}	= N-Gerät
NE	= Empfänger		
NB	= Übersichtsteil	}	= O-Gerät
OB	= Beobachtungsteil		
OK	= Meßkette	}	= T-Gerät
TU	= Sender-Ultrateil		
TS	= Steuerteil	}	= VW-Gerät
TN	= Netzteil		
V	= Sendeantenne	}	= VW-Gerät
W	= Empfangsantenne		
WA	= Abgleichkasten für W		

# Gema FuMO 2 (Seetakt) Drehstand mot. (Calais)

02



Antennenspiegel

Anschlüsse für  
Stromversorgung

Drehstand

Kühlmotor

T-Gerät

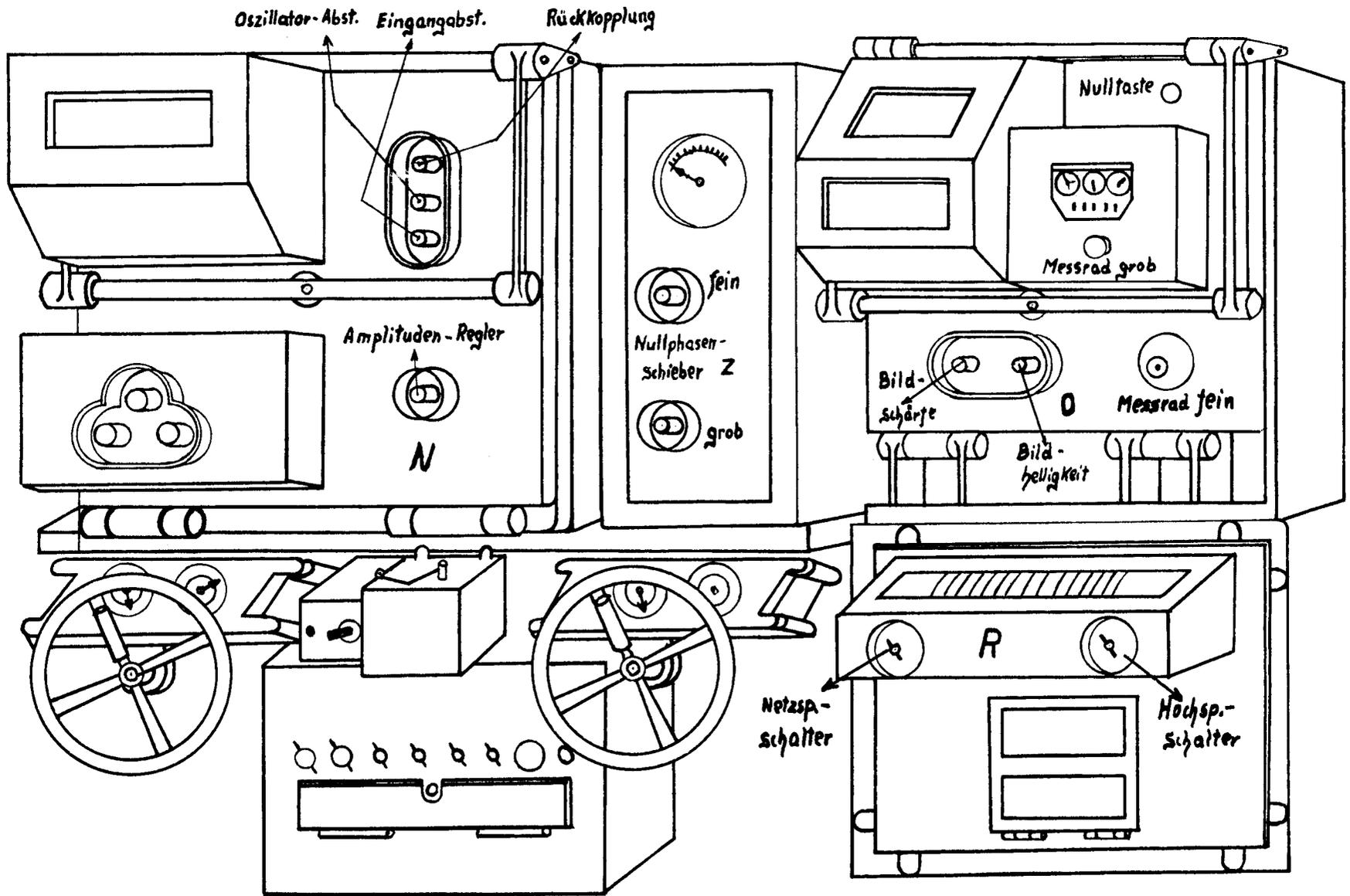
Sende- Empfangs-  
Dipole

Leonard-Regler

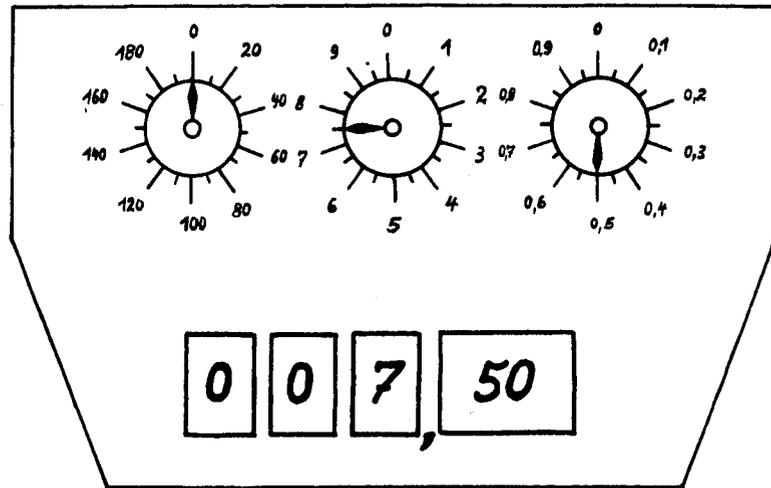
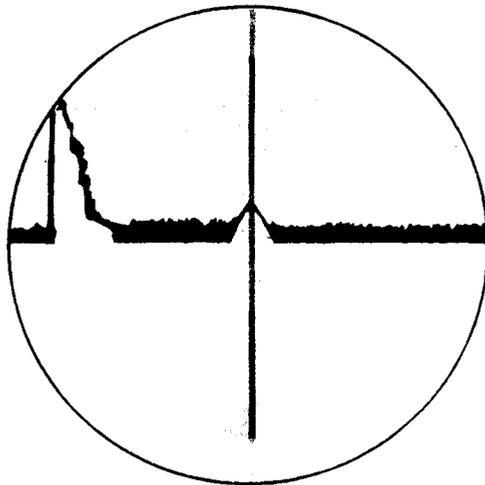
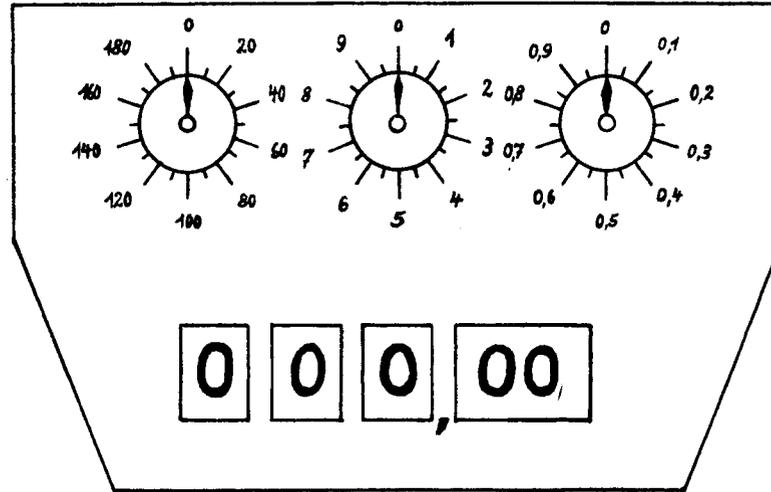
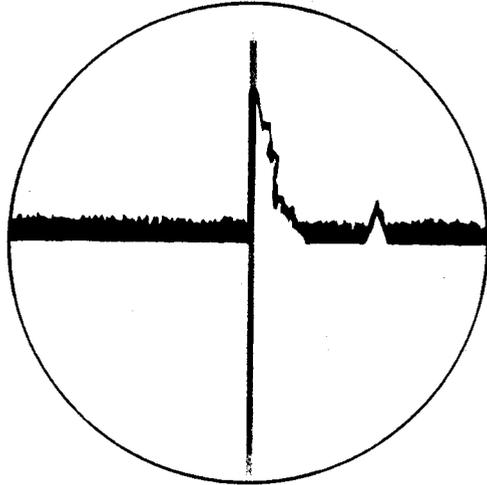
Schalttafel

Schwenkrad für Handbetrieb

Lagezeiger



Der E-Meßvorgang beim Fu M02 seetakt (Gema)



*Das Zielzeichen darf nur an der Spitze gemessen werden*

# Der Frequenzmesser TF 100

## 1. Verwendungszweck:

Um die vom Sender erzeugte Hochfrequenz zu kontrollieren, wird in manchen Gema-Funkmeßortungsgeräten ein Frequenzmesser in das T-Gerät eingesetzt. Er ist vor allem für die Geräte gedacht, die nur auf einer ganz bestimmten Wellenlänge arbeiten sollen, die durch den Antennen- und Kabelabgleich festgelegt ist. Um nach dem Senderöhrenwechsel oder sonstigen Eingriffen diesen Wert wieder einregeln zu können, benützt man den Frequenzmesser.

## 2. Grundsätzliche Wirkungsweise:

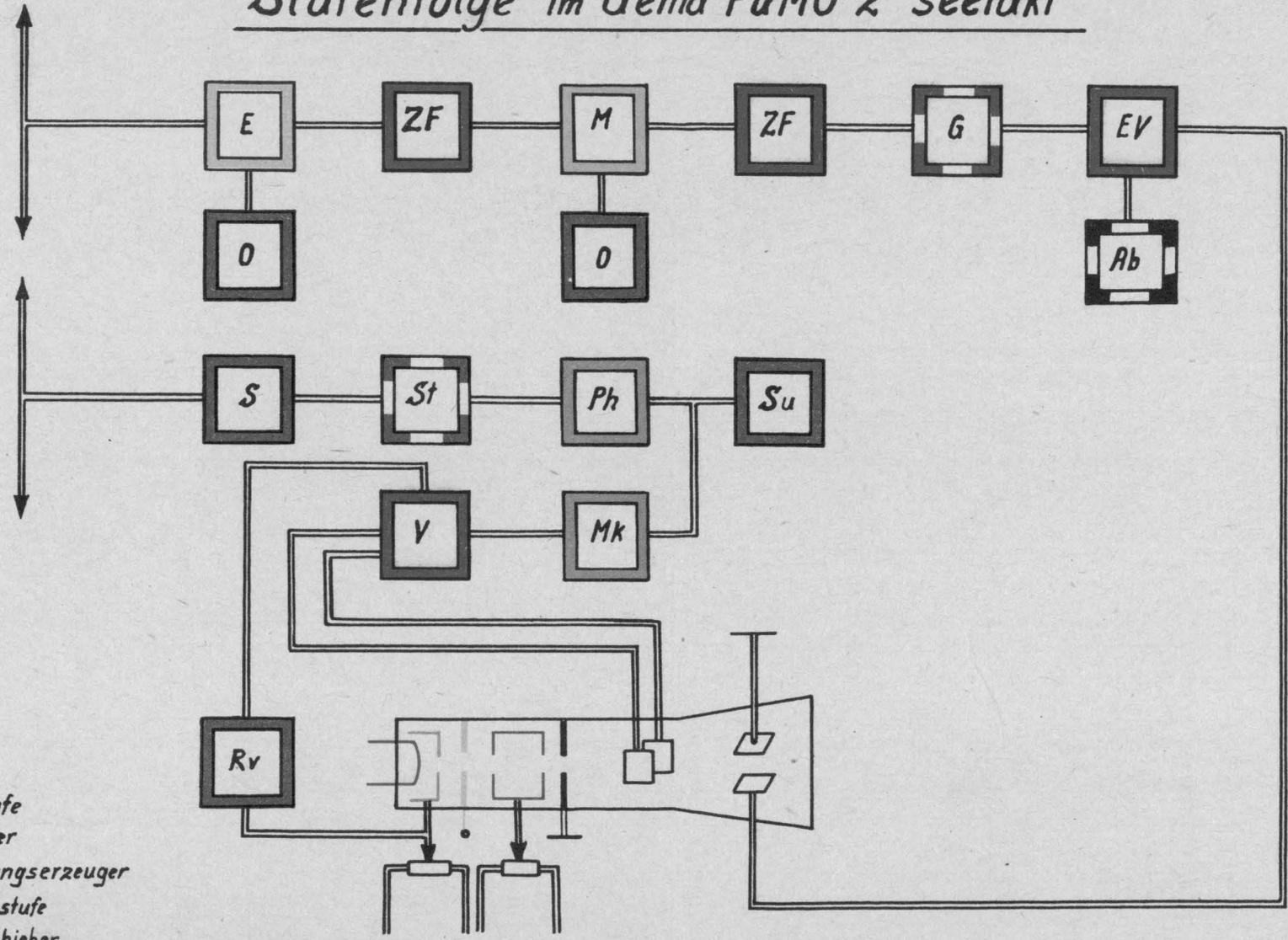
Die Senderfrequenz wird über einen Kopplungsbügel auf einen geeichten Schwingungskreis gebracht. Wird dieser auf die Sen-

derfrequenz abgestimmt, so ist die Spannung an der Duo-Diode D 1 am größten und damit auch der Spannungsabfall an W 1. Die abstimmungsabhängige Spannung an W 1 steuert das Gitter einer Abstimmanzeigeröhre (AZ). Durch die Leuchtspektoren zeigt diese die Resonanz an (s. Abb.).

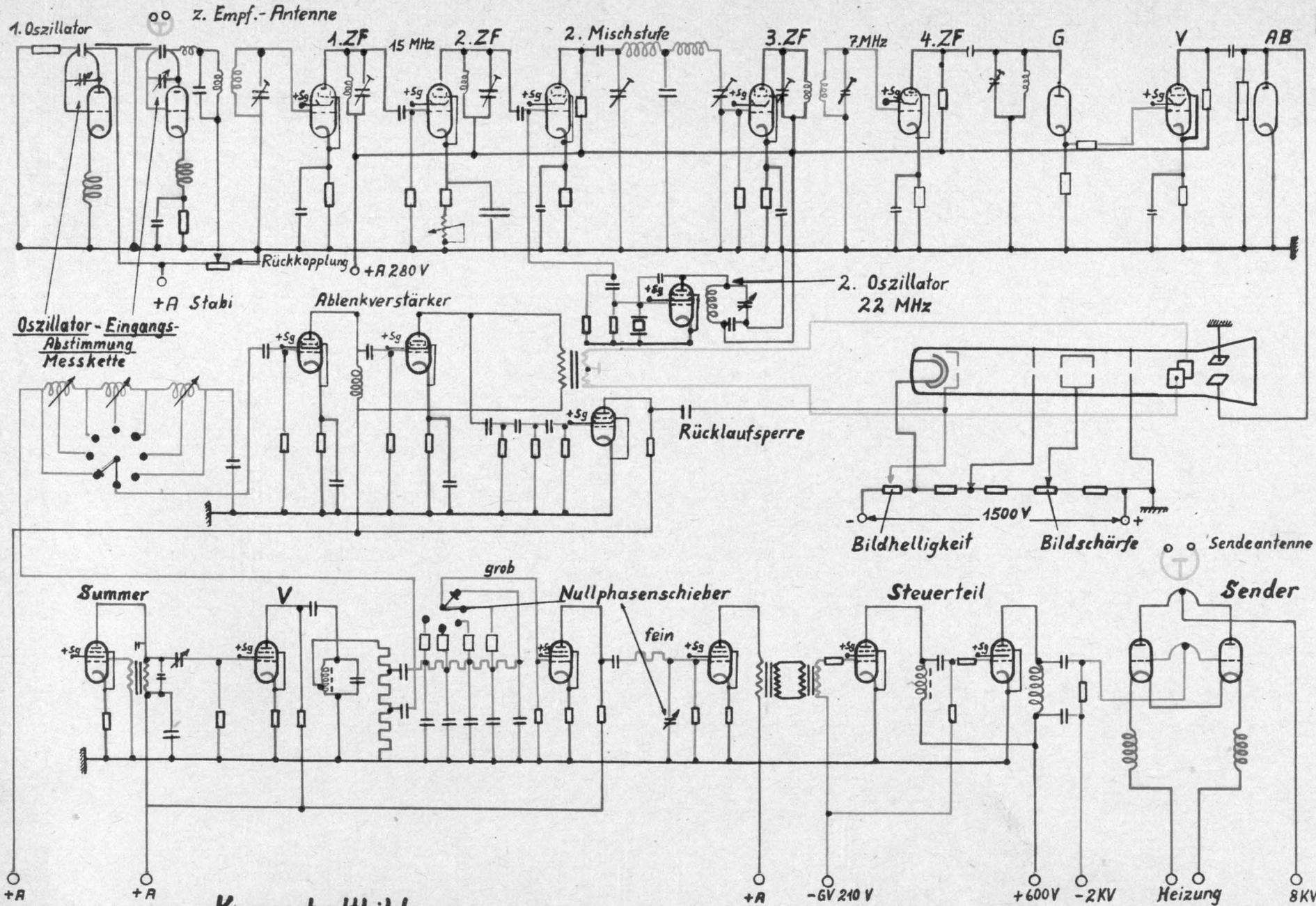
## 3. Stromversorgung:

Das Gerät wird von einem eingebauten Netzteil mit Trockengleichrichter mit den erforderlichen Spannungen versehen. Netzanschluß: 220 V, Wechselstrom, 50 Perioden.

Stufenfolge im Gema FuMO 2 seetakt



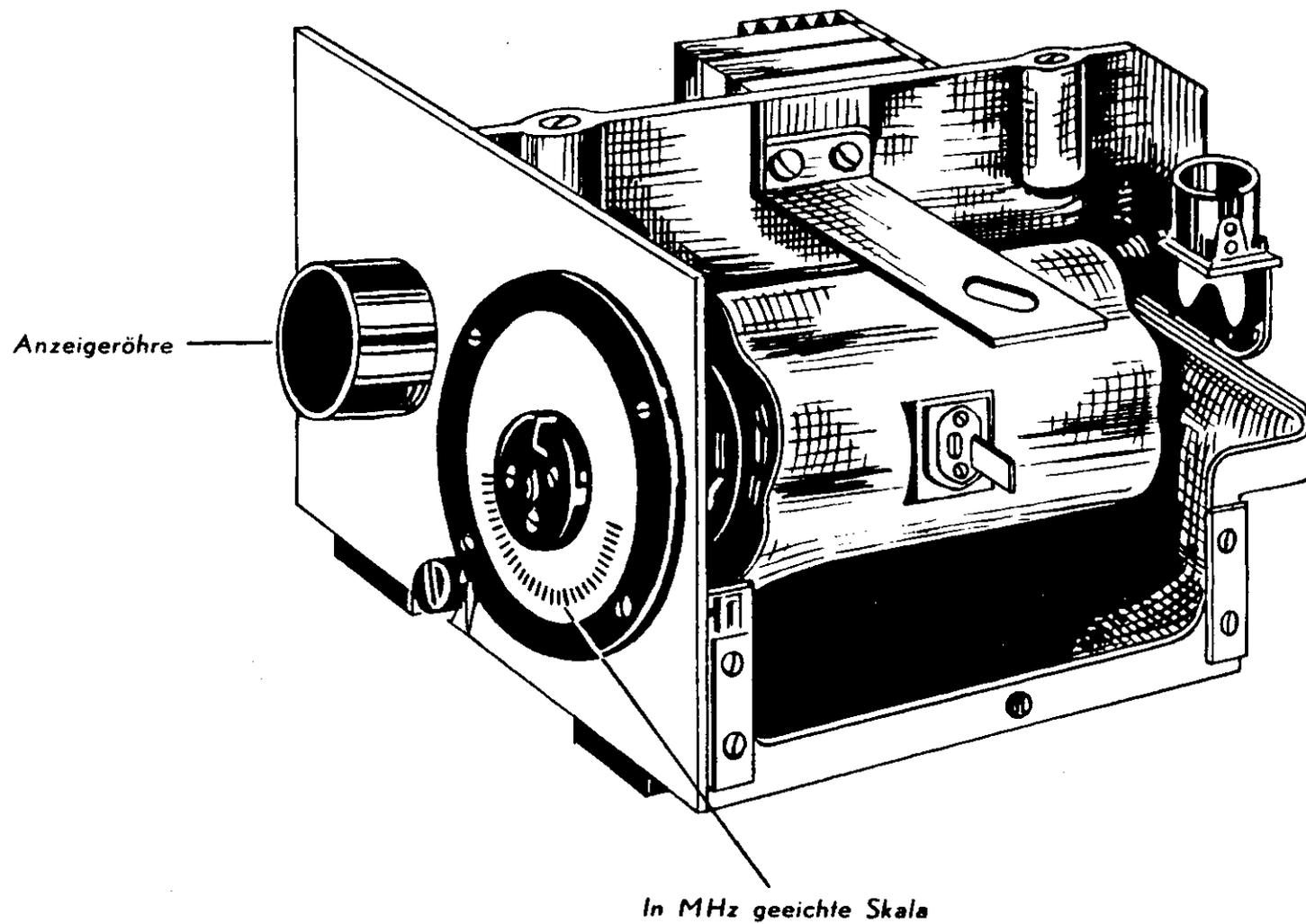
- Mischstufe
- Verstärker
- Schwingungserzeuger
- Eingangsstufe
- Phasenschieber
- Amplitudenbegrenzer
- Steuerteil
- Gleichrichter



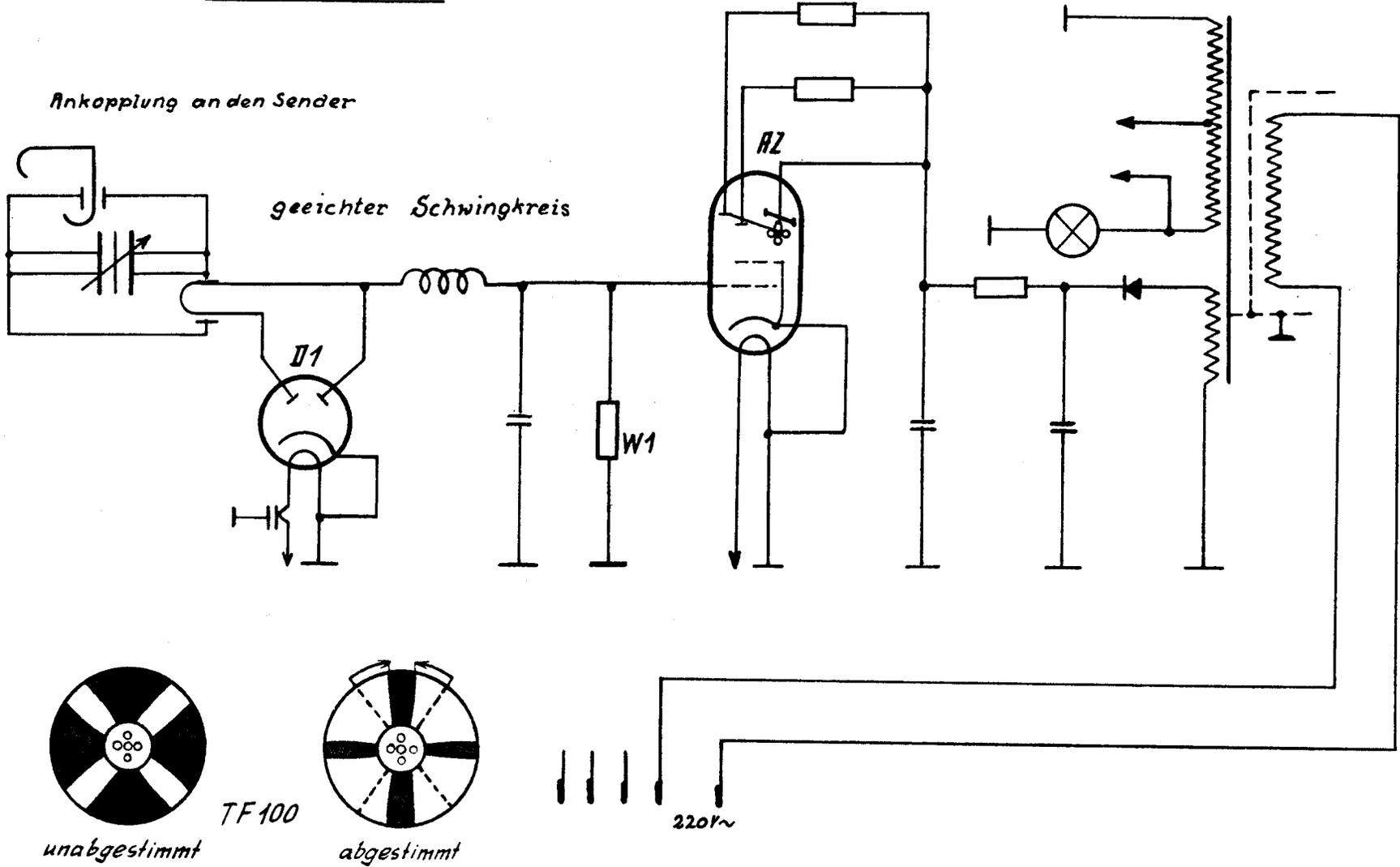
Kurzschaltbild

+A      +A      +A      -6V 210 V      +600V      -2KV      Heizung      8KV

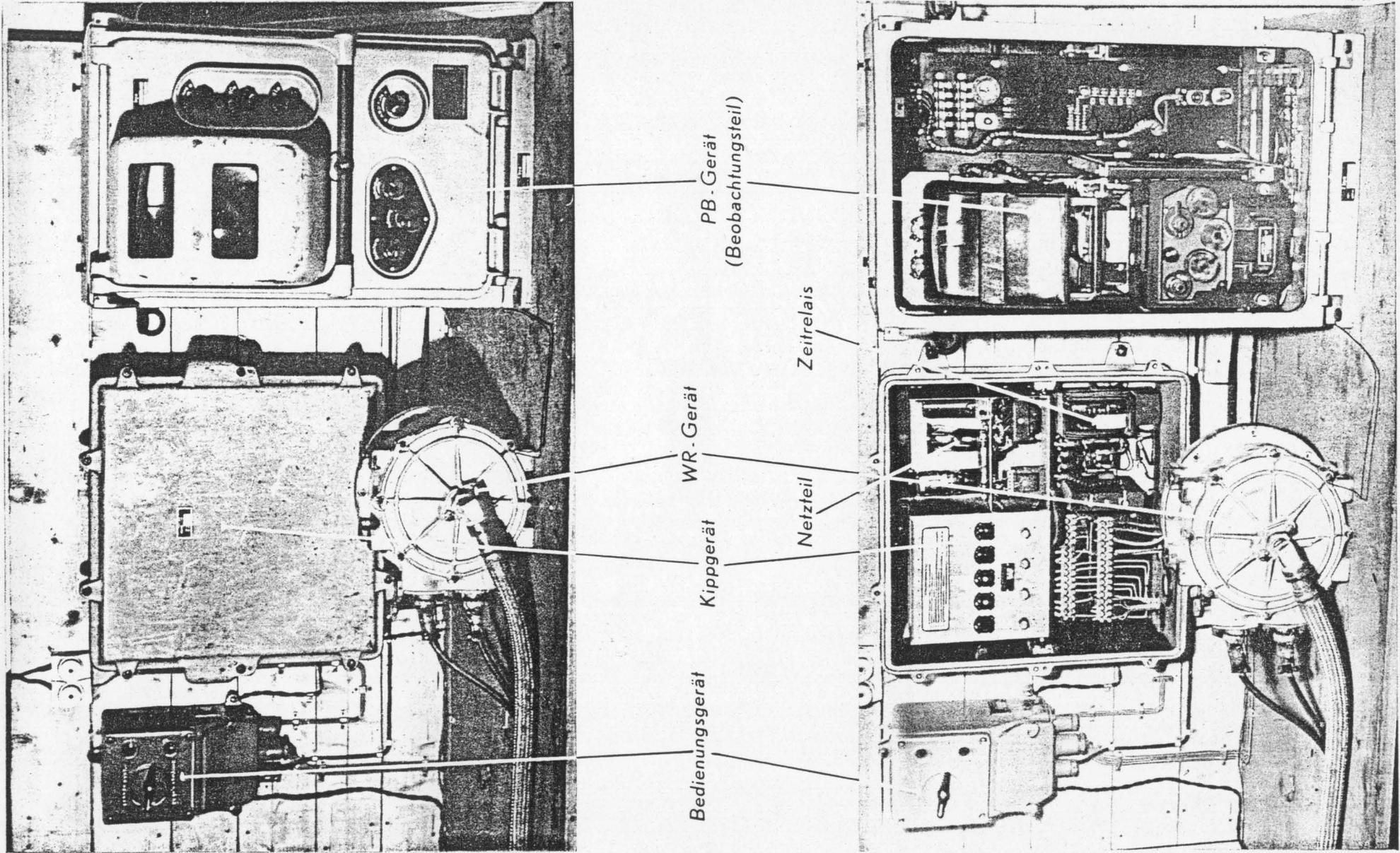
## Der Frequenzmesser TF 100

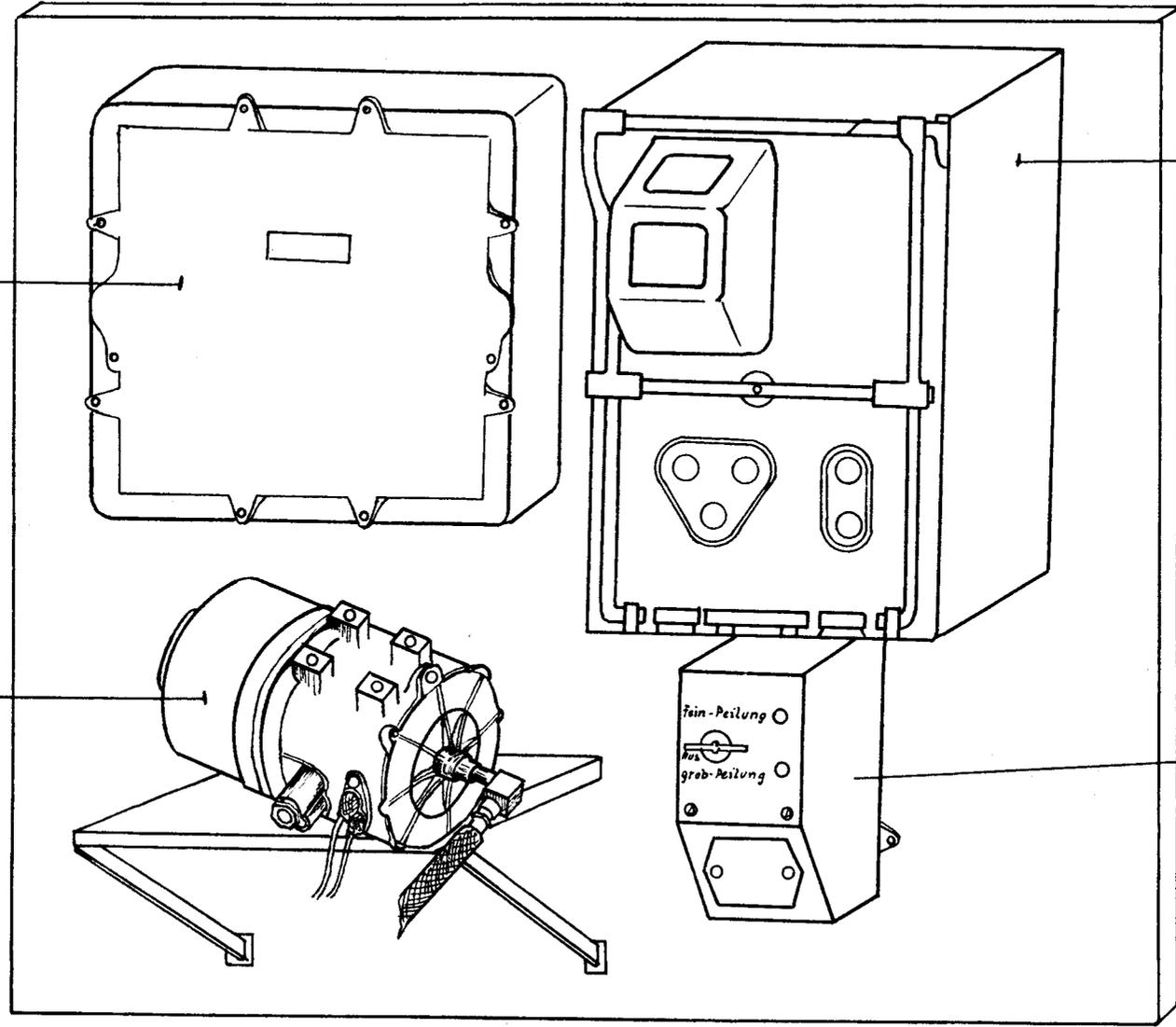


Schaltbild TF 100



# Gema Feinpeilzusatz





Kippgerät

WR-Gerät

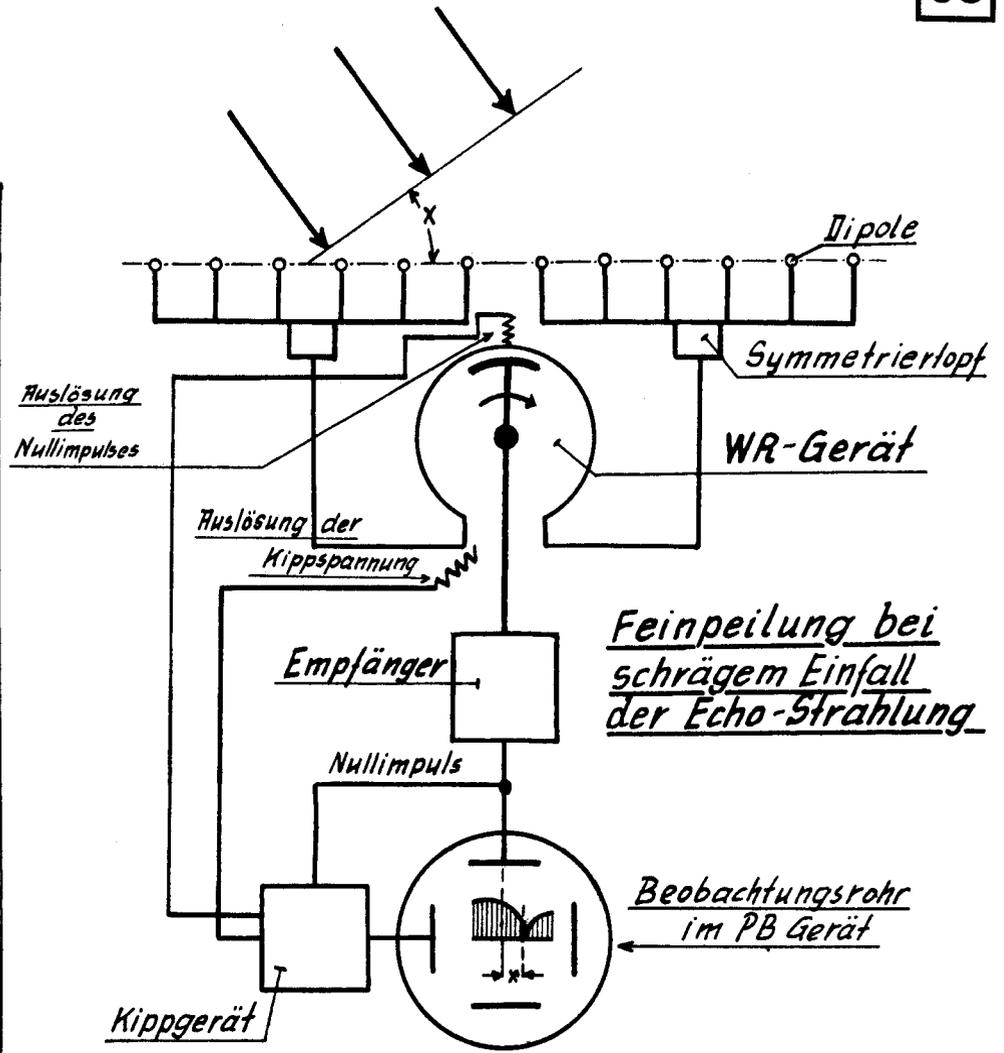
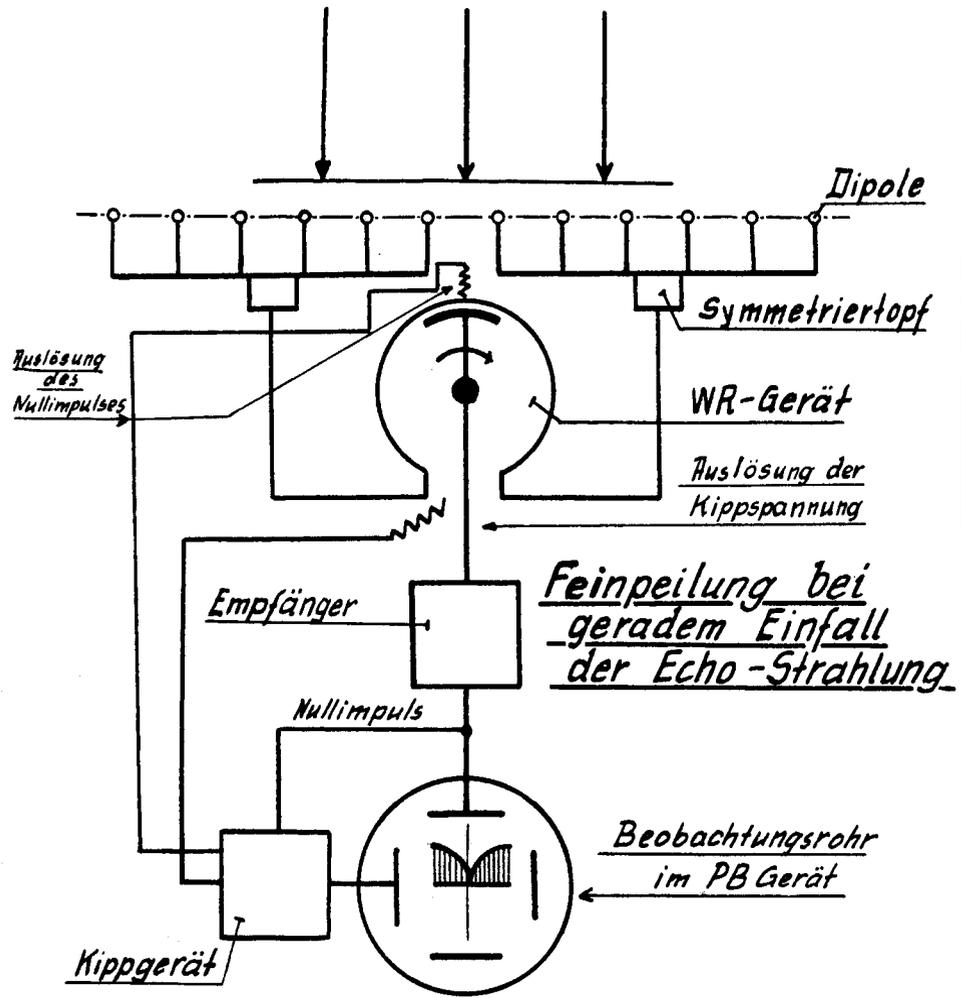
Peilumlaufgerät

PB-Gerät

Beobachtungsteil

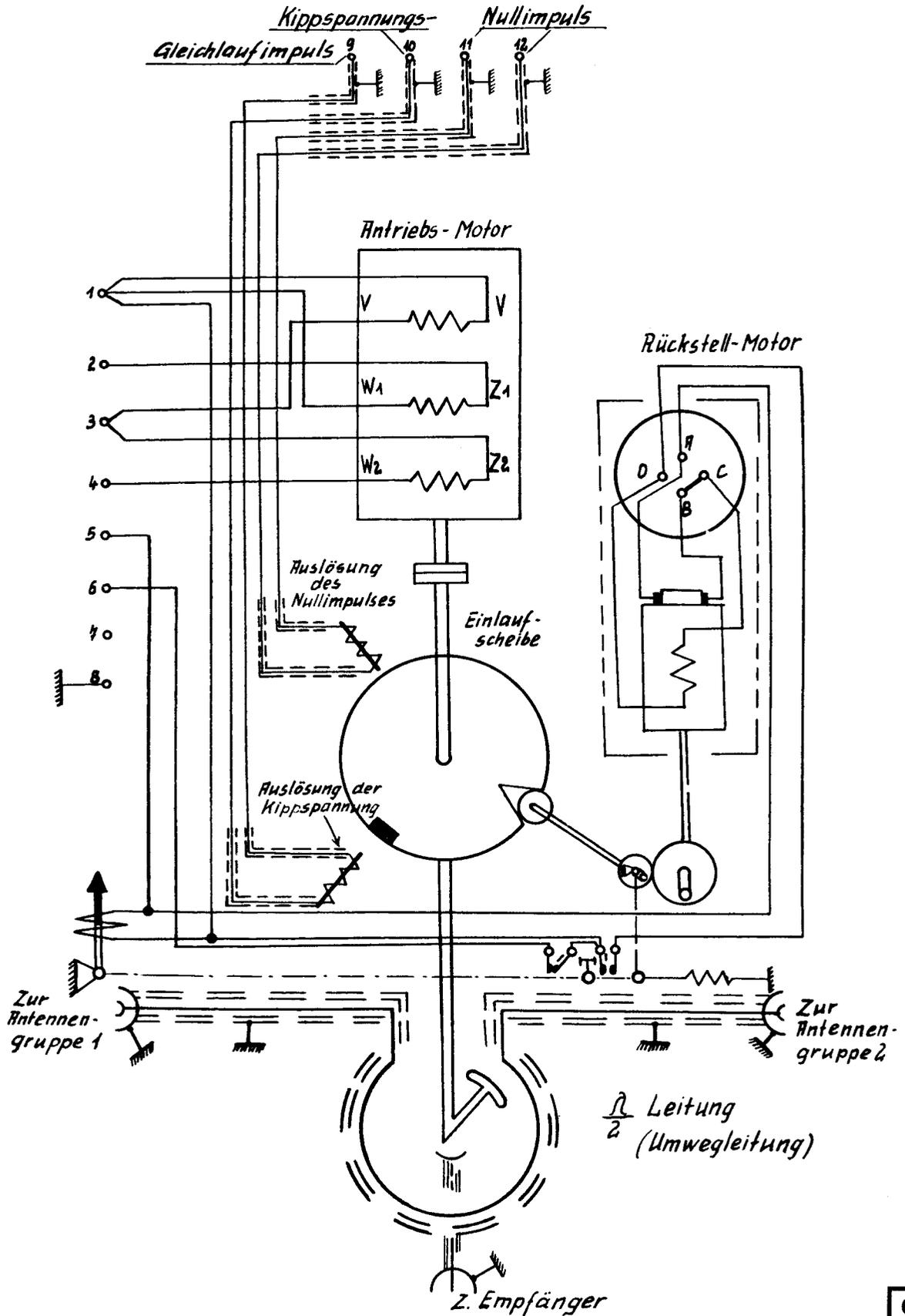
Bedienungsgerät

Fein-Peilung ○  
grob-Peilung ○



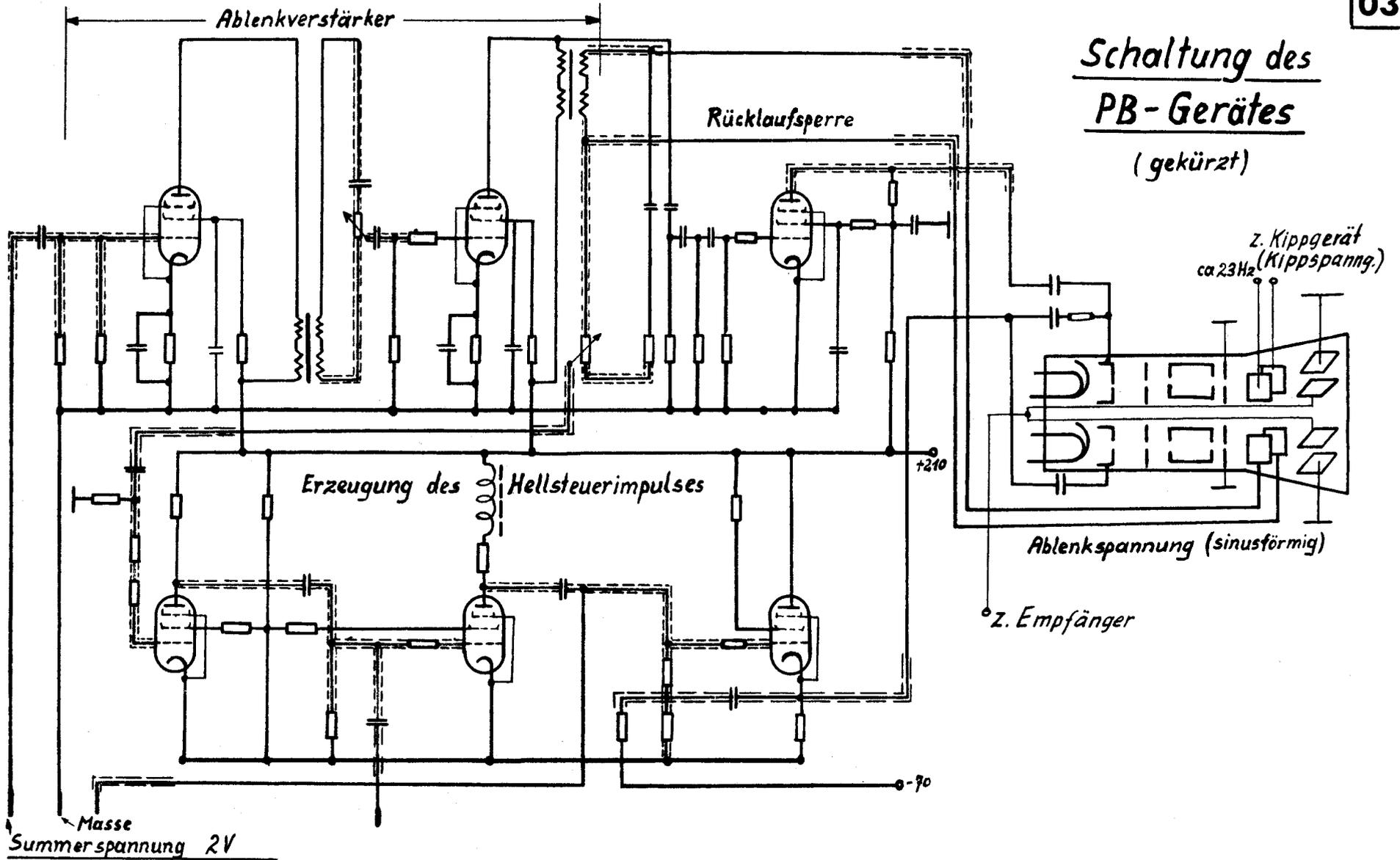
# Schaltung des Peilumlaufgerätes

zum Kippgerät

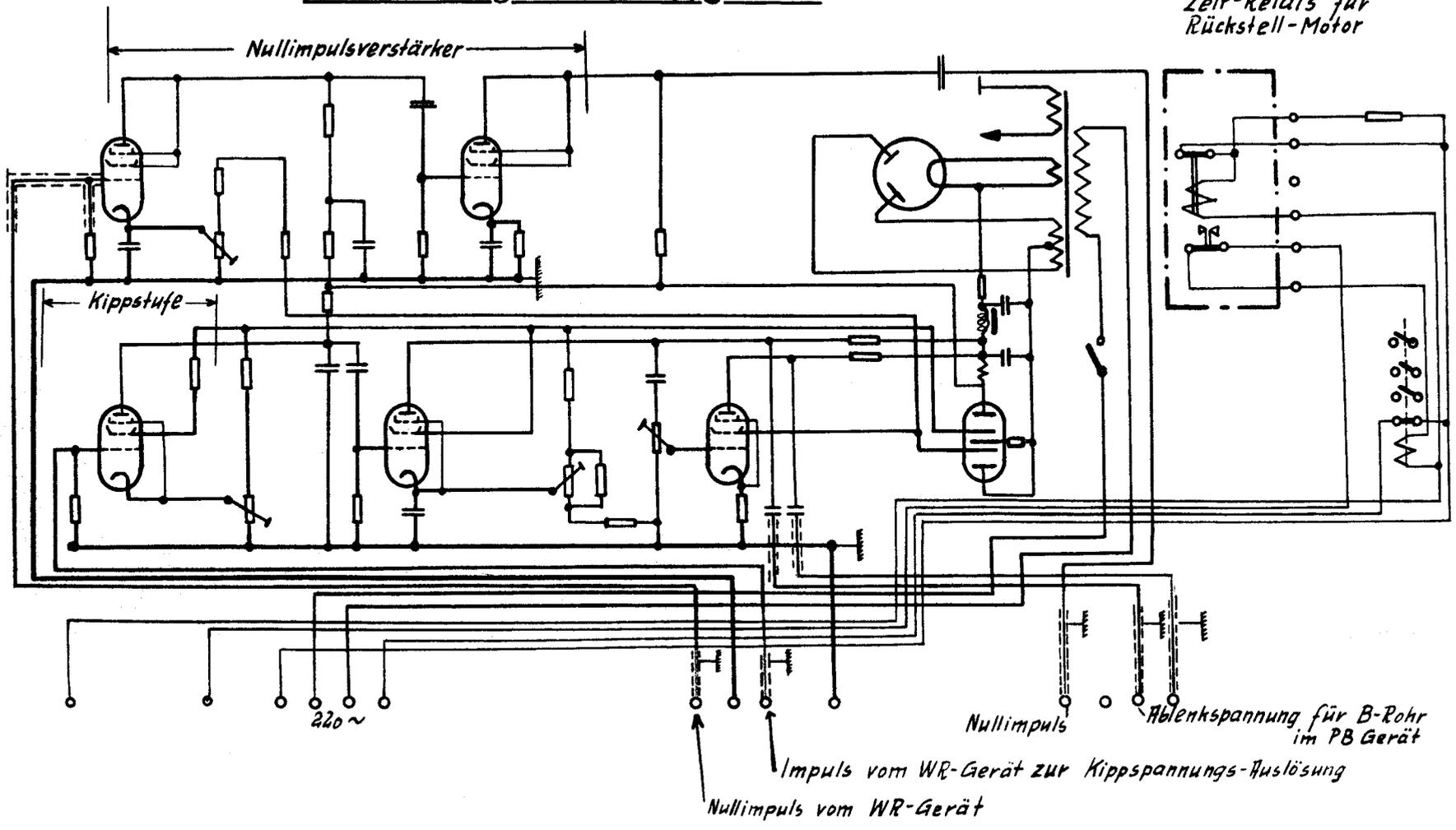


# Schaltung des PB-Gerätes

(gekürzt)



# Schaltung vom Kippgerät



# Gema FuMO 30 (Seetakt) für U-Boote

030

## 1. Wellenlänge:

81,5 cm.

## 2. Impulsfrequenz:

500 Hz.

## 3. Meßbereich:

30 km.

## 4. Sender:

TS-6-Sender. Er enthält 2 in Gegentakt geschaltete TS-6-Röhren mit einer Impulsleistung von ca. 8 kW. Die Frequenz ist in engen Grenzen veränderlich (ca. 4 cm).

## 5. Antennenanlage (Spiegel):

Zwei gleichphasig erregte Dipolgruppen mit je 4 Dipolen für den Sender und Empfänger bilden in Verbindung mit einem Maschendrahtreflektor den Spiegel. Die Dipole sind vertikal polarisiert. Auf der Rückseite befinden sich für den FuMB-Empfang zwei Breitbanddipole in Schräglage 45°. Der Spiegel ist ausfahrbar und schwenkbar (Drehspiegelantenne).

## 6. Empfänger:

Überlagerungsempfänger mit zweifacher Zwischenfrequenzbildung zur Verhinderung von Selbsterregung im ZF-Verstärker. Die 1. ZF beträgt 15 MHz, die 2. ZF 7 MHz. Die Rückkopplung erfolgt durch Änderung der Anodenspannung des Eingangsrohres. Die Verstärkung kann durch Regelung der Gittervorspannung der 2. ZF-Verstärkeröhre eingestellt werden. Eingangskreis und Oszillator sind von außen abstimmbar.

Stufenfolge: 1. Oszillator, Eingangskreis, 1. ZF-Stufe, 2. ZF-Stufe, 2. Oszillator, 2. Mischstufe, 3. und 4. ZF-Stufe, Gleichrichter, Endverstärker, Amplitudenbegrenzer.

## 7. E.-Meßeinrichtung:

Die Entfernung wird an einem in hm geeichten Phasenschieber abgelesen.

E.-Meßgenauigkeit:  $\pm 100$  m.

## 8. Peilung:

Maximumpeilung  $\pm 1-2^\circ$ .

## 9. Stromversorgung:

Zum Betrieb der Geräte sind 220 V Wechselstrom erforderlich, die über den 6-kVA-Umformer, der aus der Bordbatterie gespeist wird, geliefert werden. Leistungsaufnahme beträgt ca. 0,9 kVA.

## 10. Mechanischer Aufbau:

Die Anlage besteht aus dem R-, T-, N-, X- und Z-Gerät, sowie der kombinierten FuMO-FuMB-Antenne, die bei allen Bootstypen an BB-Seite ausfahrbar angebracht ist.

Sämtliche Geräte sind in der Zentrale aufgebaut, mit Ausnahme des T-Gerätes, das bei 500-t-Booten (Typ VII C) in der S-Gerätelast untergebracht ist.

## 11. Tarnbezeichnungen:

für das FuMO seetakt für U-Boote:

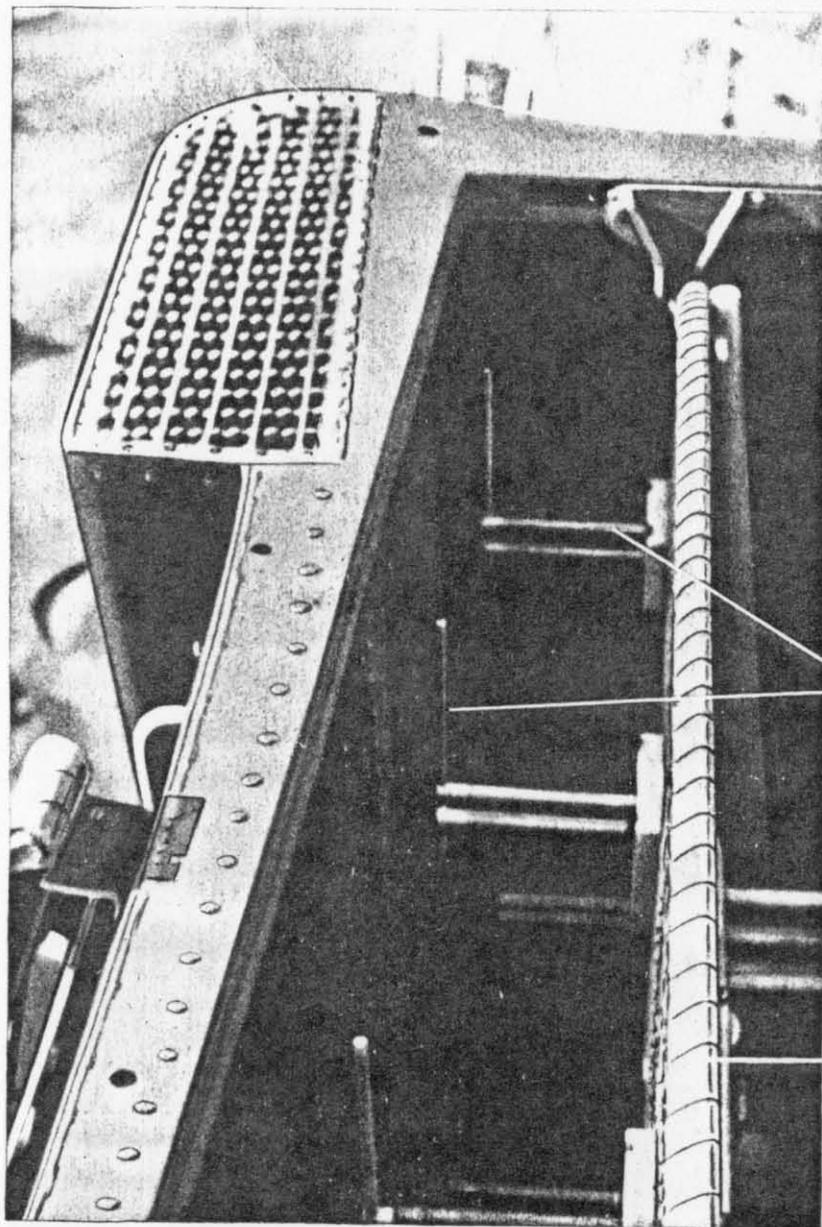
RI	= Instrumententeil	}	= R-Gerät
RN	= Niederspannungsgleichrichter		
RH	= Hochspannungsgleichrichter		
NE	= Empfänger	}	= N-Gerät
OB	= Beobachtungsteil		
TU	= Sender-Ultrateil	}	= T-Gerät
TS	= Steuerteil		
TN	= Netzteil		
X	= Abstimmgerät		
Z	= Summer, Null- und Meßphasenschieber		
V	= Sendeantenne	}	= VW-Gerät.
W	= Empfangsantenne		

## 12. Abstimmvorgang:

Wenn kein Zielzeichen zur Verfügung steht (in See), wird das Gerät mittels des X-Gerätes abgestimmt. Das X-Gerät enthält einen Hilfsempfänger und Hilfssender. Der Hilfssender wird über den Hilfsempfänger auf die Frequenz des Hauptsenders (TU) abgestimmt. Der Empfänger (NE) wird dann auf die Strahlung des Hilfssenders auf Maximum abgestimmt. Die Abstimmung mittels des X-Gerätes erfolgt nicht strahlungsfrei.

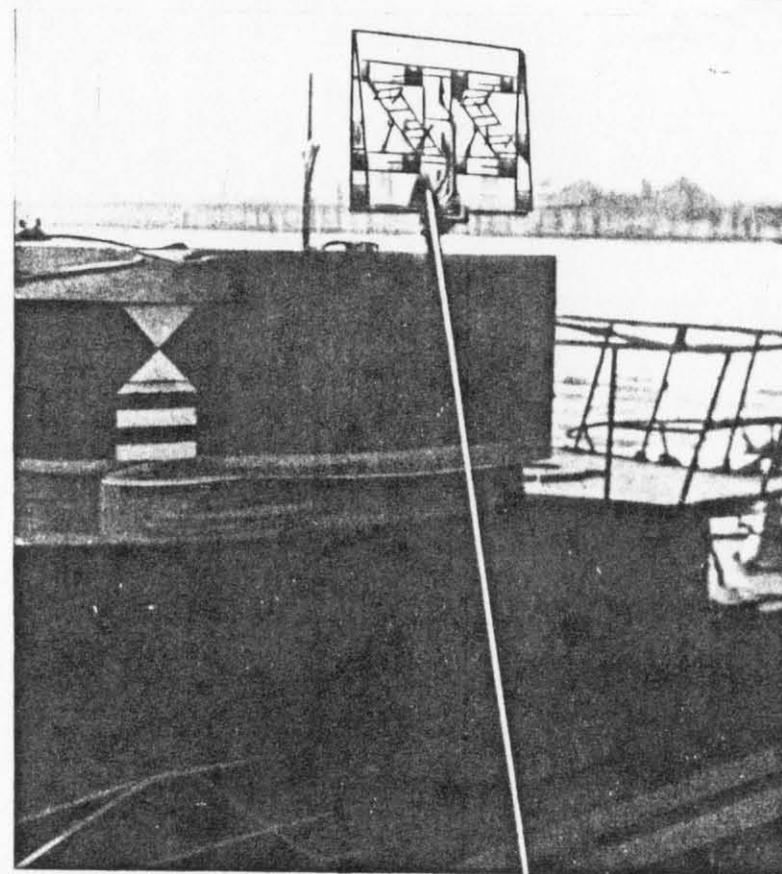
# Gema FuMO 30 (Seetakt) für U-Boote

030



FuMO-Dipole

Komb. FuMO-FuMB  
Antenne eingefahren



Komb. FuMO-FuMB  
Antenne ausgefahren

Bildschärfe    Bildhelligkeit

Abstimmung Empfänger „X“  
 Abstimmung Sender „X“  
 Ankopplung „X“ an „T“  
 Ankopplung „X“ an „N“

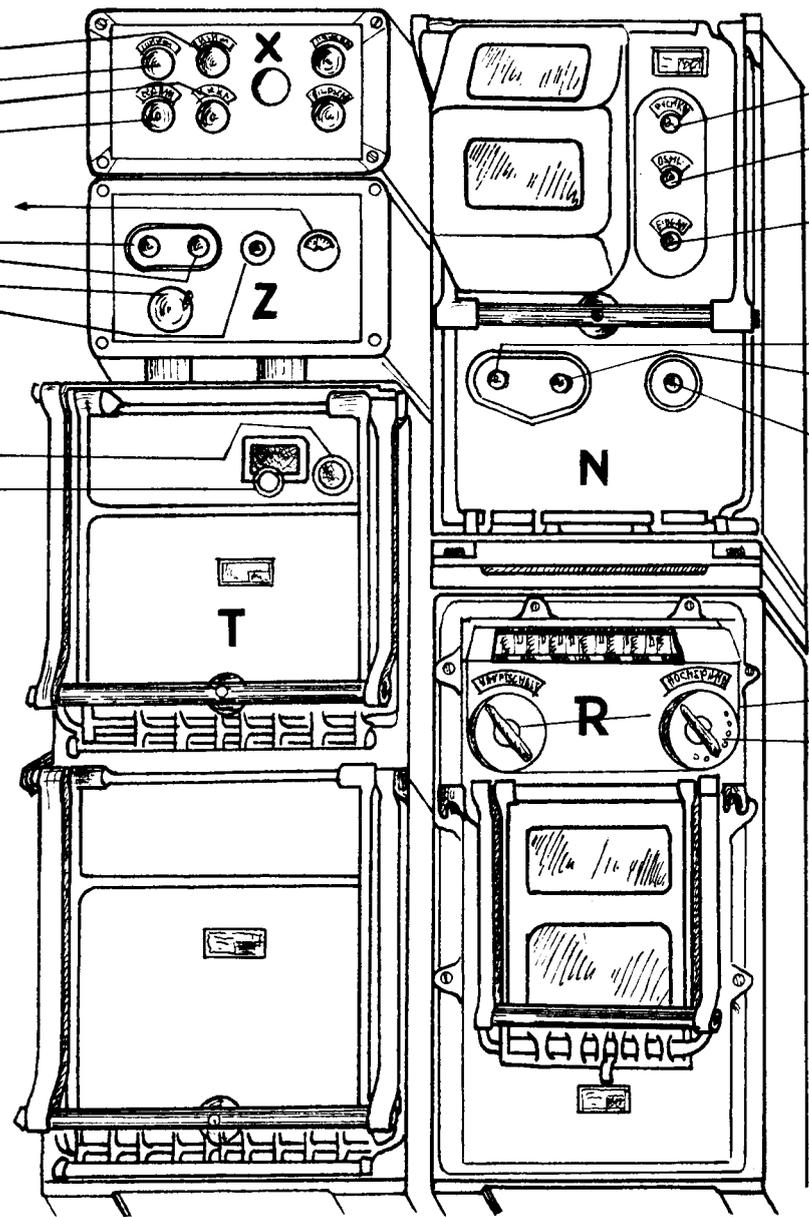
Prüfinstrument für Röhren im Z-Gerät  
 Entfernungsskalen  
 Messrad  
 Phasenschieber zur Nulljustierung

Anzeigerröhre für Frequenzmesser  
 Frequenzmesser

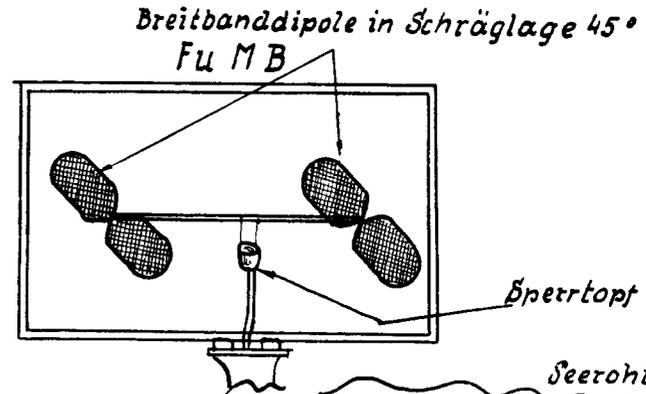
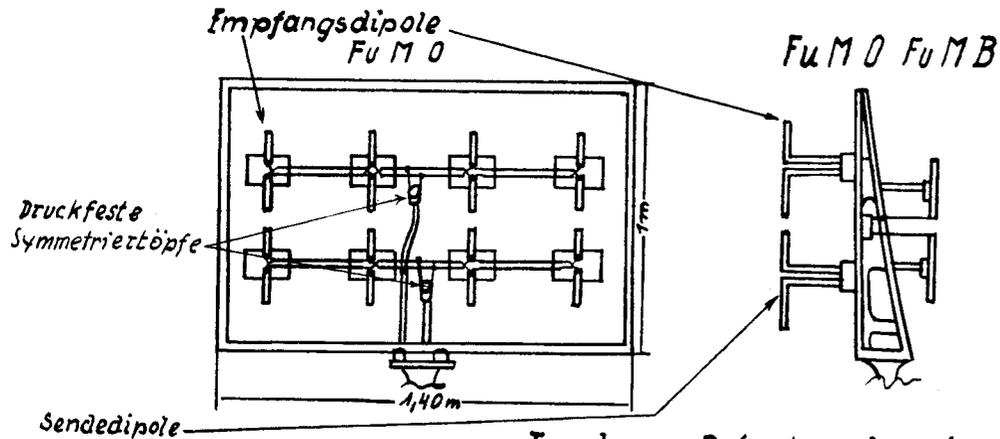
Rückkopplung  
 Oszillatorabstimmung  
 Eingangsabstimmung

Bildhelligkeit  
 Bildschärfe  
 Amplitudenregler

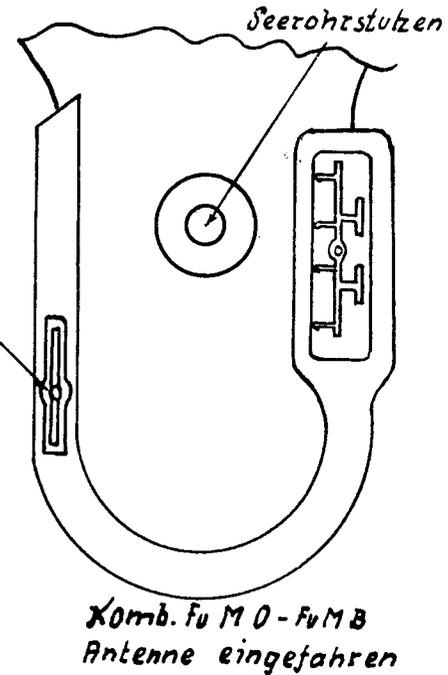
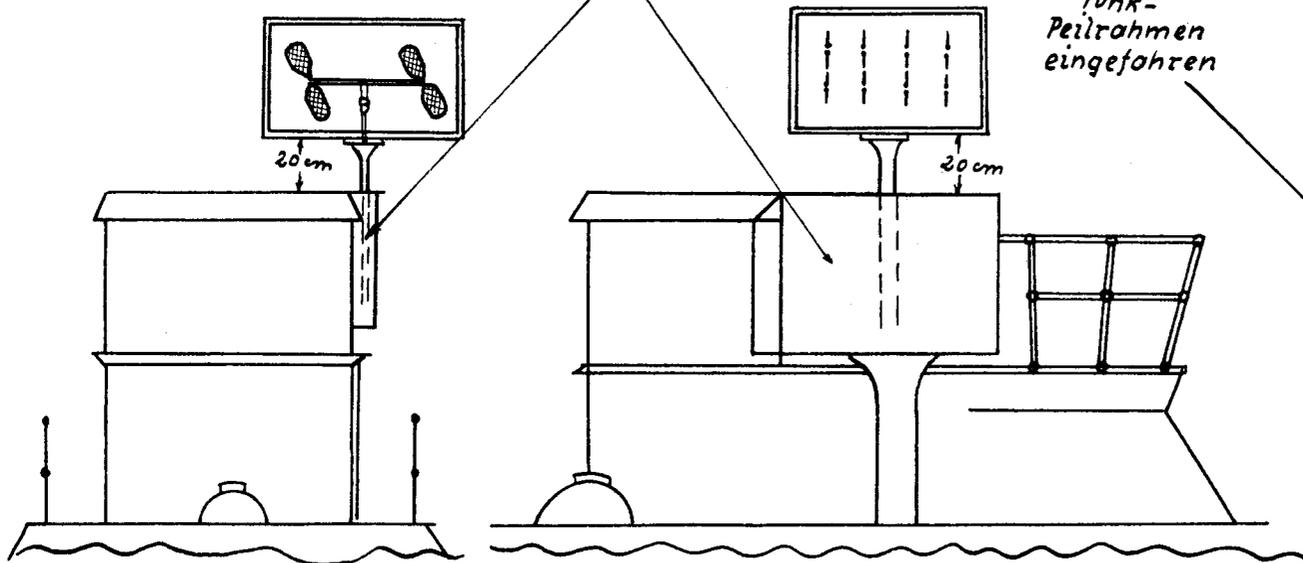
Hauptschalter  
 Hochspannungsregler



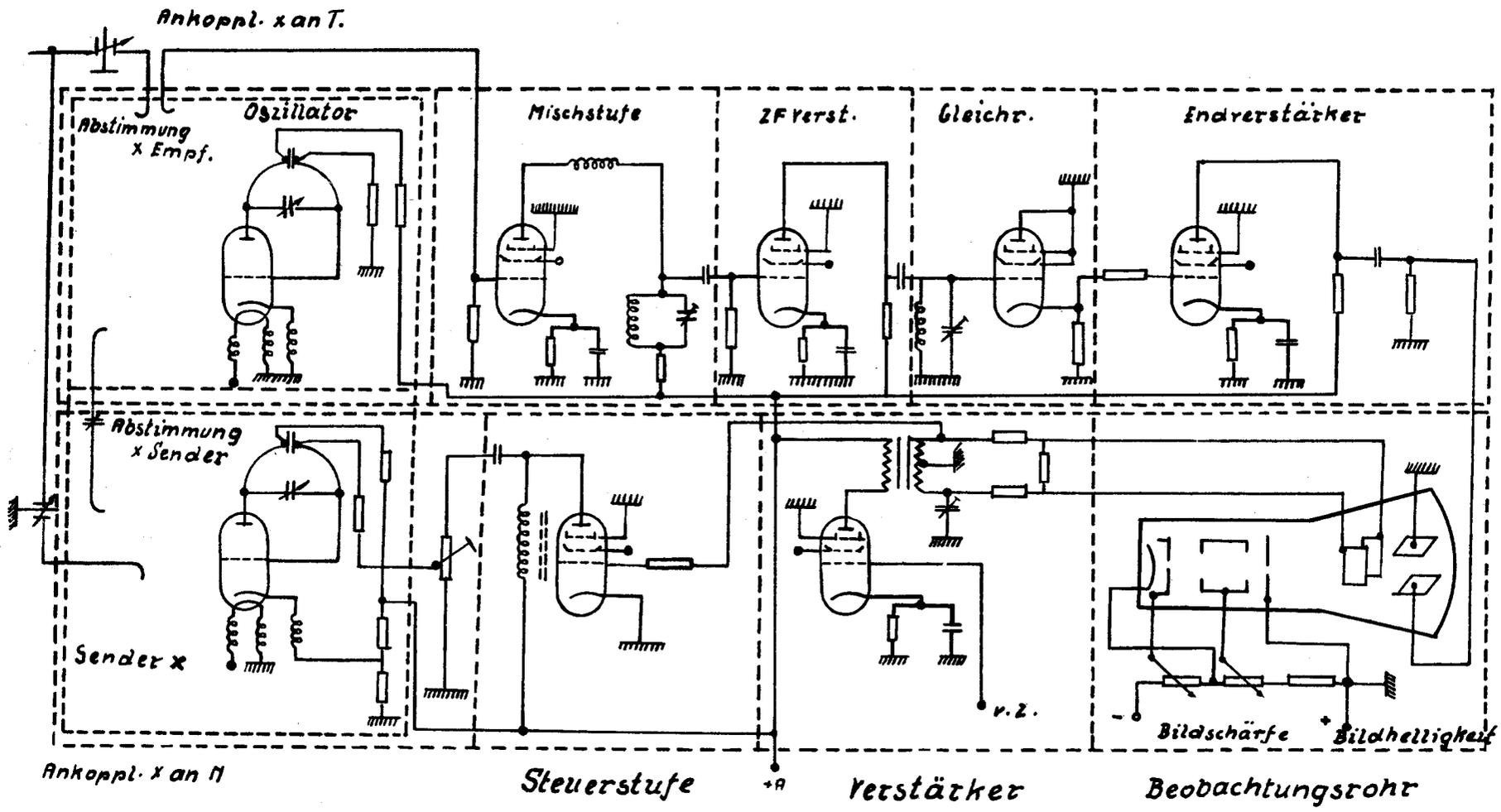
# Antenne



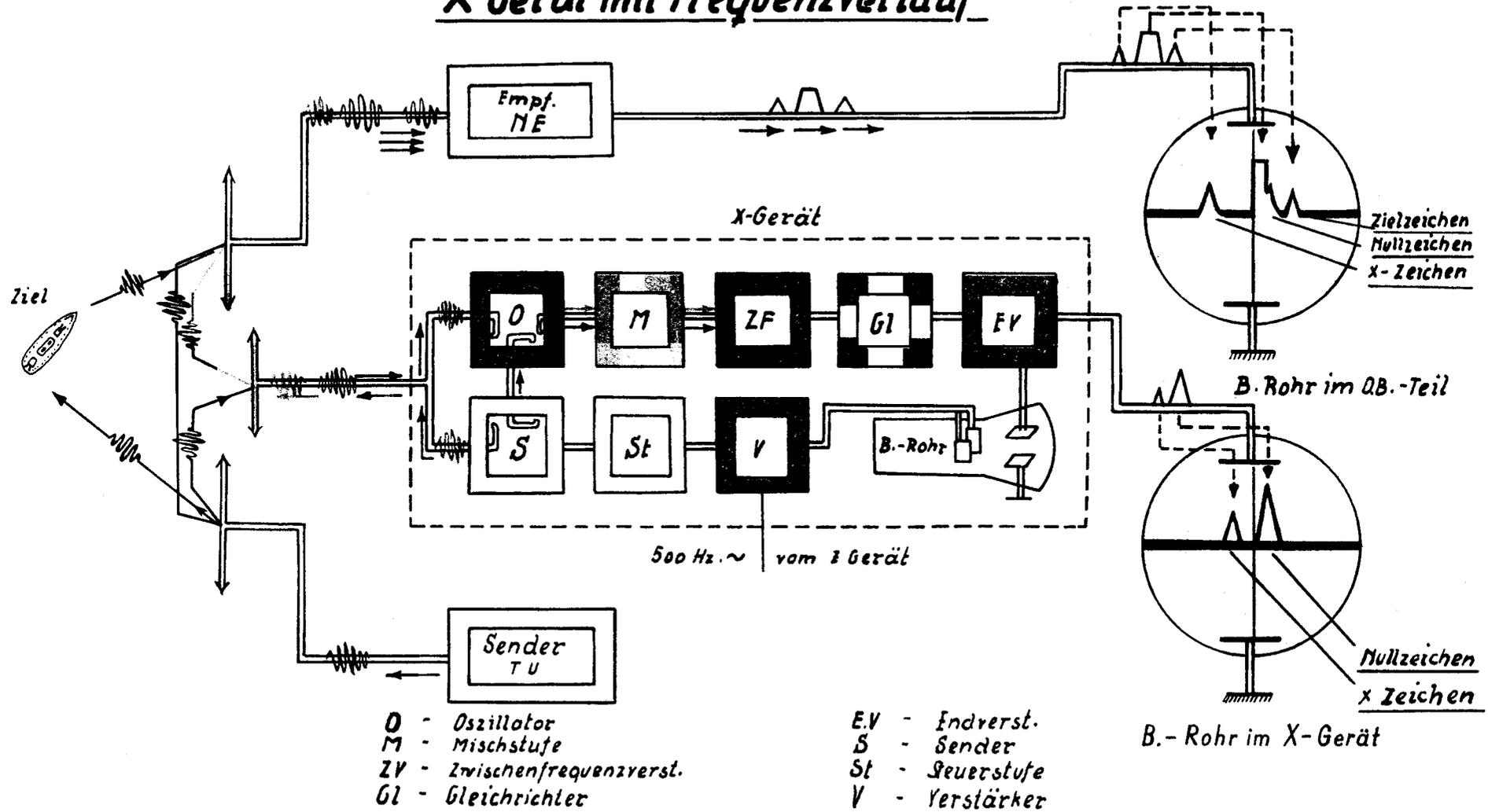
Tasche zur Aufnahme der eingefahrenen Fu.MO. -FuMB Antenne



Kurzschaltbild x Gerät



# X Gerät mit Frequenzverlauf



# Telefunken FuMO 214 (Flak) (Würzburg-Riese FuSe 65) 0214

## 1. Wellenlänge:

53,6 cm mit verschiedenen Streuwellen.

## 2. Impulsfrequenz:

1875 Hz. Einzelgeräte mit 469 Hz als „Seeriese“ im Einsatz.

## 3. Meßbereich:

80 km.

## 4. Sender:

Eintaktsender gittergetastet. Impulsleistung 8 kW, Senderrohr LS 180 abstimmbar durch Drehkondensator vom Bedienungsgerät aus. Auf Befehl kann Wellenänderung um 30 MHz vorgenommen werden (AB-Betrieb).

Der Sender liegt im Gerät „Eidechse“.

## 5. Antennenanlage:

Parabolspiegel mit 7,5 m Durchmesser. Außerhalb des Brennpunktes rotierender Dipol für Sender und Empfänger gleichzeitig (Simultandipol). Strahlungscharakteristik liegt nicht in optischer Peilachse, sondern „schießt“. Dadurch Abtastung des Zieles = Vergleichspeilung.

## 6. Empfänger:

Überlagerungsempfänger mit zweifacher ZF-Bildung zur Verhinderung von Selbsterregung in ZF-Verstärker. Erzeugung der 1. Oszillatorfrequenz erfolgt im Überlagerer, die Mischung von Eingangsfrequenz und Oszillatorfrequenz in der Mischstufe. Überlagerer und Mischstufe sind 2 getrennte Bausteine und liegen im Gerät „Eidechse“. Der Überlagerer ist für mehrere Streuwellen durch Drehkondensator abstimmbar. Soll befehlsgemäß die Frequenz um 30 MHz geändert werden (AB-Betrieb), dann Auswechseln des Schwingkreisbügels.

Der ZF-Verstärker für die beiden ZF und der Oszillator für die 2. Oszillator-Frequenz bilden ein eigenes Gerät, den „Zobel“. Vom „Zobel“ wird die ZF an zwei ZEV geleitet, einer im Gerät „Emil“

für das Entfernungsmessrohr und einer im Gerät „Mars“ für die beiden Peilröhren und das Übersichtsrohr.

In den ZEV findet eine nochmalige Verstärkung der ZF, die ZF-Gleichrichtung und Impulsendverstärkung statt.

Der Empfänger ist für den Beobachter nicht abstimmbar, die Einstellung ist vom Werk vorgenommen. Durch Veränderung der Gittervorspannung zweier ZFV-Röhren durch ein Potentiometer, das sich am Turm befindet, ist der Verstärkungsgrad (Rauschband) zu regeln.

## 7. E.-Meßeinrichtung:

Auffindung des Zieles und gleichzeitig grobe E.-Messung auf dem Übersichtsrohr im „Mars“. Übersichtsrohr hat Kreisschreibung und 80 km Übersicht.

Genaue E.-Messung auf dem E.-Messrohr im „Emil“ mittels geeichtem Phasenschieber (Goniometer). Ablesung in hm Zielzeichen wird so verschoben, daß es im Dunkelpunkt auf dem E.-Rohr steht und beide Flanken gleich groß sind (Vergleichsmessung).

E.-Meßgenauigkeit:  $\pm 30$  m.

Für das E.-Messrohr im „Emil“ und die beiden Peilröhren in „Mars“ Unterteilung der Meßbereiche in 0—40 km und 40—80 km.

Umschalter befindet sich am Gerät „Jupiter“.

## 8. Peilung:

Vergleichspeilung. Peilgenauigkeit  $4/16^0$  in Höhe und etwa  $3/16^0$  (3 Strich) in Seite (1 Strich =  $0,056^0$ ). Die Vergleichspeilung wird auf einem Höhenpeilrohr und Seitenpeilrohr getrennt durchgeführt. Peilung ist richtig, wenn beide Zeichen gleich groß sind. Anzeige der Seitenpeilung in  $6400$  Strich, der Höhenpeilung in  $90^0$ .

## 9. Stromversorgung:

Betriebsspannung 380 V Drehstrom aus Netz oder Aggregat. Der Drehstrom wird für die Schwenkeinrichtung benötigt. Dem Drehstromnetz werden 220 V Wechselstrom für das eigentliche Meßgerät und für Licht, Heizung und Lüftung entnommen. Hauptschalter und

Sicherungen im Sockel des Drehstandes. Gleichspannungen für Felderregung über Trockengleichrichter im Schaltkasten.

Leistungsaufnahme beträgt ca. 12 kVA.

#### 10. Mechanischer Aufbau:

Gerät steht ortsfest auf Betonsockel. Auf Königszapfen drehbar. Der Spiegel hängt in zwei Trägern und ist um 90° drehbar. Prinzip des Schwenkantriebes = AEG-Steuerung. Diese besteht für Höhen- und Seitenschwenkung je aus einem Ist- und Sollpeilgeber, AEG-Verstärker, Leonard-Generator mit gemeinsamen L-Motor und 2 Antriebsmotoren. Der Drehstand enthält das eigentliche Meßgerät, die beiden Peilgeber, den AEG-Verstärker und einen Schaltkasten für Schwenkbetrieb. Für elektrische Übertragung der Peil- und Meßwerte an Kommandostand haben einige Luftwaffengeräte SAM-Geberanlage.

#### 11. Tarnbezeichnungen:

„Eidechse“ enthält Sender-Überlagerer-Mischkopf,

„Igel“ ist der Impulsgenerator,

„Zobel“ ist der ZF-Verstärker,

„Emil“ enthält E.-Meßeinrichtung und Tongenerator, mit Eich- und Korrekturgliedern,

„Mars“ enthält Peilrohr und Übersichtsrohr mit Eich- und Korrekturgliedern,

„Jupiter“ ist der Frequenzteiler,

„Hund“ ist Netzgerät — 15 V,

„Katze“ ist Netzgerät Anodenspannungen,

„Dachs“ ist Netzgerät für Sender,

„Grille“ ist rotierender Dipol,

„Koralle“ ist Kontrollgerät für Senderstrahlung,

„Goldammer“, „Stendal“, „Würzlaus“, „Nürnberg“ und „Taurus“

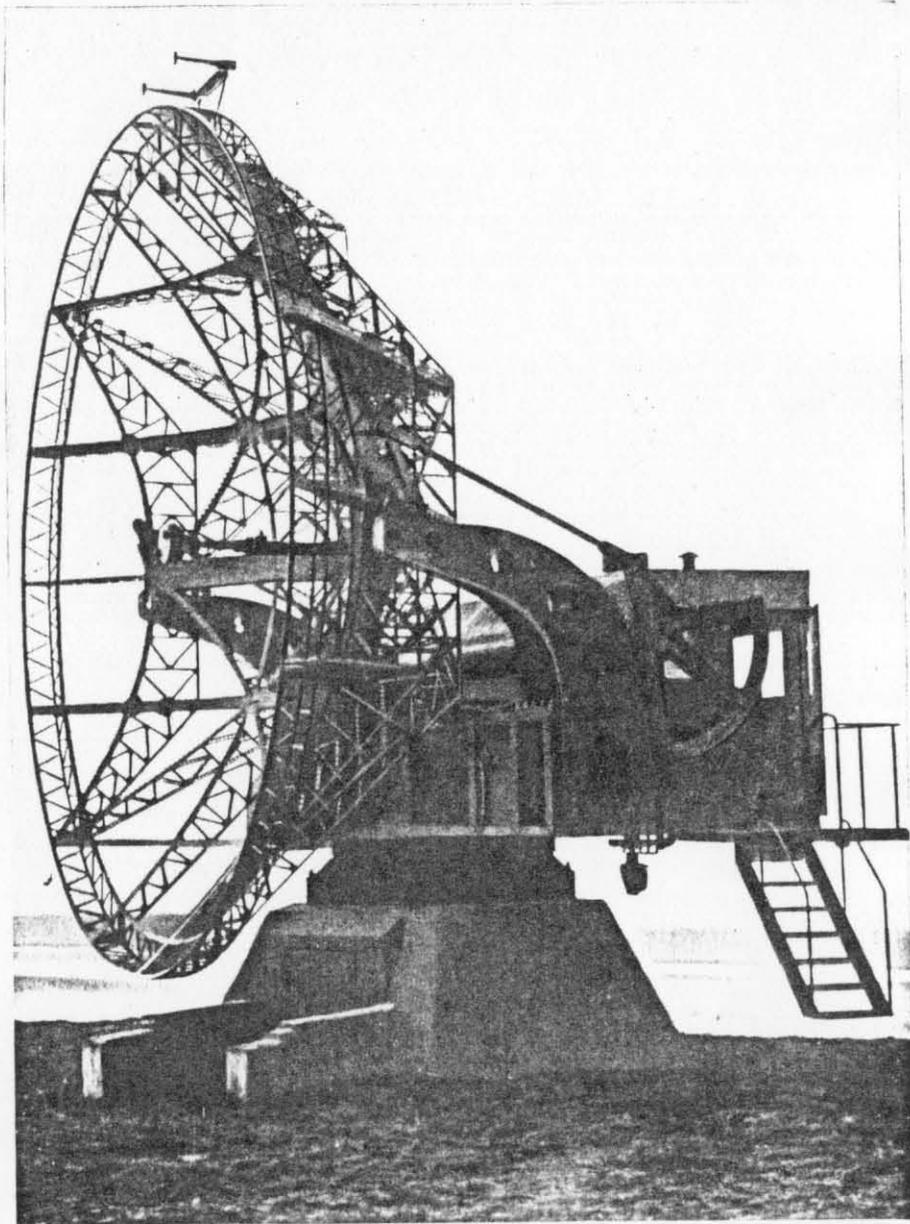
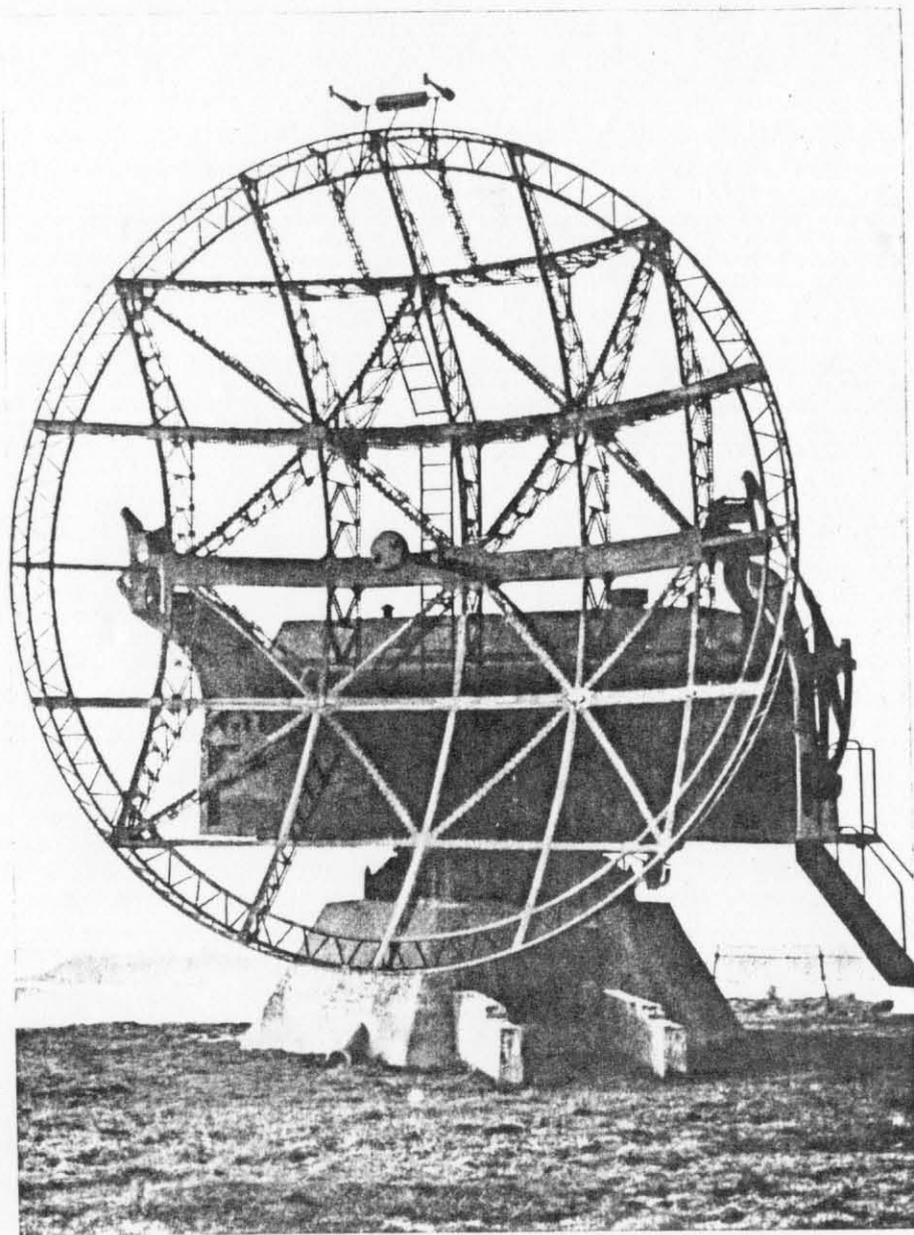
sind Maßnahmen zur Durchführung von Ortungen bei Feindstörung.

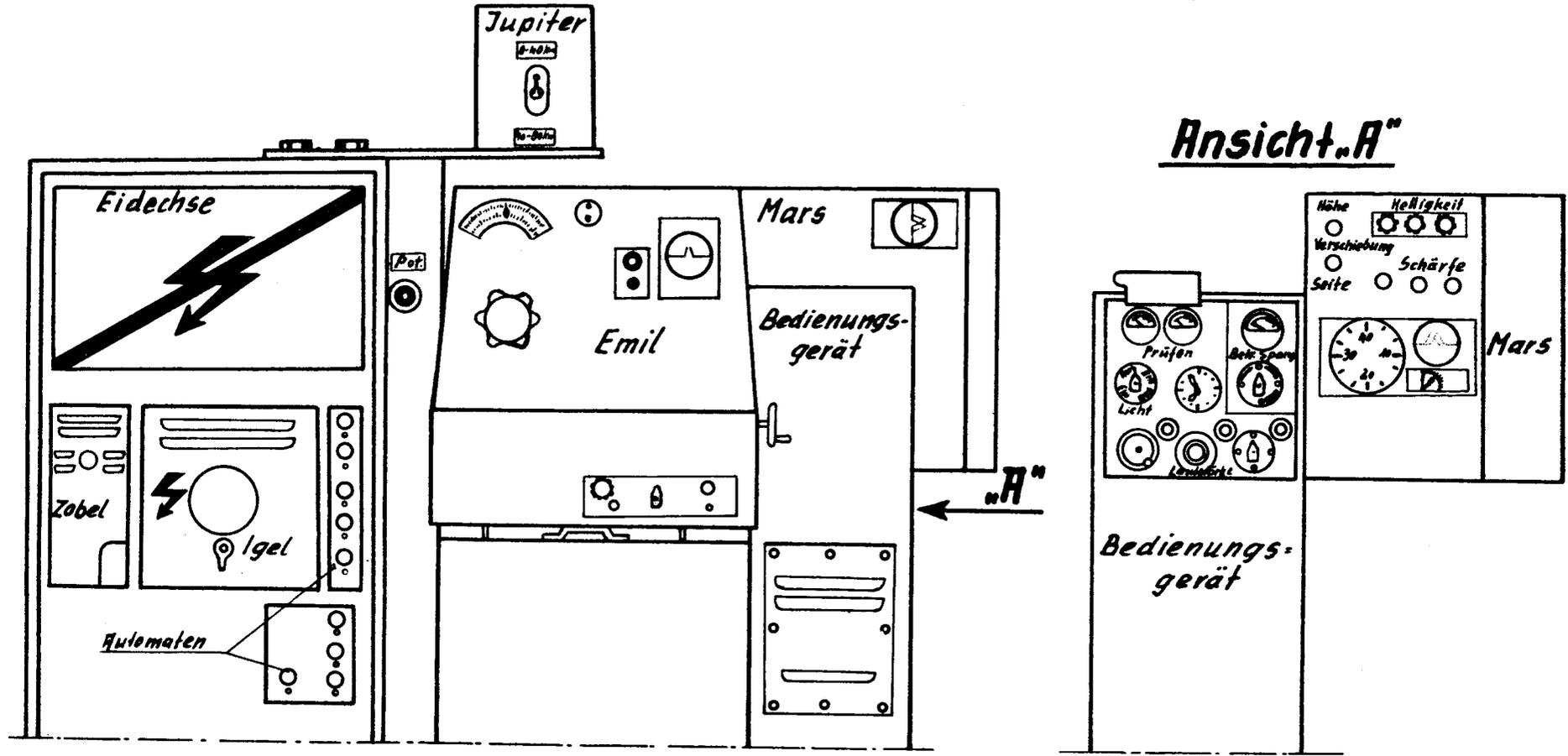
„Michael“ ist Überlagerer,

„Rehbock“ ist künstliches Ziel für Eichung.

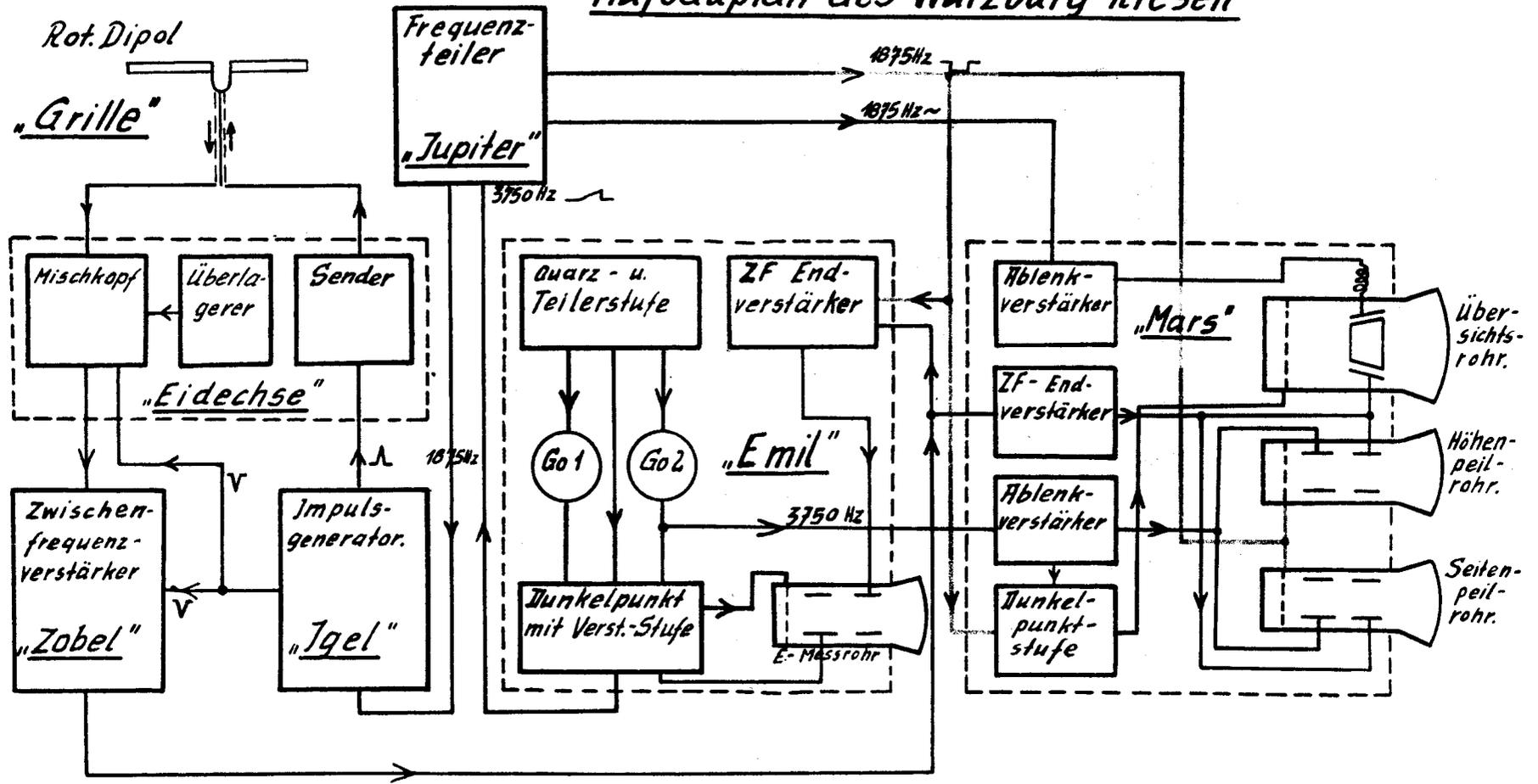
#### 12. Besonderes:

Durch besondere Umstellung auf „Sonderbetrieb“ und Einschalten der Entfernungsblende („Goldammer“) kann das Gerät auch bei Störung durch feindliche Störsender und bei Abwurf durch Aluminiumfolien (Abwurfdipole) noch brauchbar orten.

**Telefunken FuMO 214 (Flak) (Würzburg-Riese FuSe 65)****0214**

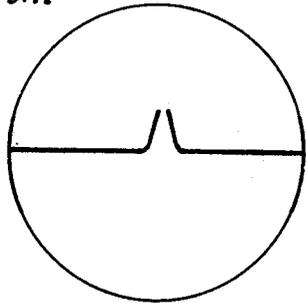


### Aufbauplan des Würzburg-Riesen



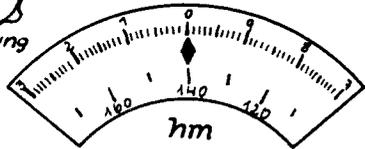
0214

Gerät „Emil“  
E-Messrohr



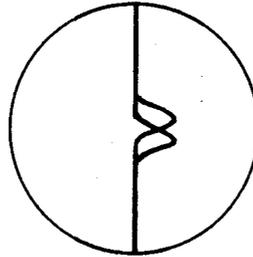
Bereichsum-  
schalter im  
„Jupiter“

Einstellung fein

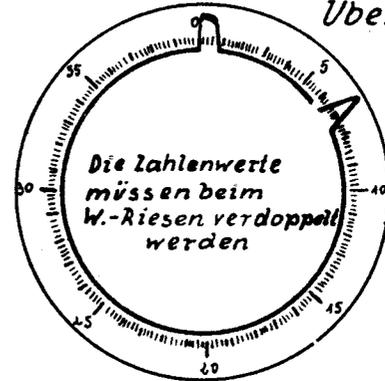


Höhen-Seitenpeilung u. Messung richtig

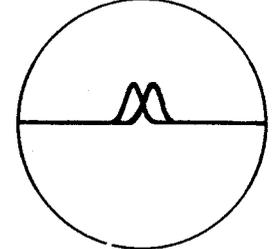
Höhenpeilrohr



Übersichtsrohr



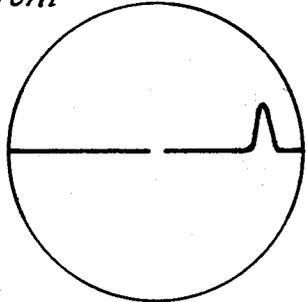
Seitenpeilrohr



Gerät „Mars“

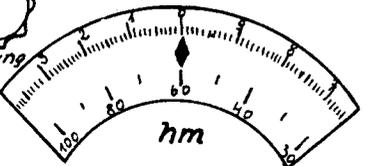
E-Messer hat Zielerfasst.  
Der Dunkelpunkt liegt am  
Fuß des Zielzeichens

Gerät „Emil“  
E-Messrohr



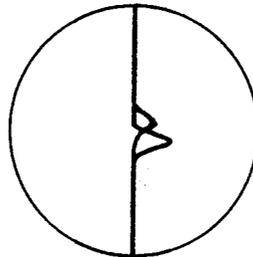
Bereichsum-  
schalter im  
„Jupiter“

Einstellung fein

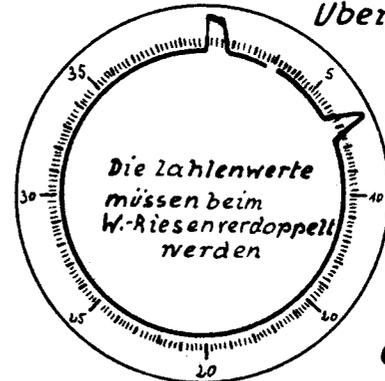


Höhen-Seitenpeilung u. Messung falsch

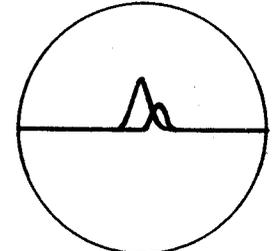
Höhenpeilrohr



Übersichtsrohr



Seitenpeilrohr



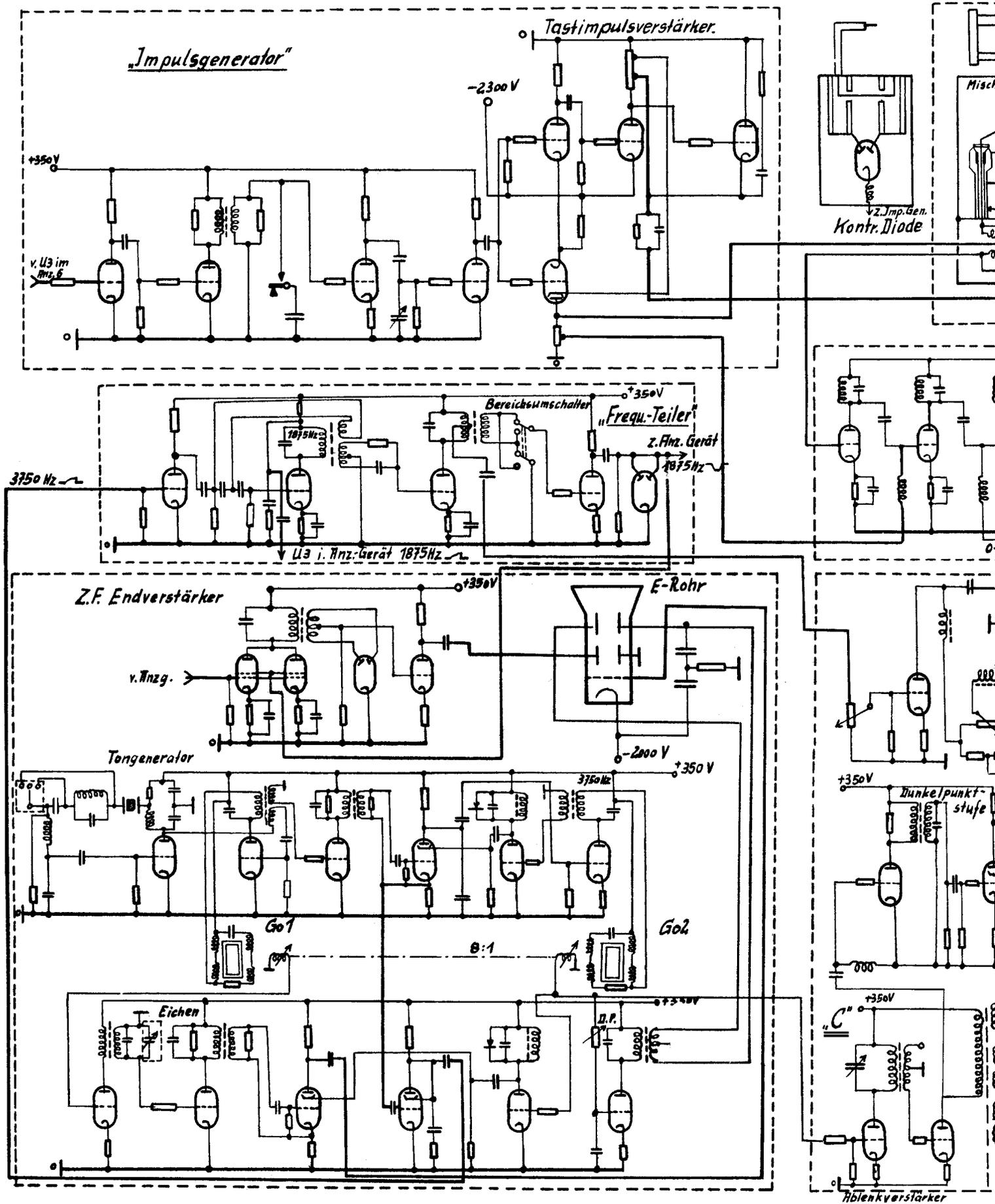
Gerät „Mars“

Spiegel muß höher  
geschwenkt werden  
bis Zeichenhöhe  
gleich groß ist.

E. Messer hat Ziel in 14km noch  
nicht erfasst. Messeinrichtung  
steht erst auf 6km, was durch  
den Dunkelpunkt angezeigt wird

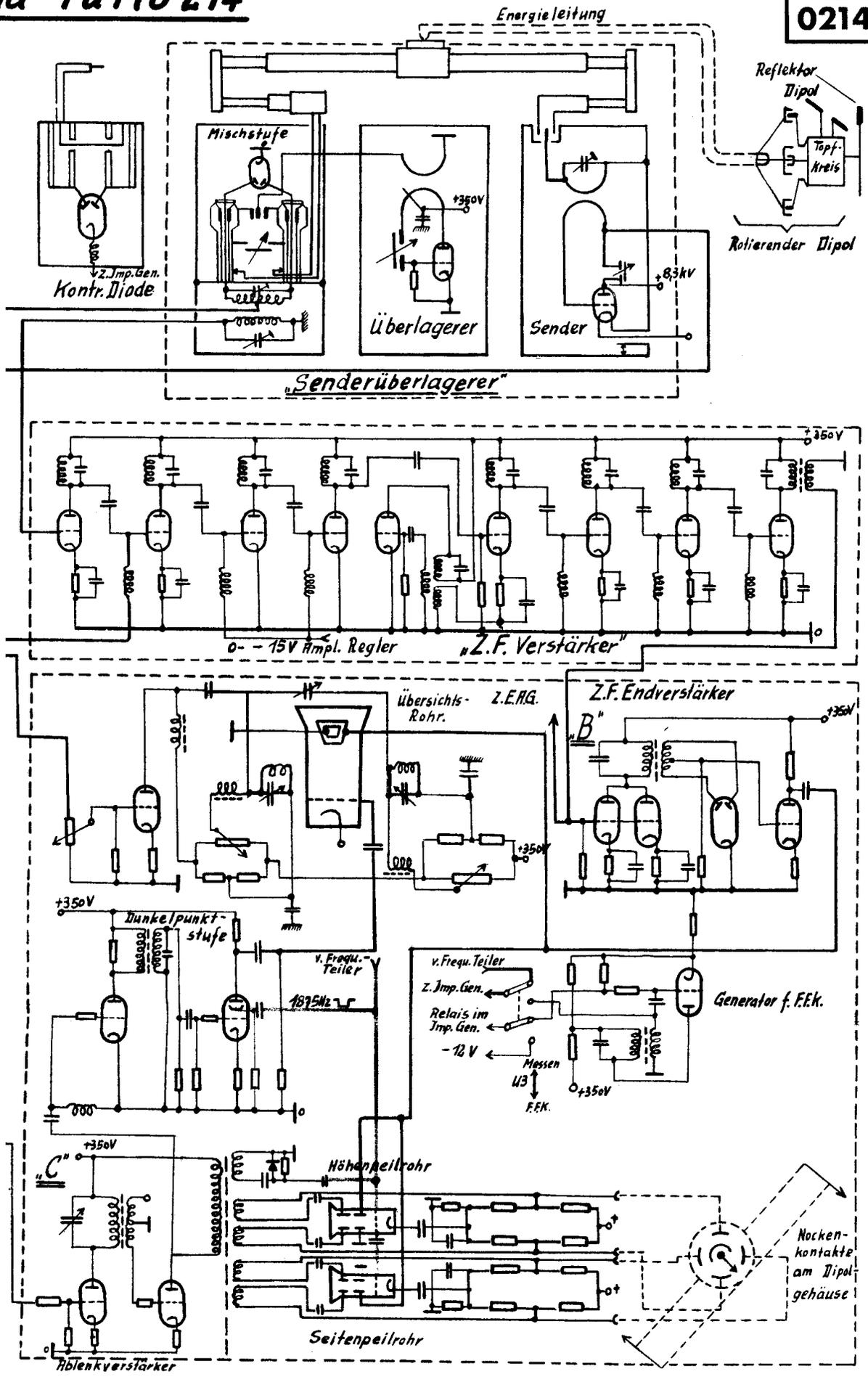
Drehstand mehr rechts  
drehen bis Zeichen-  
höhe gleich groß ist.

# Prinzipschaltbild Fu MO 214



**schaltbild Fu MO 214**

**0214**



# Lorenz FuMO 61 (Seetakt) (Hohentwiel für U-Boote)

061
-----

## 1. Wellenlänge:

54 cm mit Streuwellen.

## 2. Impulsfrequenz:

50 Hz.

## 3. Meßbereich:

15 und 150 km umschaltbar.

## 4. Sender:

Gegentaktsender mit Anodentastung, ca. 30—40 kW Impulsleistung, Anodenspannungsimpuls ca. 10.000 V. Die Senderwelle kann durch einen Abstimm-Motor vom Schaltkasten aus verändert werden.

## 5. Antennenanlage (Spiegel):

Die Antennenanlage besteht aus einem um 190° nach jeder Seite schwenkbaren Drehspiegel mit 2 Dipolgruppen zu je 6 Dipolen. Sie sind vertikal polarisiert. Auf der Rückseite des Antennenrahmens sind 2 FuMB-Breitbanddipole angebracht. Der Spiegel kann ausgefahren werden. Im eingefahrenen Zustand wird er von einer Tasche auf der Backbordseite des Turmschankkleids aufgenommen. (Siehe Beschr. 09 Abb. 3.)

## 6. Empfänger:

Zur Verstärkung und Gleichrichtung der Empfangsimpulse wird ein Empfänger mit zweifacher Überlagerung verwendet. Der 1. Oszillator ist durch Fernsteuerung vom Schaltkasten aus abstimmbar (Motor). Zur Abstimmung des Empfängers auf den Sender ohne Zielzeichen befindet sich in der 1. ZFV-Stufe ein Laufzeitglied. Es besteht aus einem Quarz und einem Glasstab. Der Quarz wird durch den Sendeimpuls zum Schwingen angestoßen. Die Schwingungen pflanzen sich im Glasstab fort, werden an seinem Ende reflektiert und gelangen zum Quarz zurück. Dieser wird wiederum angestoßen und schwingt kurzzeitig. Die kurzzeitige Schwingung (Impuls) beeinflusst das Gitter der 1. ZFV-Röhre. Am Empfängerausgang entstehen dadurch außer dem Nullimpuls noch einige schwächere Impulse, die von den Quarzschwingungen herrühren und die alle in einem zeitlichen Abstand, der der Laufzeit im Glasstab entspricht, auftreten. Der dem Nullimpuls zunächst liegende Quarzimpuls wird zum Abstimmen verwendet (Abb. 2). Da die Laufzeit im Glasstab

genau bestimmt werden kann, ist durch diese Anordnung auch eine Prüfung der Entfernungsanzeige möglich.

## 7. E.-Meßeinrichtung:

Auf einer senkrecht vor dem B.-Rohr angebrachten Skala kann die Zielentfernung abgelesen werden.

E.-Meßgenauigkeit: Hängt von der Entfernung des Ziels ab. Nahe Ziele können genauer abgelesen werden als weiter entfernte (logarithmische Skalenteilung).

Größte Meßentfernung: Sie wird durch die Ausführung und den geschalteten Bereich des Gerätes bestimmt (Punkt 3).

## 8. Peilung:

Durch Schwenken des Drehspiegels wird das Zielzeichen auf den größten Wert gebracht und am Handrad die Peilung abgelesen (Maximumpeilung).

Peilgenauigkeit: ca.  $\pm 1-2^\circ$ .

## 9. Stromversorgung:

Der 6-kVA-Umformer speist einen Geräteumformer, der 36 V, 500 Hz Drehstrom abgibt. Die zur Erregung des Drehstromgenerators erforderliche Spannung wird dem geregelten 110 V Gleichstrom-Bordnetz entnommen. Die für die Relais und Abstimm-Motoren benötigte Gleichspannung von 24 V liefert ein Netzanschlußgerät. Leistungsaufnahme beträgt ca. 1 kW.

## 10. Mechanischer Aufbau:

Die Geräte sind in Leichtmetallkästen mit Blechhauben eingebaut.

Zur Anlage gehört:

1. Sender mit Modulationsteil,
2. Empfänger mit künstlicher Zieleinrichtung,
3. Sichtgerät mit Hellsteuerungseinrichtung,
4. Spiegel,
5. Umformer und Netzanschlußgerät,
6. Schaltkasten und Antennenschalter.

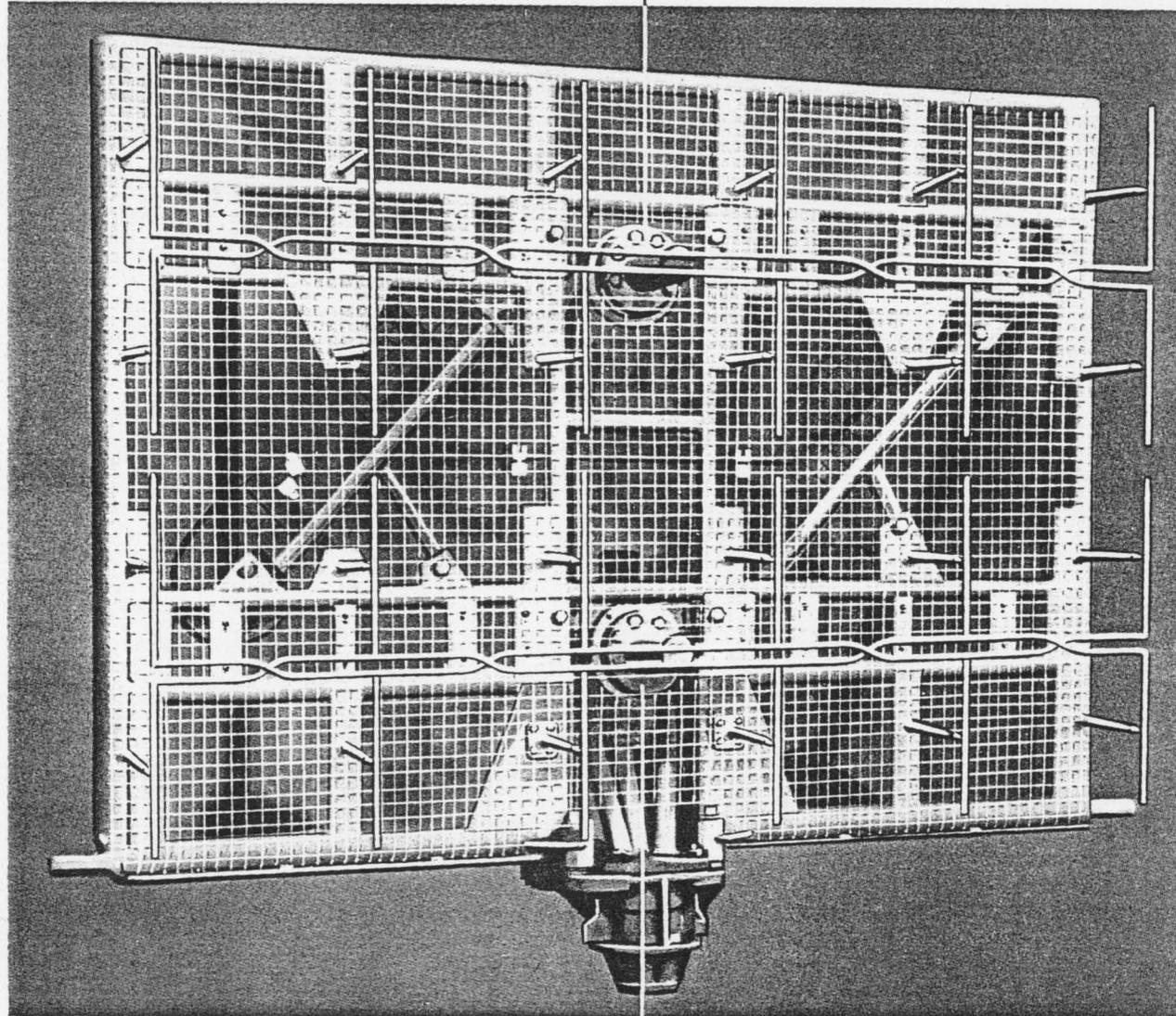
## 11. Besonderes:

Zur Vermeidung der Ausstrahlung des 1. Empfängeroszillators bei FuMO-Bereitschaft liegt zwischen dem Empfängereingang und der Empfangsantenne ein Empfangsantennen-Schalter, mit dem die Antenne vom Empfänger abgeschaltet werden kann.

# Lorenz FuMO 61 (Seetakt) (Hohentwiel für U-Boote)

061

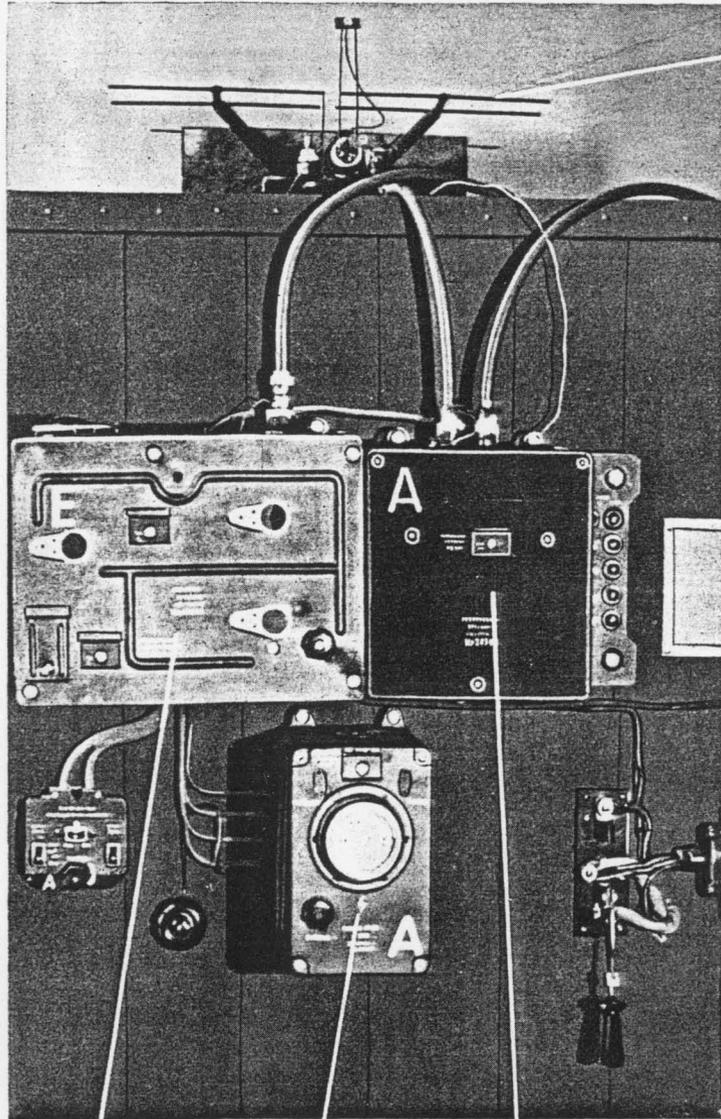
Empfangsantenne



Sendeantenne

# Lorenz FuMO 61 (Seetakt) (Hohentwiel für U-Boote)

061



Dipole

Sender

Sichtgerät

Empfänger

Kontrollampe  
(für Sollfrequenz)

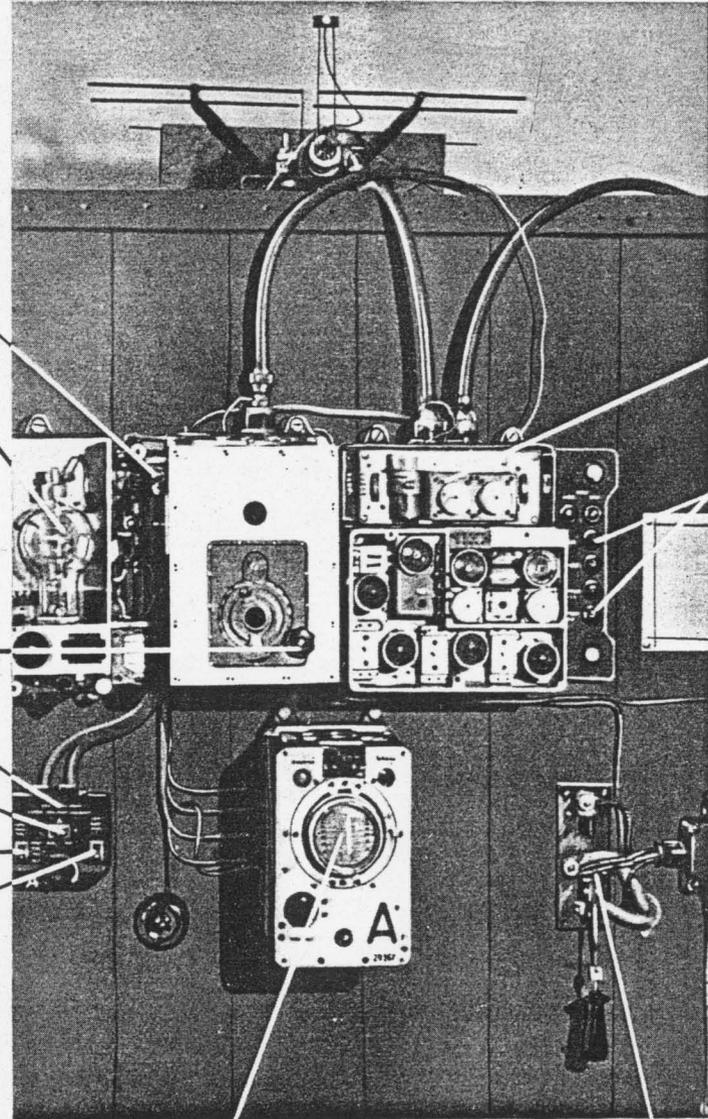
Impulsgenerator  
(Thyratron)

Senderabstimmung

Schaltkasten

Sender Ein - Aus

Empfängerabstimmung



Mischkopf

Sicherungen

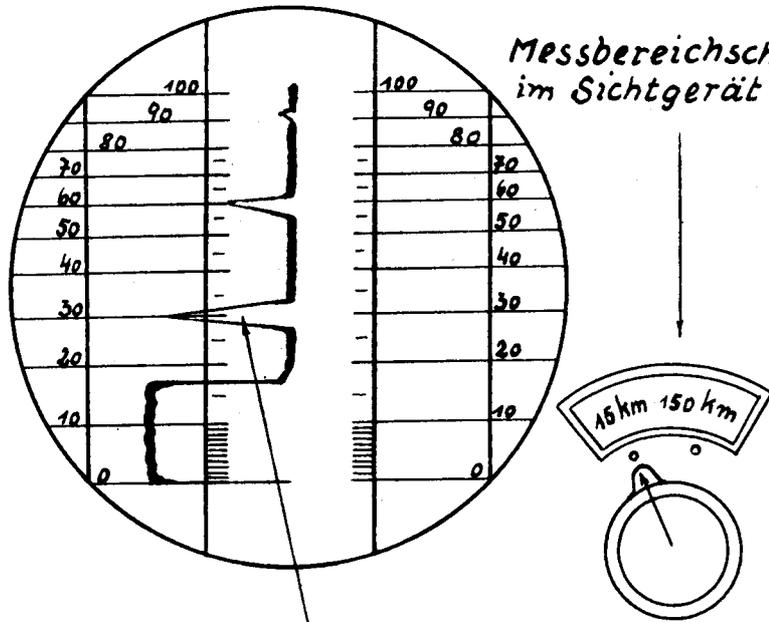
Meßrohr

Hauptschalter

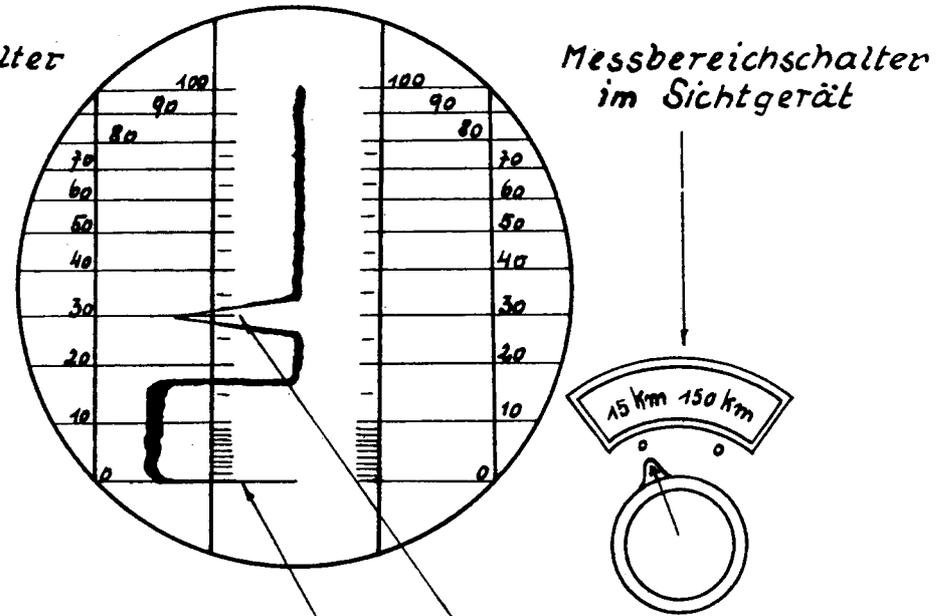
# E.- Messung beim Fu M0 61

Schalter „künstliches Ziel“  
eingeschaltet

Beim Peilen wird der Spiegel auf größte  
Höhe des Zielzeichens eingestellt (Maximum-Peilung)

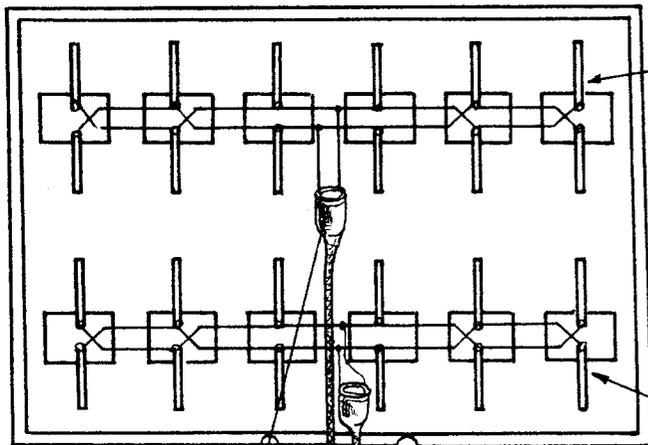


Abstimnzeichen zur  
Empfängerabstimmung



Nullzeichen  
Zielzeichen

*Drehspiegel*



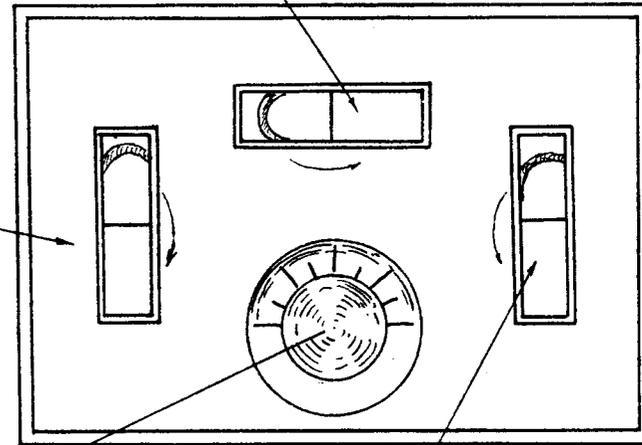
*Symmetriertöpfe*

*Empfangsdipole*

*Sendervelle*

*Sendedipole*

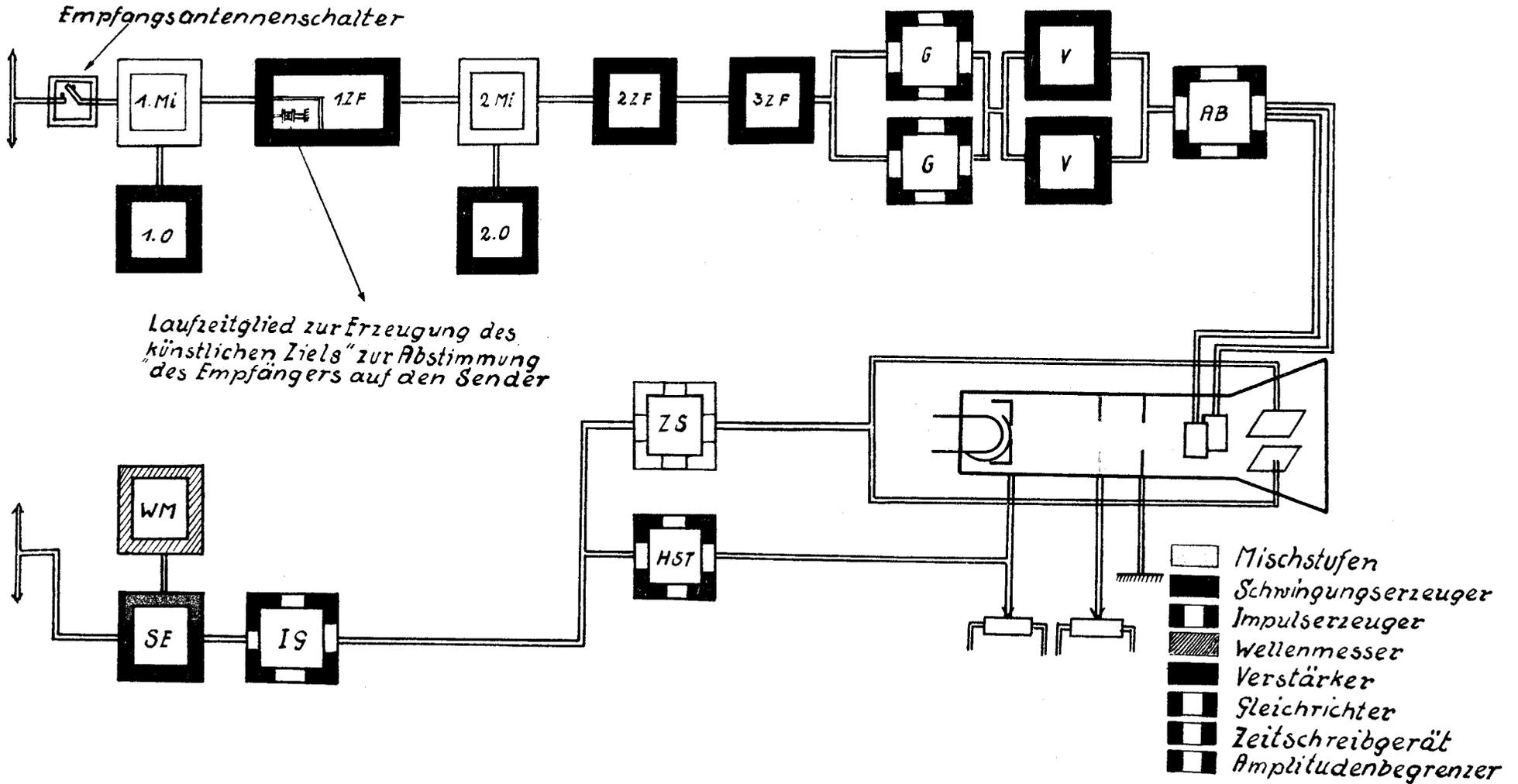
*Schaltkasten  
Senderschalter*



*Verstärkung (Amplitude)*

*Oszillatorabstimmung des  
Empfängers*

# Prinzip FuMO 61 (Hohentrieviel f. U-Boote)



# Telefunken FuMO 71 (Seetakt) (Lichtenstein-Gerät)

071

## 1. Wellenlänge:

63 cm mit Streuwellen.

## 2. Impulsfrequenz:

2675 Hz.

## 3. Meßbereich:

ca. 7 km.

## 4. Sender:

Gegentaktsender mit Anodentastung, 1 kW Impulsleistung, Anodenspannungsimpuls 1000 V.

## 5. Antennenanlage (Spiegel):

4 Dipolgruppen zu je 2 Dipolpaaren bilden gleichzeitig Sende- und Empfangsantenne. Die Strahlungscharakteristik wird durch einen rotierenden Phasenschieber in einem Winkel von ca.  $6^\circ$  um die Spiegelachse gedreht. Als Reflektor dient ein Maschendrahtnetz, das sich im Abstand von  $\lambda/4$  hinter den eigentlichen Strahlern befindet. Die Dipole sind vertikal polarisiert.

## 6. Empfänger:

Der Empfänger arbeitet nach dem Übrückkopplungsprinzip. Die Pendelfrequenz beträgt 460 kHz. Sie wird in einem kleinen Hilfs-sender erzeugt. Die Empfangsspannung wird in einem sechsstufigen Breitbandverstärker verstärkt. Eine automatische Regeleinrichtung bewirkt einen von der Größe der Empfangsspannung abhängigen Verstärkungsgrad des Empfängers (Schwundausgleich).

## 7. E.-Meßeinrichtung:

Auf dem Leuchtschirm des Braun'schen Rohres für die E.-Messung ist eine Stricheinteilung angebracht. Jeder Teilstrich entspricht einer Entfernung von 100 m. Die Ablenkfrequenz zur Erzeugung der Kreisbasis beträgt 18,75 kHz.

E. - Meßgenauigkeit:  $\pm 100$  m.

Größte Meßentfernung: ca. 7 km.

## 8. Peilung:

Die Peilung erfolgt durch Schwenken des an einer leichten Drehsäule, bzw. ausfahrbaren Antennenmastes angebrachten Spiegels. Feinpeilung: Durch die rotierende Antennencharakteristik werden verschiedene Feldstärken gewonnen, die von der Lage des Ziels zum eigenen Fahrzeug abhängen. Auf einem Seitenpeilrohr werden diese Werte sichtbar gemacht und vermitteln dadurch die Seitenpeilung des Meßobjekts. Die Lage des Ziels kann aus der Länge der Zielzeichen auf dem Seitenrohr entnommen werden.

Anzeigegenauigkeit:  $\pm 3^\circ$ .

## 9. Stromversorgung:

Die Bordbatterie bzw. ein Umformer mit sekundär 24 V Gleichstrom liefert die Heizspannung für sämtliche Röhren, außer den B.-Röhren. Sie versorgt einen weiteren Umformer mit Strom, der alle sonstigen Betriebsspannungen erzeugt. Die aufgenommene Leistung aus der Bordbatterie beträgt ca. 500 Watt.

## 10. Mechanischer Aufbau:

Die Einzelgeräte sind in den Ausmaßen und Gewichten den Bordverhältnissen angepaßt. Zur gesamten Anlage gehören folgende Teile:

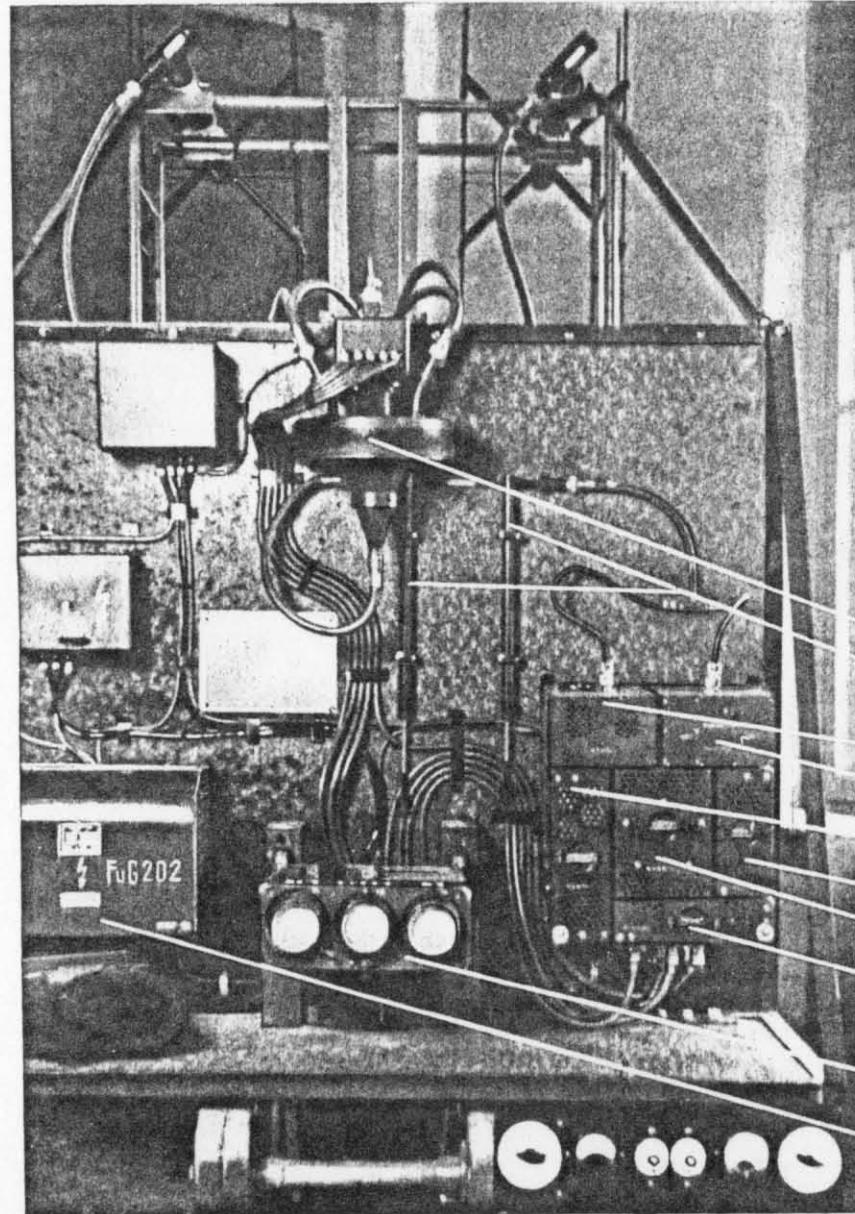
1. Sende-Empfangsgerät mit: Sender, Empfänger, Breitbandverstärker, Pendelfrequenzerzeuger, Abstimmzusatz und Anodentastgerät,
2. Antennenumschalter mit Antriebsmotor,
3. Drehsäule mit Spiegel,
4. Hochspannungsgleichrichter,
5. Drosselkasten,
6. Umformer.

## 11. Tarnbezeichnungen:

- SE 202 = Sende-Empfangsgerät,  
 SG 202 = Sichtgerät,  
 A 202 = Antennenanlage,  
 U 105 = Umformer.

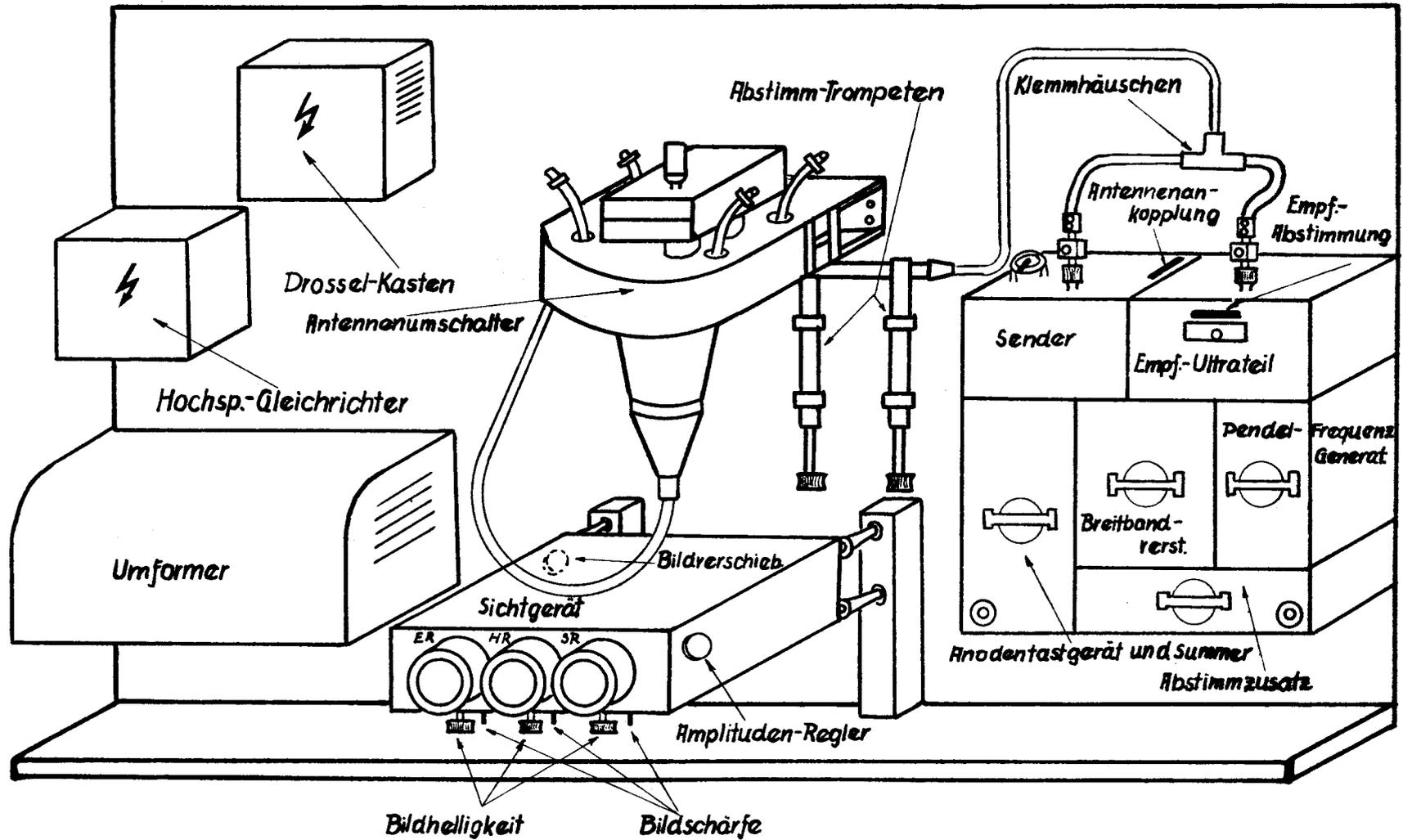
# Telefunken FuMO 71 (Seetakt) (Lichtenstein-Gerät)

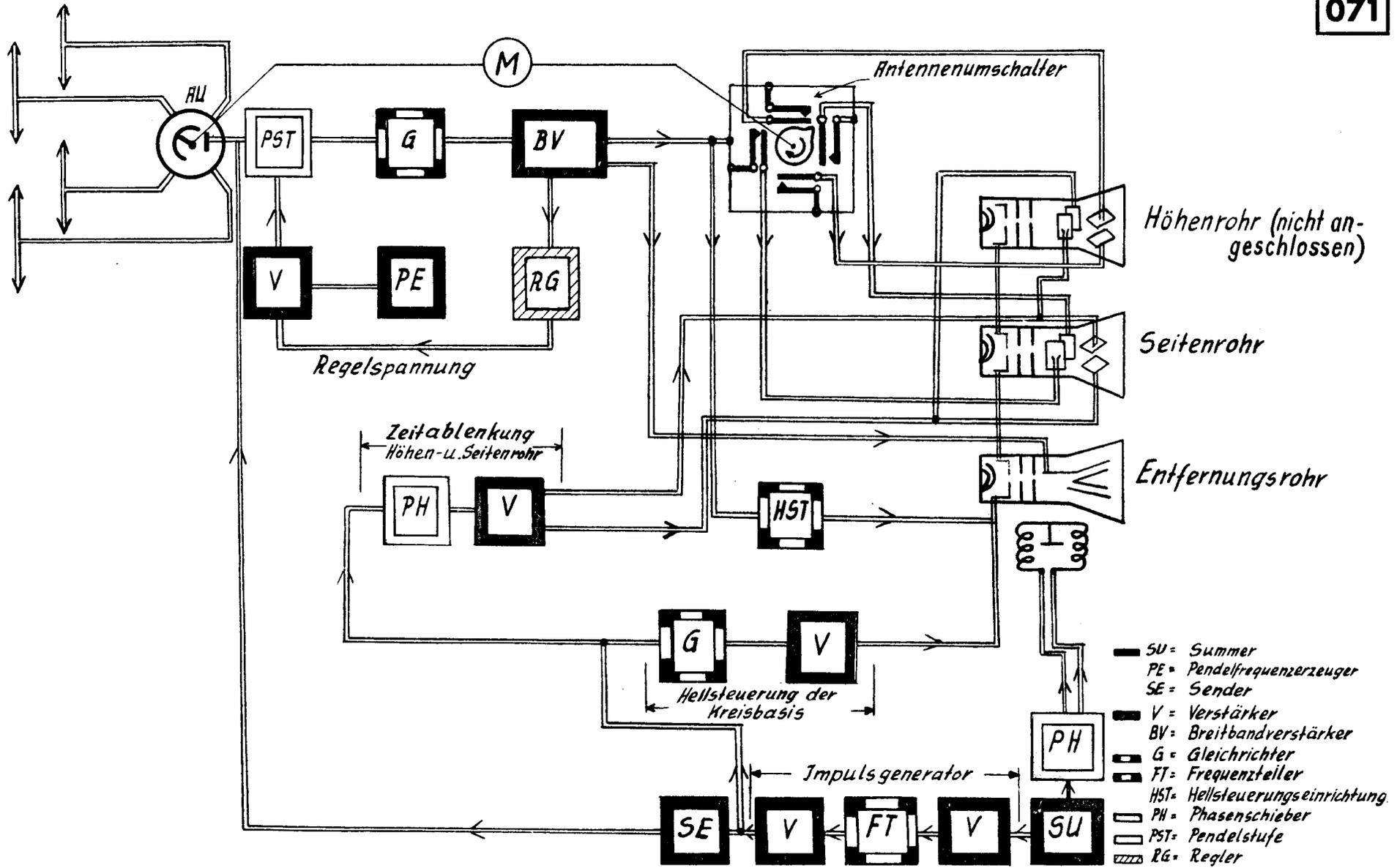
071



- Antennenumschalter
- Leitungsabgleich
- Sender
- Empfänger
- Impulstastgerät
- Pendelfrequenzgenerator
- Breitbandverstärker
- Abstimmzusatzgerät
- Sichtgerät
- Umformer

# Fu M0 71 (seetakt) – Lichtenstein-Gerät





Höhenrohr (nicht angeschlossen)

Seitenrohr

Entfernungrohr

Regelspannung

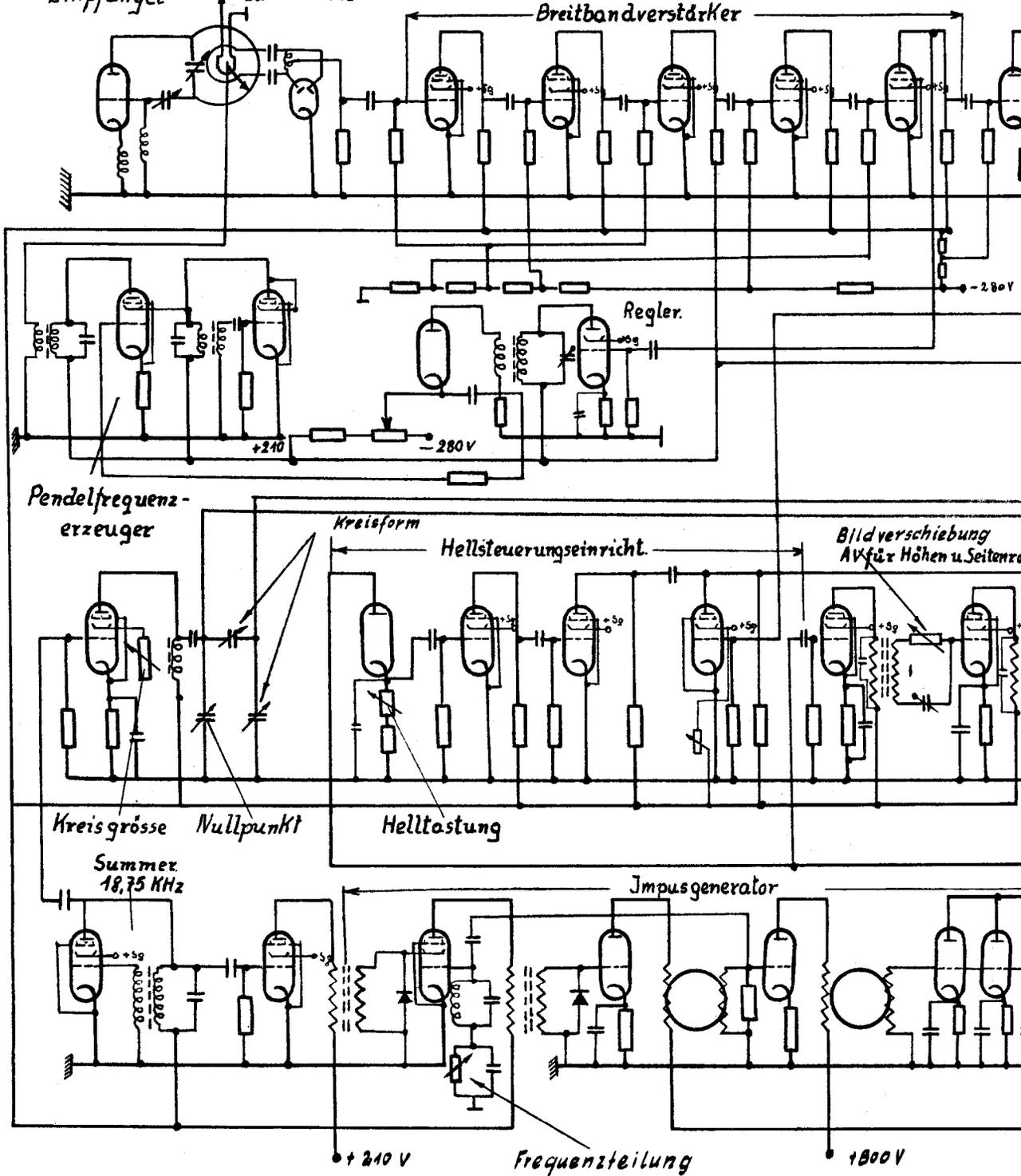
Zeitablenkung  
Höhen- u. Seitenrohr

Hellssteuerung der  
Kreisbasis

Impuls generator

- SU = Summer
- PE = Pendelfrequenzerzeuger
- SE = Sender
- V = Verstärker
- BV = Breitbandverstärker
- G = Gleichrichter
- FT = Frequenzteiler
- HST = Hellssteuerungseinrichtung
- PH = Phasenschieber
- PST = Pendelstufe
- RG = Regler

*Empfänger*      *zur Antenne*      **Kurzschaltbild - Lichtenstein**



*Pendelfrequenz-erzeuger*

*Breitbandverstärker*

*Regler.*

*Kreisform*

*Hellsteuerungseinricht.*

*Bildverschiebung AV für Höhen u. Seitenr.*

*Kreisgröße Nullpunkt*

*Helltastung*

*Impuls-generator*

*Summer 18,75 KHz*

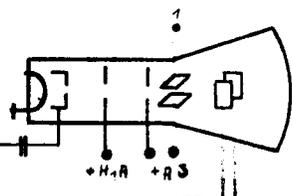
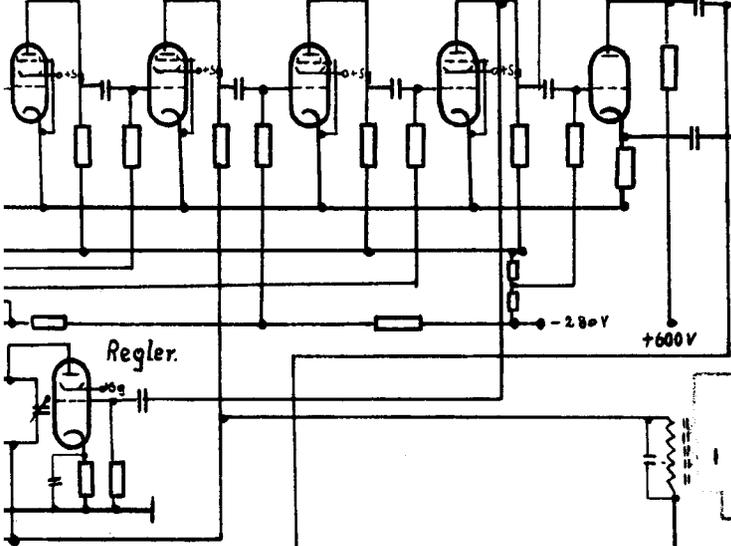
*Frequenzteilung*

*+ 210 V*

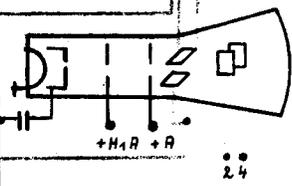
*+ 800 V*

halb bild - Lichtenstein

Breitbandverstärker

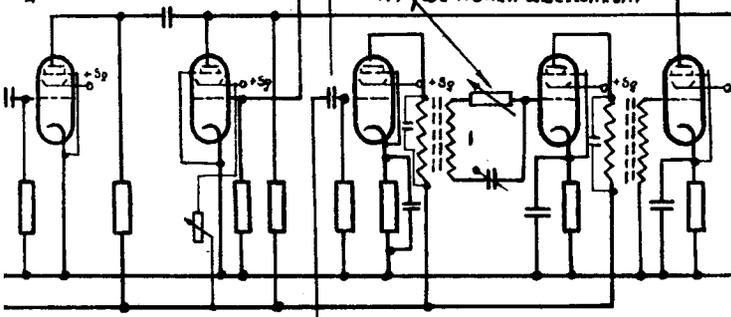


Höhenpeilrohr (nicht angeschlossen)

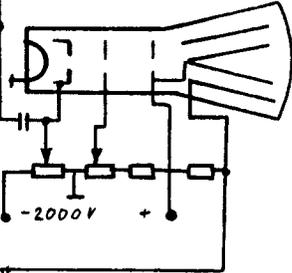


Seitenpeilrohr

ungeeicht



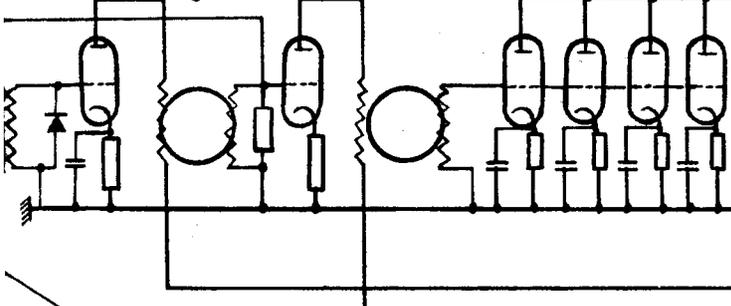
Bildverschiebung AV für Höhen u. Seitenrohr



E-Messrohr

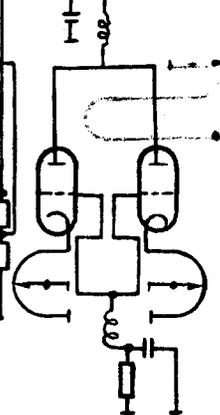
ca. 2600 Imp

Impulsgenerator



Frequenzteilung

+1800V



zur Antenne

Sender

# Telefunken FuMO 221 (Flak) (Mannheim-Gerät)

0221

## 1. Wellenlänge:

53,6 cm mit Streuwellen.

## 2. Impulsfrequenz:

3570 Hz.

## 3. Meßbereich:

42 km.

## 4. Sender:

Der Sender ist ein Gegentaktsender mit Anodentastung. Als Senderöhren dienen zwei LS 180. Die Tastung des Senders erfolgt durch ein besonderes Sendertastgerät. Es ist eine Impulstastung mit einem Tastimpuls von etwa 8 kV. Die Sendetastfrequenz kann in geringen Grenzen verändert werden.

## 5. Antennenanlage:

Sie besteht aus dem Parabolspiegel und dem rotierenden Dipol. Der Parabolspiegel ist zur Gewichtersparnis und zur Herabminderung des Luftwiderstandes aus perforiertem Blech hergestellt. Aus Transportgründen ist er in zwei Hälften aufklappbar.

In der Spiegelmitte ist die Dipolstütze angebracht, um die außermittig der Dipol rotiert. Er dient sowohl zum Senden als auch zum Empfangen.

## 6. Empfänger:

Der Empfänger teilt sich nach dem Mischteil in zwei Zweige auf. Der eine Zweig für die Instrumentenpeilung und der andere Zweig für die Röhrenpeilung. Der ZF-Verstärker für die Instrumentenpeilung ist von besonderer Bauart. Er dient mit E.-Meßbrücke und E.-Meßgerät zusammen der Entfernungsmessung. Für die Instrumentenpeilung dient eine weitere Abzweigung aus dem ZF-Verstärker heraus, die über den Verstärker für die Anzeigeelemente zu den Instrumenten selbst führt.

## 7. Die E.-Meßeinrichtung:

Die Entfernungsmessung wird mit einem Instrument vorgenommen. Sie geschieht in der Weise, daß durch gewobbelte Öffnungsimpulse der durch hohe negative Vorspannung gesperrte ZF-Verstärker kurzzeitig geöffnet wird.

Läßt jeder gewobbelte Öffnungsimpuls nicht gleichviel Rückstrahlungsenergie durch, so liegt eine Fehlmessung vor. Diese macht sich darin bemerkbar, daß ein Ausschlag des Instrumentes im E.-Meßgerät erfolgt.

Die zeitliche Lage des gewobbelten Öffnungsimpulses läßt sich durch einen Phasenschieber einstellen. Dieser ist in Entfernungswerten geeicht und läßt sofort die Entfernung ablesen. Durch dieses Verfahren der E.-Messung wird eine größere E.-Meßgenauigkeit erreicht.

E.-Meßgenauigkeit:  $\pm 20$  m.

## 8. Peilung:

Das Peilverfahren beruht auf der Vergleichspeilung, das infolge des außermittig angeordneten Dipols durchgeführt werden kann. Die Peilung geschieht mit Instrumenten.

Peilgenauigkeit:  $\pm 2$  — (1 — = 0,056°).

## 9. Stromversorgung:

Die Betriebsspannung beträgt 380 V Drehstrom, die über einen Regeltrafo dem Netz entnommen oder von einem Aggregat geliefert werden kann.

Stromaufnahme: max. 12 A je Phase.

## 10. Mechanischer Aufbau:

Das Gerät ist um 360° schwenkbar auf eine Kreuzbettung aufgebaut. Die Spiegelachse ist aus der Waagrechten in die Senkrechte um max. 90° drehbar.

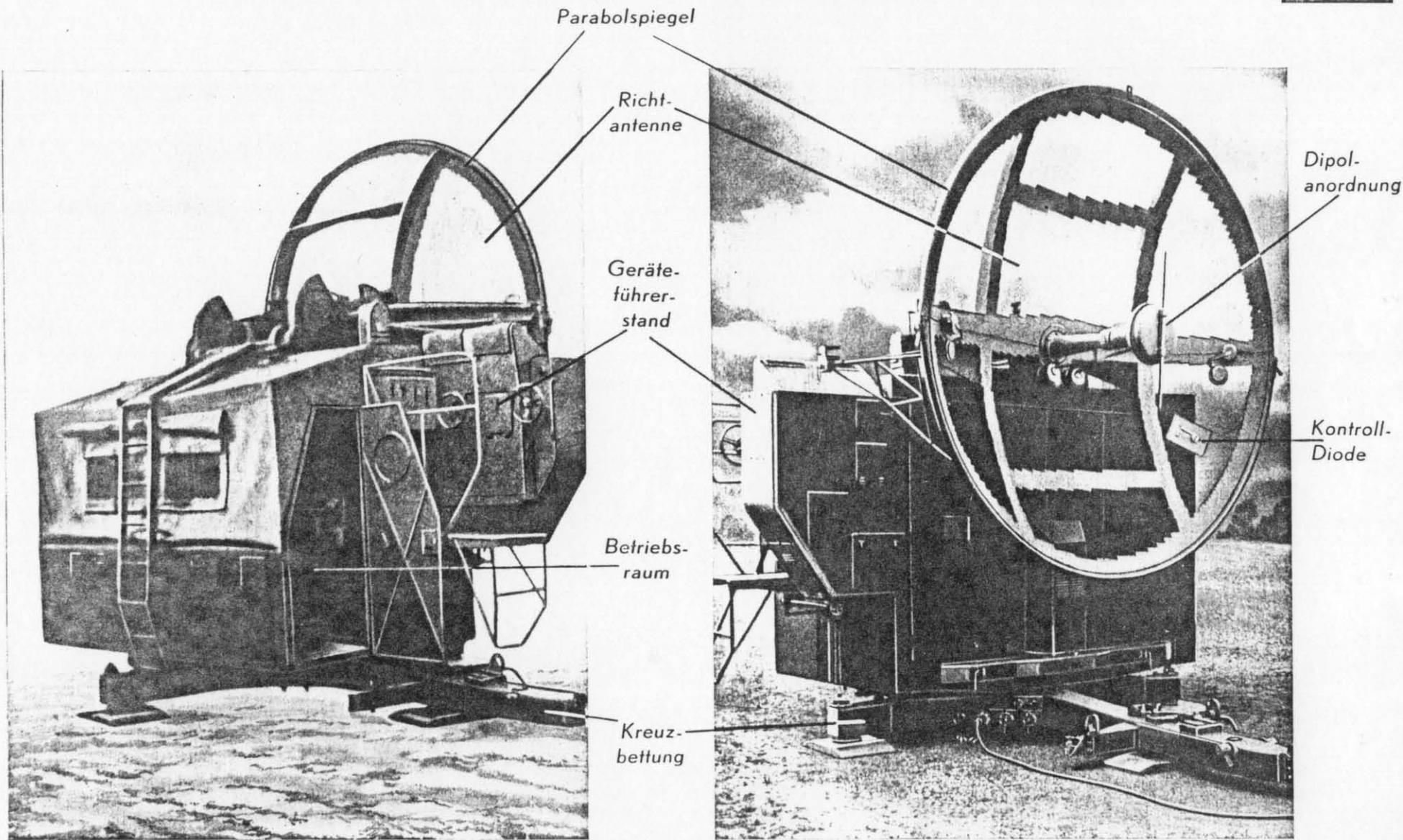
Die Hauptteile sind:

Die Kreuzbettung,  
der Richtstand,  
die Richtantenne.

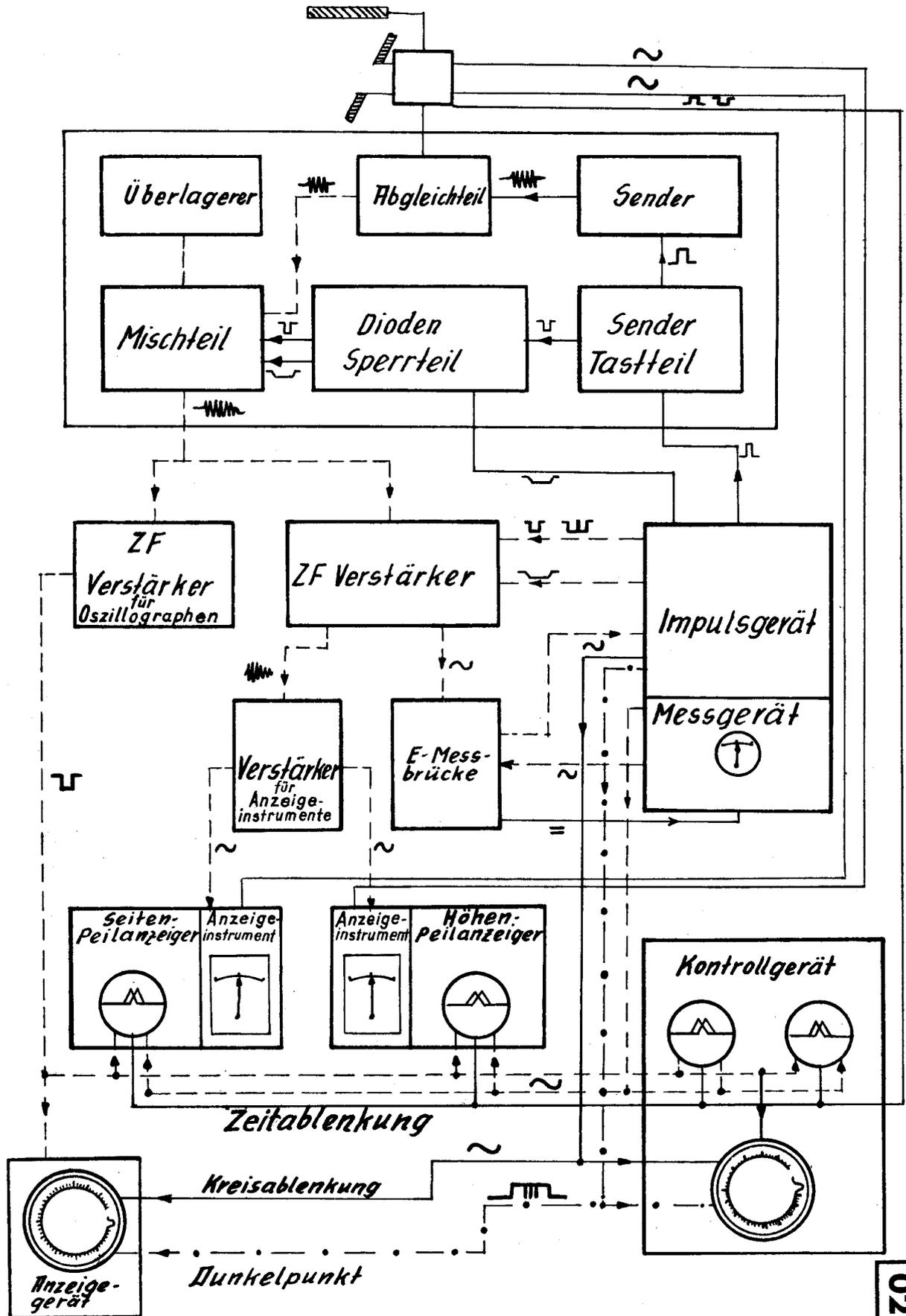
Zum Einhängen der Bettung in den Sonderanhänger 204 dienen an jedem Längsholmen ein Hubhaken, zwei Tragezapfen und ein Zapfenlager. Der Richtstand ist um eine fest auf die Kreuzbettung montierte Säule schwenkbar. Er enthält vorn zwei Geräteraume, seitlich einen Geräteraum und hinten den Bedienungsraum. Seitlich befindet sich ferner noch der Geräteführerstand.

# Telefunken FuMO 221 (Flak) (Mannheim-Gerät)

0221



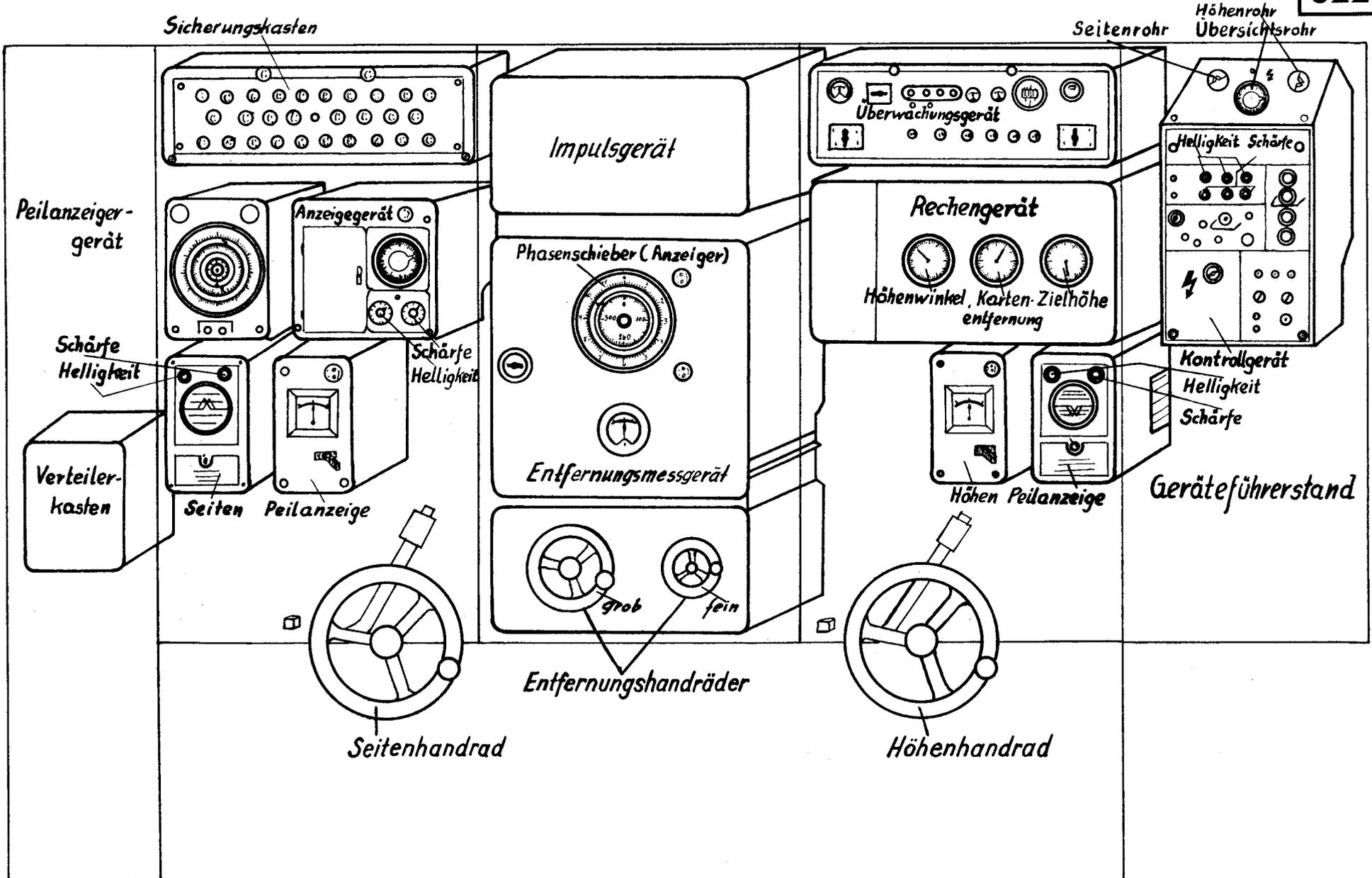
# Stufenfolge im FuMO 221



0221

Geheim

0221



# Metox FuMB 1 (R 600 A)

**B1****1. Wellenbereich:**

60 cm — 265 cm (500 MHz — 113 MHz).

**2. Abstimmkreise:**

- a) 1 Antennenabgleich,
- b) 1 Oszillatorschwingkreis,
- c) 3 auf die ZF fest abgestimmte Schwingkreise.

**3. Schaltung:**

Die von der Empfangsantenne aufgenommene Energie gelangt über den Antennenabgleich symmetrisch an zwei als Dioden geschaltete Dreipolröhren. Die Dioden werden ebenfalls durch die Oszillatorfrequenz beeinflusst. Die Differenz zwischen Eingangs- und Oszillatorfrequenz wird im Anodenkreis durch ein Bandfilter herausgesiebt und in einem dreistufigen ZF-Verstärker verstärkt. Die ZF wird dann gleichgerichtet und über den Endverstärker zum Kopfhörer- oder

Lautsprecheranschluß geleitet. — Im Anodenkreis der Endröhre befindet sich ein Tonschalter zur Unterdrückung von Störgeräuschen.

**4. Lautstärkeregelung:**

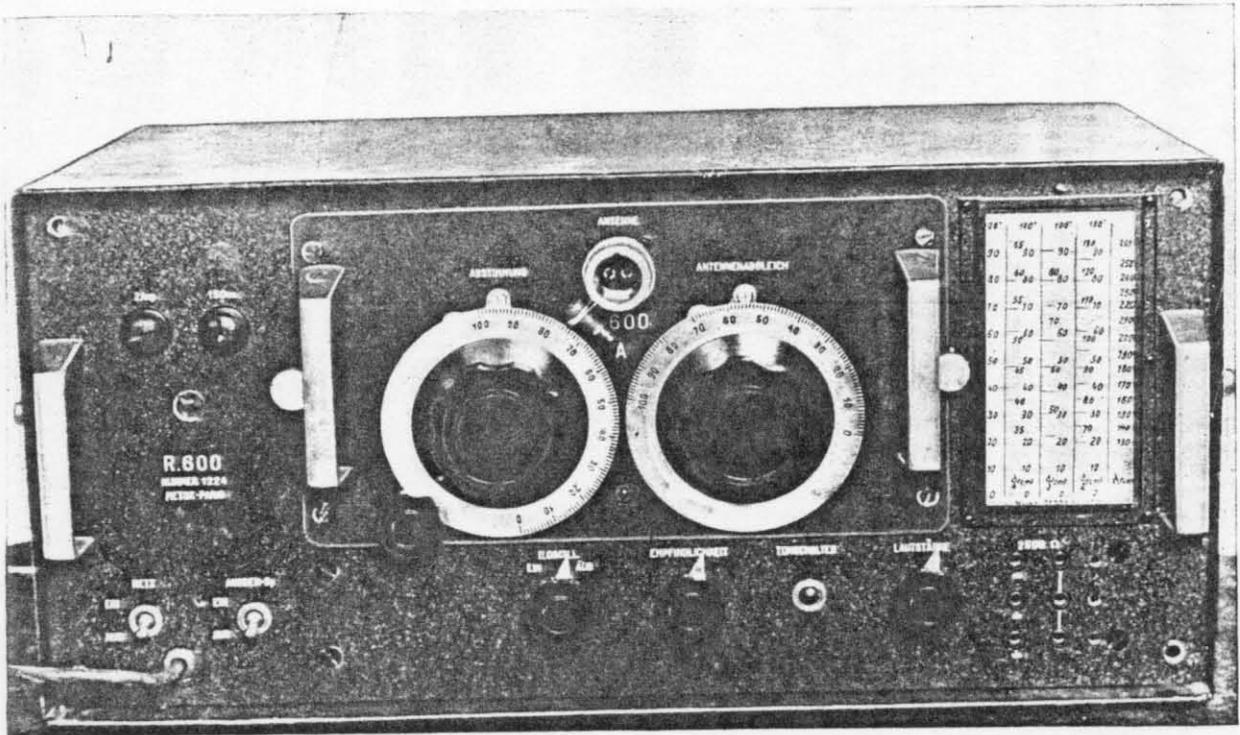
Die Lautstärkeregelung kann hochfrequent durch Änderung der Gittervorspannung der zweiten ZF-Verstärkerröhre oder niederfrequent durch Verändern der Gitterwechselspannung am Endrohr erfolgen.

**5. Stromquelle:**

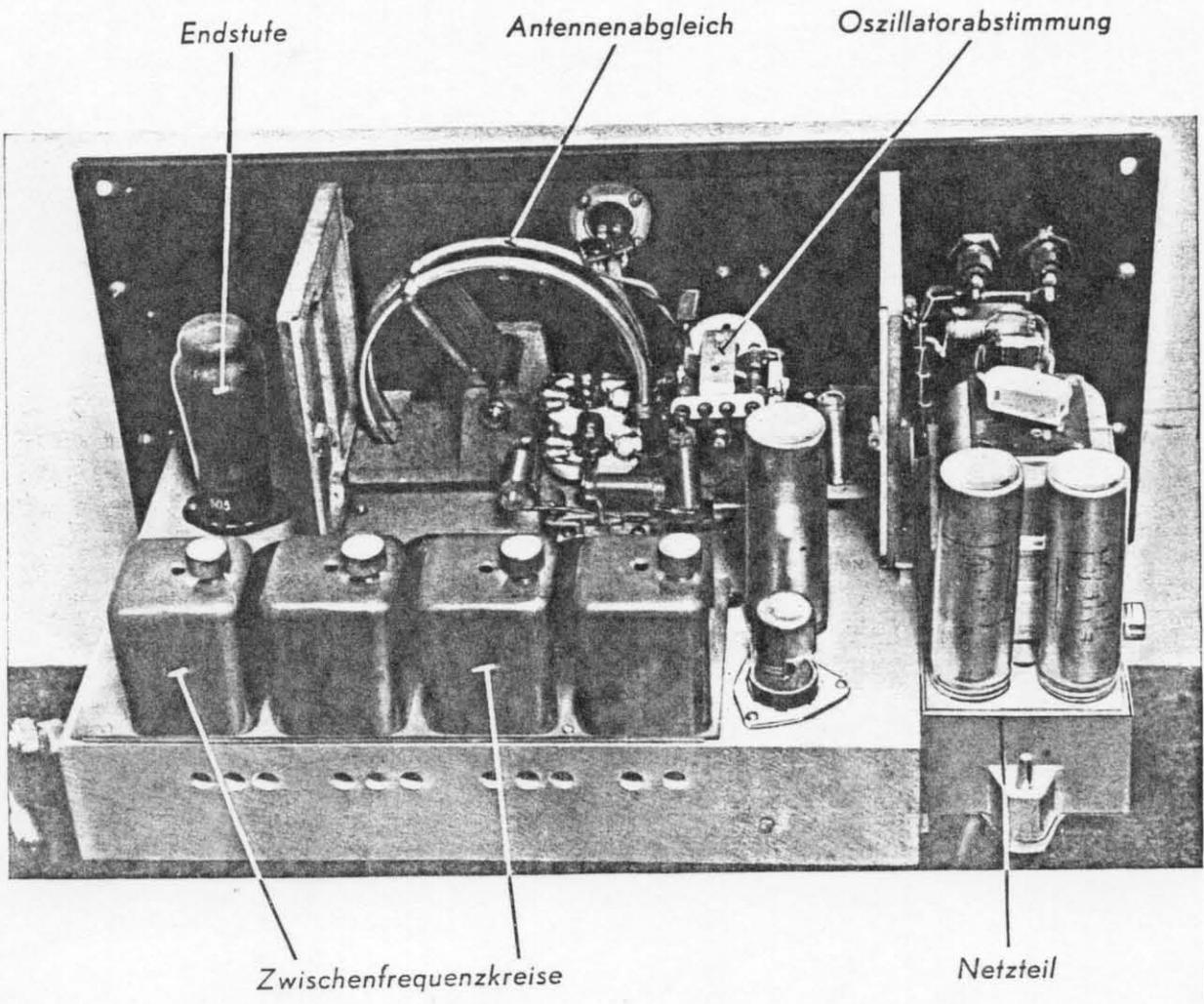
220 V Wechselstrom, 50 Perioden. Das eingebaute Netzteil liefert sämtliche für die Empfängerröhren erforderlichen Spannungen. Die Anodenspannung wird durch einen Stabilisator konstant gehalten. Leistungsaufnahme beträgt ca. 100 Watt.

**6. Verschiedenes:**

Die Anodenspannung für sämtliche Röhren kann durch einen Schalter im Netzteil abgeschaltet werden.



Metox FuMB 1 (R 600 A)

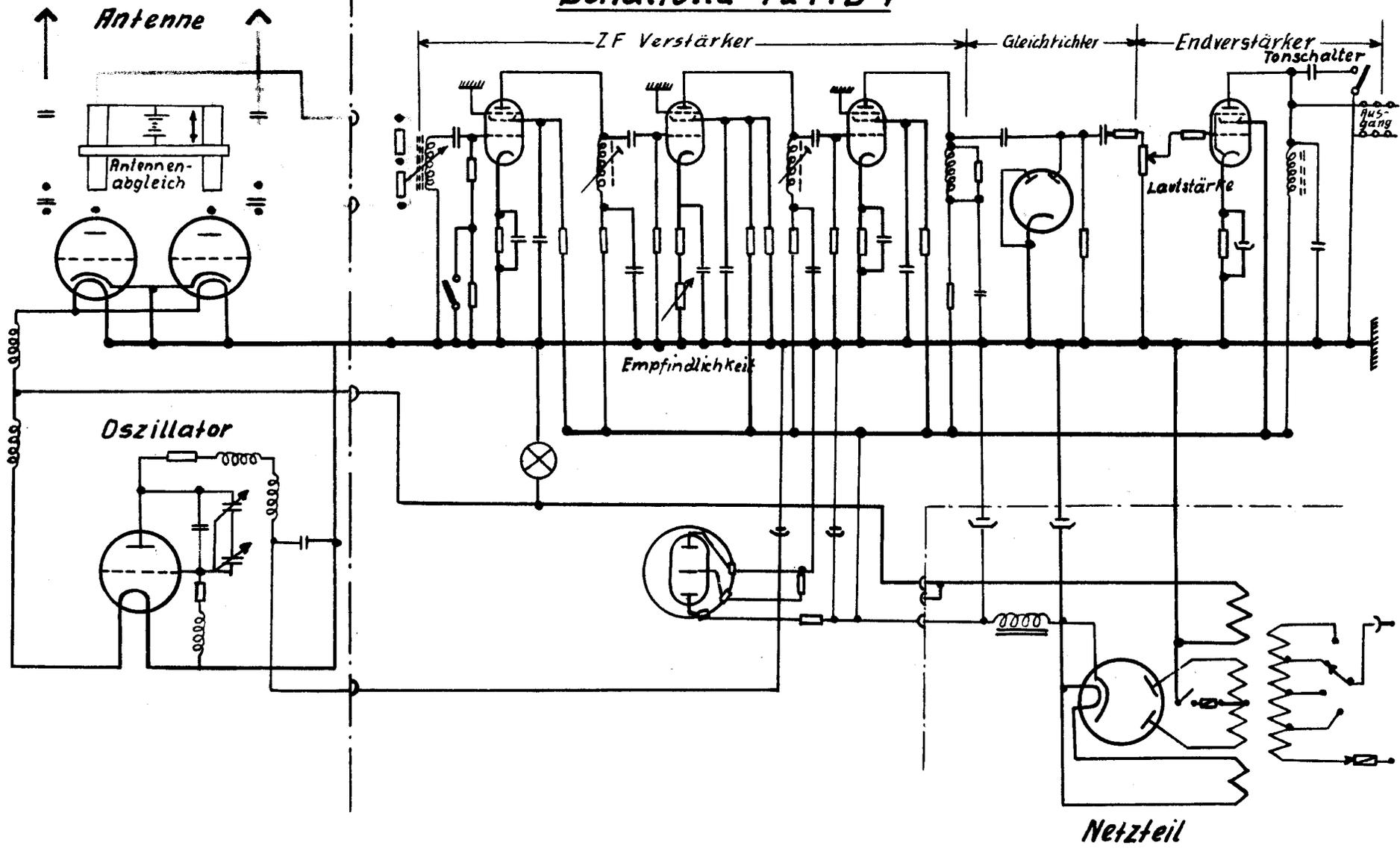


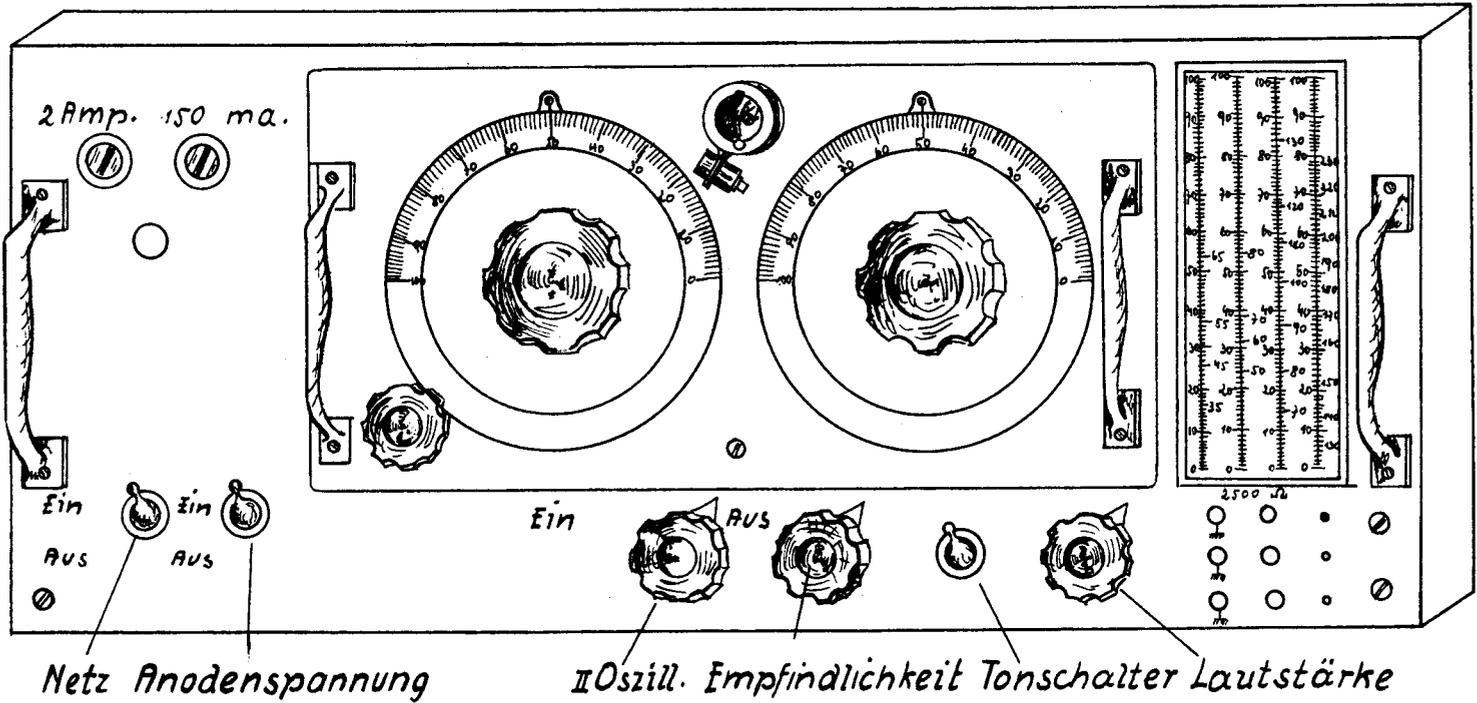
B1

Geheim

B 1

### Schaltbild Fu MB 1





# Rohde u. Schwarz FuMB 4 (RS 1/5 UD, Samos)

**B4**

## 1. Wellenbereich:

64 cm — 333 cm (470 MHz — 90 MHz), schaltbar in 4 Stufen.

## 2. Abstimmkreise:

- a) 1 abstimmbarer Eingangskreis,
- b) 1 Oszillatorschwingkreis,
- c) 8 festeingestellte ZF-Bandfilterkreise, davon sind 2 nur dann wirksam, wenn der Empfänger auf „Frequenzmodulation“ geschaltet ist.

## 3. Schaltung:

Oszillator- und Eingangsfrequenz werden durch eine Doppel-Zweipolröhre gemischt. Die durch die Mischung gebildete Zwischenfrequenz wird durch den ZF-Verstärker verstärkt. Die letzte Stufe des ZF-Verstärkers arbeitet bei der Schalterstellung „Amplitudenmodulation“ als Empfangsgleichrichter. Für die Gleichrichtung frequenzmodulierter Schwingungen ist ein besonderer Gleichrichter mit einer Doppel-Zweipolröhre eingebaut, der durch das Umschalten auf „Frequenzmodulation“ vor den NF-Verstärker geschaltet wird. Die Ausgangsspannung des Empfängers zeigt ein Instrument an, das durch einen Umschalter entweder an den Empfangsgleichrichter oder an den NF-Ausgang gelegt werden kann. Der ZF-Verstärker ist drei- bzw. vierstufig, der NF-Verstärker zweistufig.

## 4. Lautstärkeregelung:

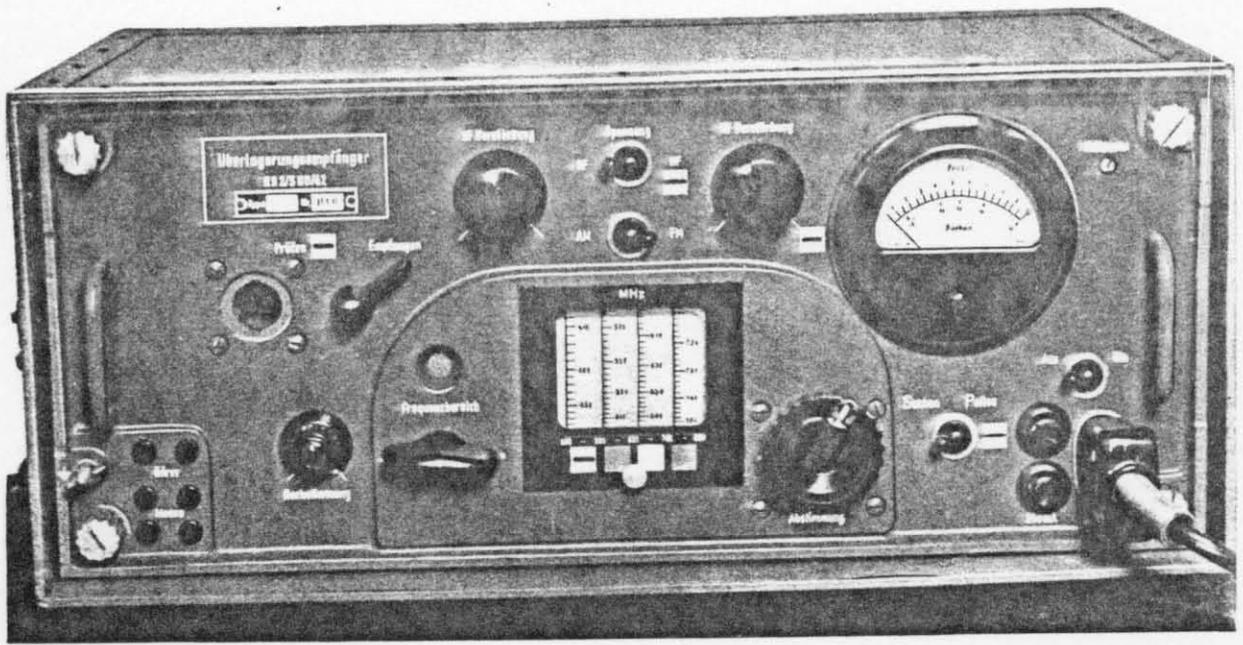
Die Lautstärkeregelung erfolgt automatisch durch eine vom Empfangsgleichrichter abgenommene Regelspannung, die 3 ZF-Verstärkerröhren als Giffervorspannung zugeführt wird. Durch ein Potentiometer am Gleichrichterausgang ist auch eine niederfrequente Verstärkungsregelung möglich. Da beim Peilen die automatische Regelung das Erkennen des Minimums bzw. des Maximums erschwert, kann sie abgeschaltet und durch ein Potentiometer ersetzt werden, das dann den Verstärkungsgrad des ZF-Verstärkers bestimmt.

## 5. Stromquellen:

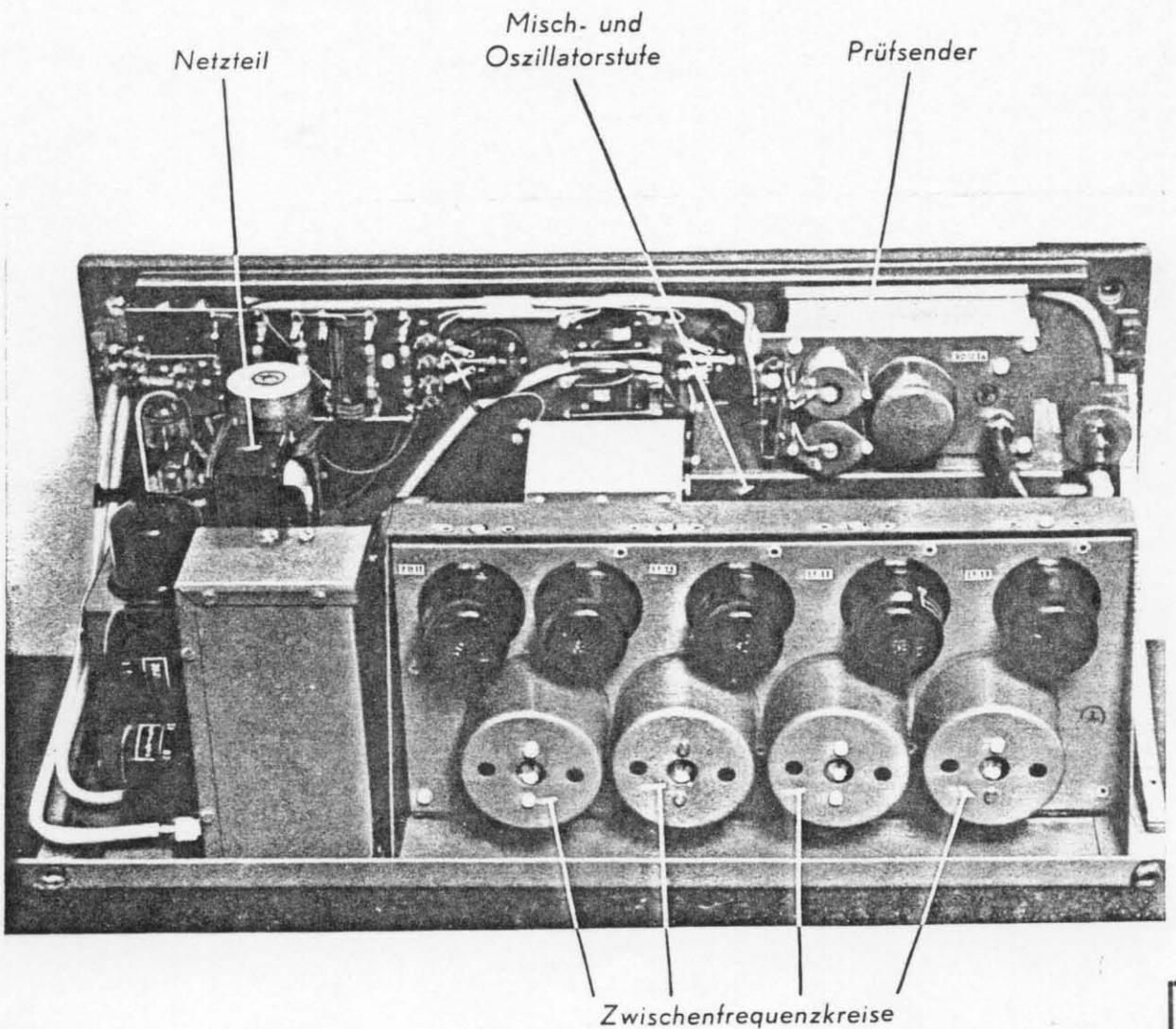
Der Empfänger ist für ein 220-V-Wechselstromnetz gebaut. Ein eingebautes Netzteil liefert 180 V als Anodenspannung und 100 V als Schirmgitterspannung. Die Schirmgitterspannung ist stabilisiert. Durch einen Trockengleichrichter wird die negative Vorspannung für die ZF-Verstärkerröhren gleichgerichtet und über ein Potentiometer den ZF-Stufen zugeführt (bei Schalterstellung „Peilen ohne Regelung“). Leistungsaufnahme beträgt ca. 30 Watt.

## 6. Verschiedenes:

Ein eingebauter kleiner Sender ermöglicht die Prüfung des Empfängers.



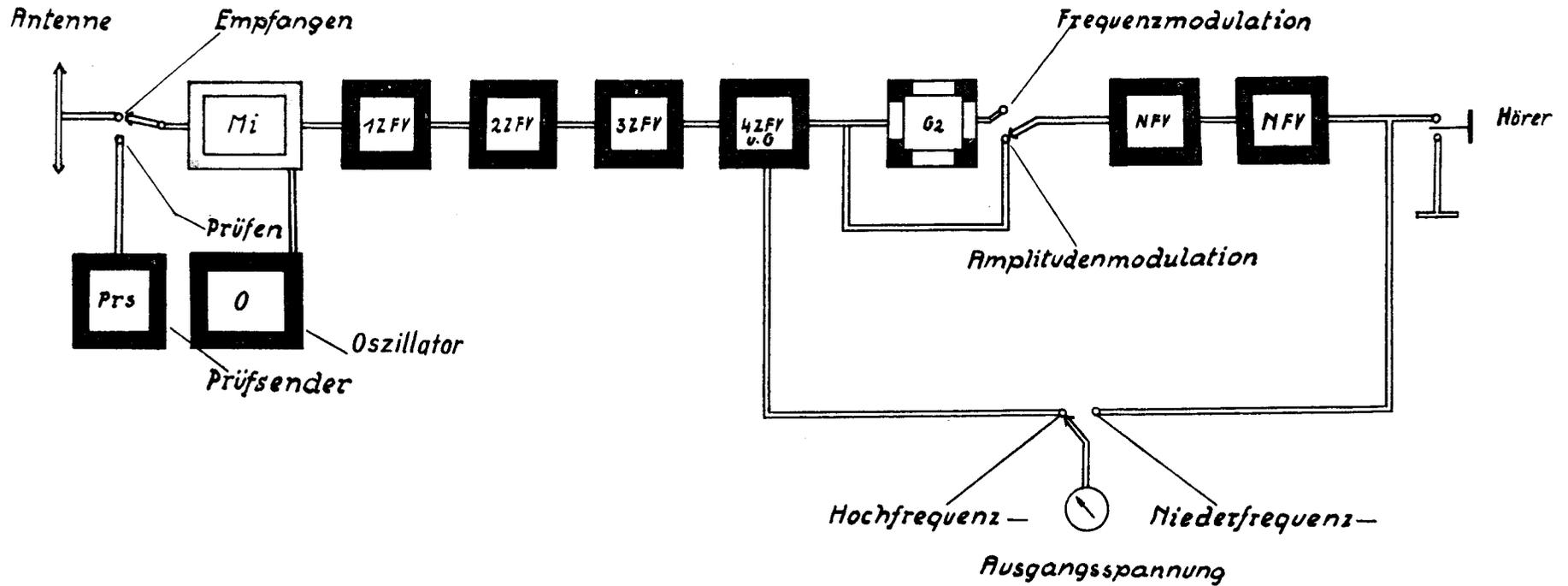
Rohde u. Schwarz FuMB 4 (RS 1/5 UD, Samos)

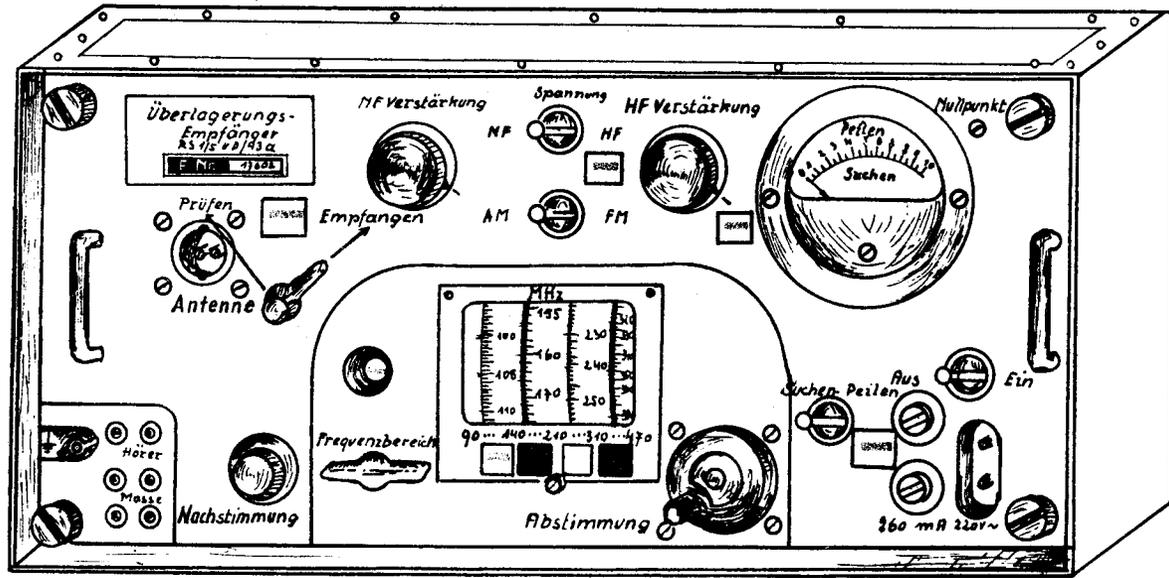


**B 4**

Geheim

### Stufenfolge im FuMB 4





# Telefunken FuMB 7 (Naxos)

**B7****1. Wellenbereich:**

8 cm — 10 cm (3750 MHz — 3000 MHz).

**2. Abstimmkreise:**

Nicht vorhanden.

**3. Schaltung:**

Die von einem Dipol (FuMB Ant. 24) aufgenommene Energie gelangt über ein Hochpaßfilter zum Detektor. Die gleichgerichteten Empfangsimpulse werden von einem sechsstufigen Niederfrequenzverstärker verstärkt und dem Kopfhörer zugeführt.

**4. Lautstärkeregelung:**

Die Lautstärkeregelung erfolgt durch Verändern der Schirmgitterspannung der 2. NF-Verstärkerröhre. (Wird nur bei erster Inbetriebnahme oder Röhrenwechsel eingestellt.)

**5. Stromversorgung:**

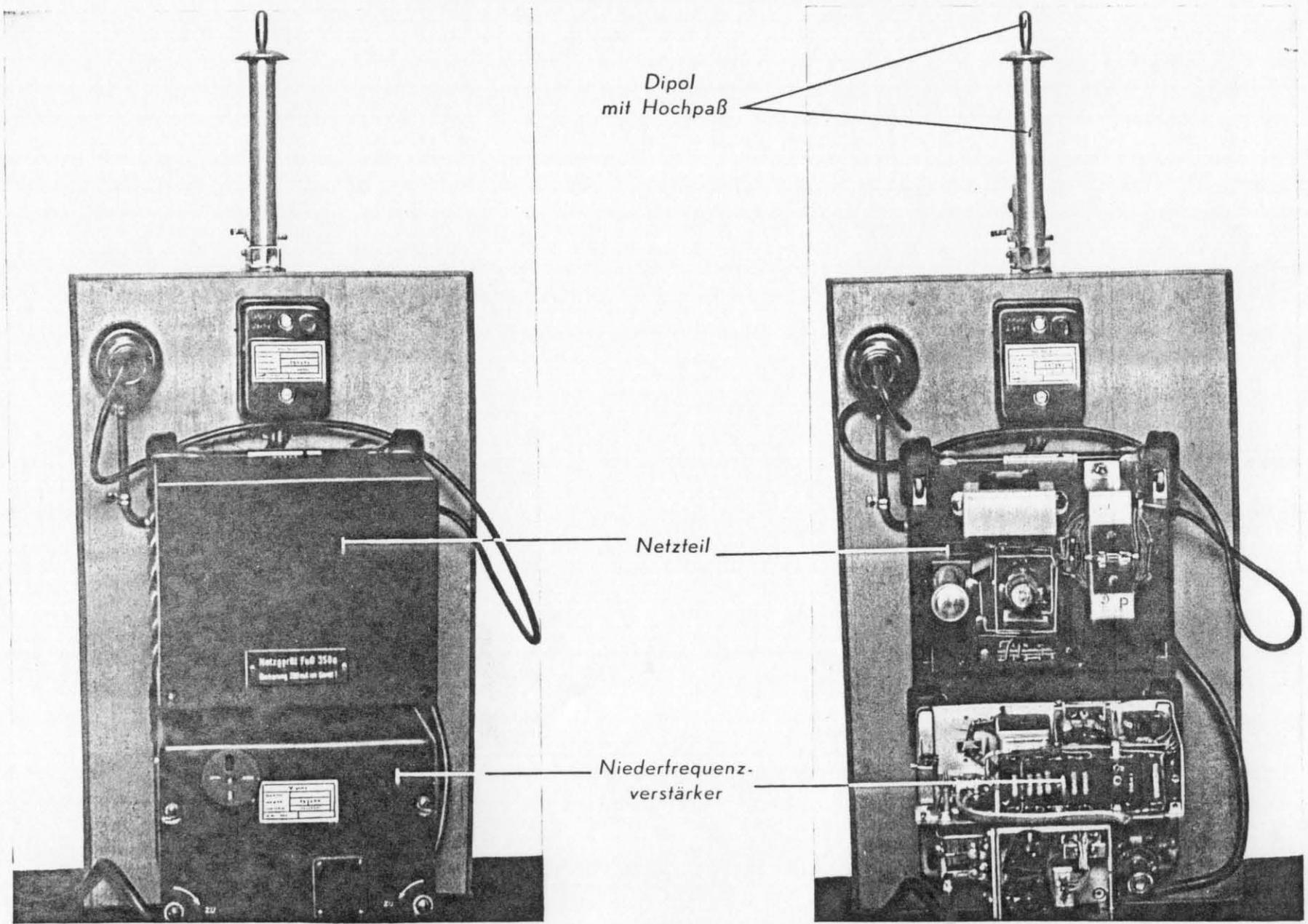
Das Netzanschlußgerät liefert alle für die Verstärkerröhren erforderlichen Spannungen.  
Leistungsaufnahme beträgt ca. 30 Watt.

**6. Verschiedenes:**

Die FuMB Ant. 24 ist nur eine Behelfslösung.

# Telefunken FuMB 7 (Naxos)

**B7**

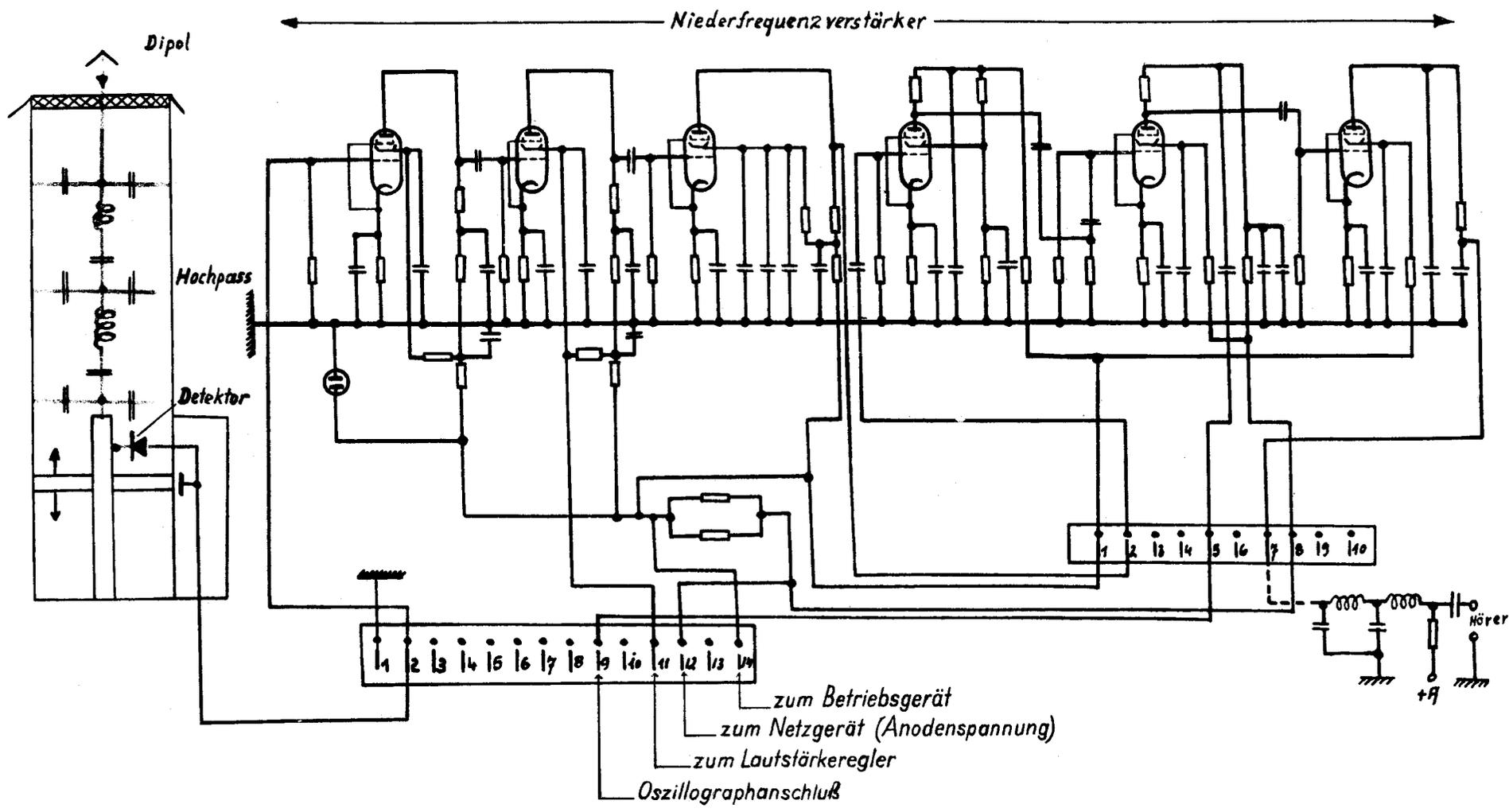


Dipol  
mit Hochpaß

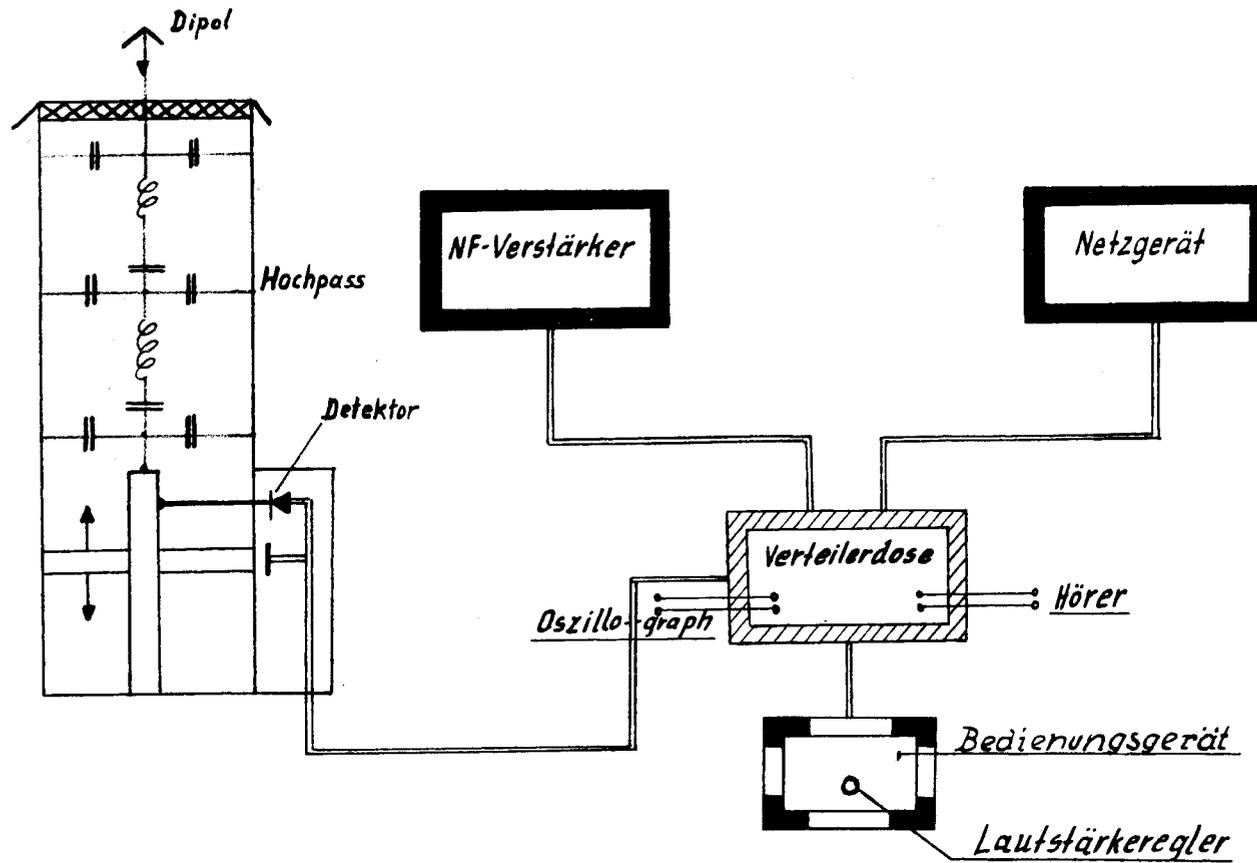
Netzteil

Niederfrequenz-  
verstärker

Teilschaltbild Fu M B 7



# Prinzipaufbau FuMB7



# Elac FuME 1 (FuKG 41g) (Wespe g)

E1

## 1. Zweck des Gerätes:

Freund-Feind-Kennung.

## 2. Grundsätzliche Wirkungsweise:

Das Funkmeßerkennungsgerät ermöglicht die Kennzeichnung eigener Schiffe gegenüber einem ortenden FuMO (Seetakt) auf Welle „g“. Wird das FuME 1 von einem FuMO angestrahlt, so wird der Sender des FuMEs zum Schwingen angeregt und strahlt jetzt seinerseits einen Impuls aus, der im Beobachtungsgerät des FuMOs sichtbar gemacht wird. Befindet sich der FuME-Träger innerhalb der Reichweite des FuMOs, so erscheint auf dem B.-Rohr ein Zielzeichen, das sich infolge der Ausstrahlung des Funkmeßerkennungsgeräts auf- und niederbewegt. Eine über die Reichweite des eigenen Funkmeßgeräts hinausgehende Ortung eines in FuME-Bereitschaft stehenden FuME-Trägers erscheint auf dem B.-Rohr des Orters als ein sich auf- und niederbewegendes Meßzeichen, das in einem bestimmten Rhythmus auf seinen Höchstwert ansteigt und dann wieder völlig verschwindet.

## 3. Kennungsfolge des FuMEs:

Stufe 1 = 21 Kennungszeichen pro Minute,

„ 2 = 14            „        „        „  
 „ 3 = 7             „        „        „

## 4. Wellenlänge:

FuME 1 79—83 cm.

## 5. Sender:

Der Sender besteht aus zwei im Gegentakt geschalteten Senderöhren der Type LD 5 in eigenerregter Schaltung und einer Modulationsstufe mit der Röhre RL 12 T 2. Ein Antriebsmotor bewegt den Wobbelkondensator im Anodenkreis des Senders. Das Getriebe ist als Verstellgetriebe ausgebildet und ermöglicht die Einstellung von drei verschiedenen Kennungsfolgen.

## 6. Stromversorgung:

Zum Betrieb des Gerätes ist eine Wechselspannung von 220 V  $\pm 3\%$ , 50 Hz  $\pm 5\%$  erforderlich. Zur Erzeugung der Anodenspannungen der Senderöhren und des Modulationsrohres sind zwei Röhrgleichrichter vorhanden.

Leistungsaufnahme beträgt ca. 50 Watt.

## 7. Antenne:

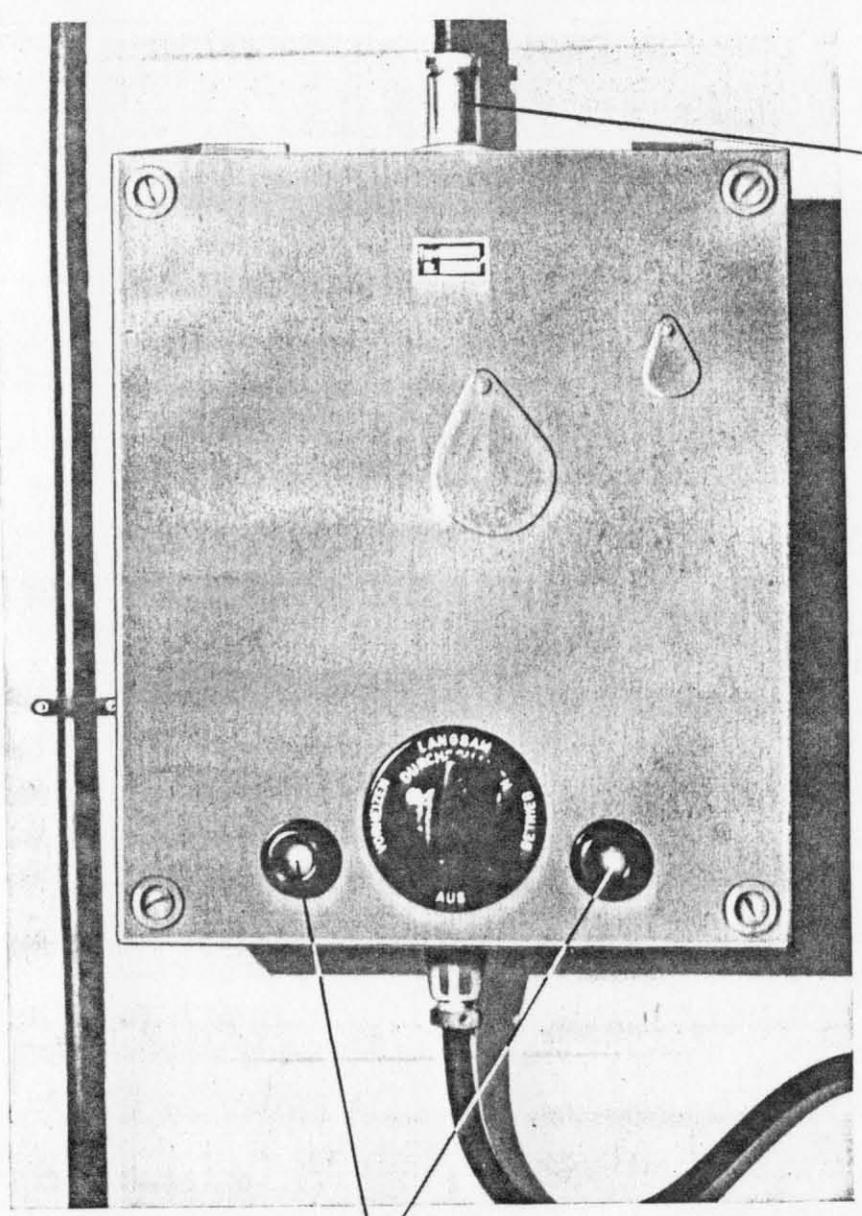
Die Antenne besteht aus einem stabförmigen  $\lambda/2$  Strahler, der auf einem etwa 2 Meter langen Mast isoliert befestigt ist. Hinter dem Dipol kann ein Schirm angebracht werden, der sich von 30 zu 30° schwenken läßt. Dadurch ist es möglich, die Strahlung des FuMEs nach einer Richtung stark abzuschaffen.

## 8. Abhörgerät:

Es dient zur Erkennung der Betriebsbereitschaft und gibt eine akustische Anzeige beim Ansprechen des FuMEs. Es enthält im wesentlichen einen Verstärker mit zugehörigem Netzanschlußteil und einen Lautsprecher.

# Elac FuME 1 (FuKG 41g) (Wespe g)

E1



Antennenanschluß

Wobbelkondensator

Senderöhren

Kopfhöreranschluß

Motor

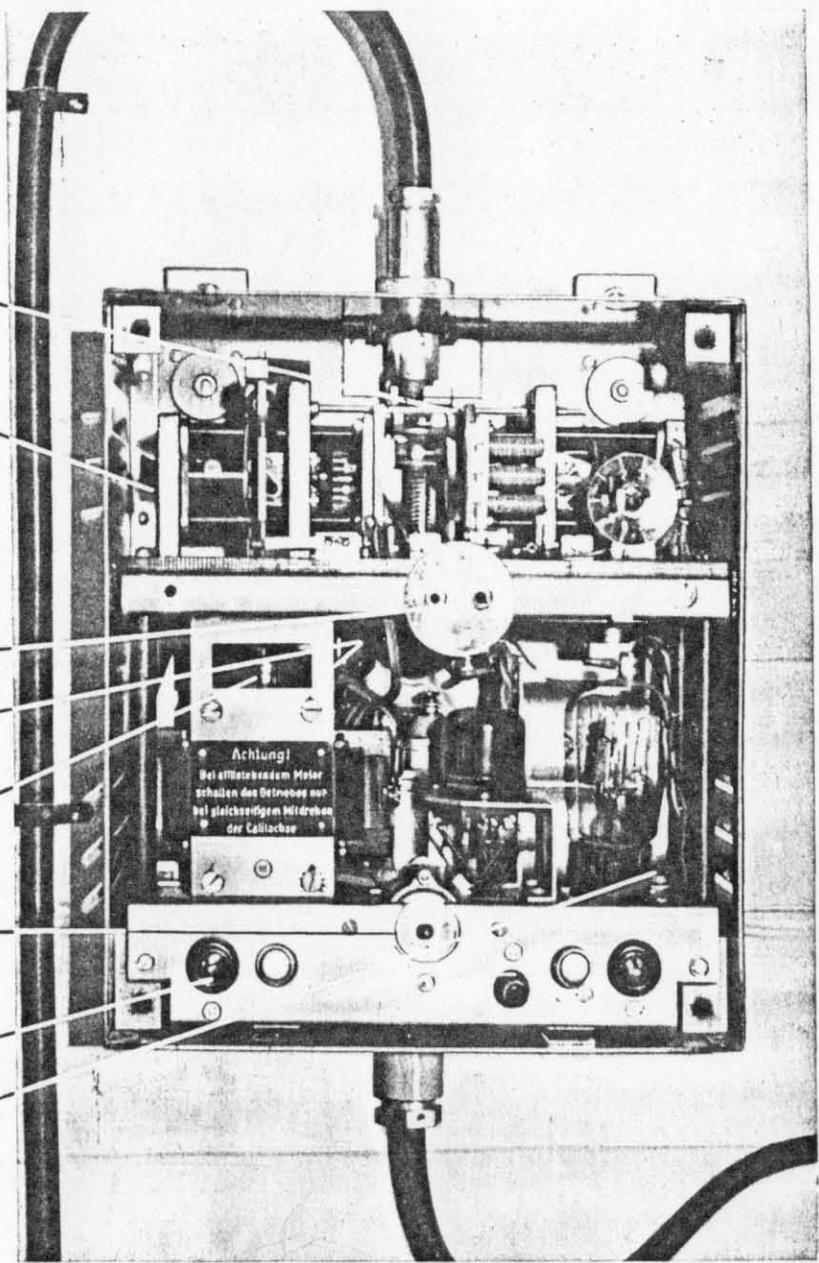
Verstellgetriebe

Hauptschalter

Sicherungen

Netzteil

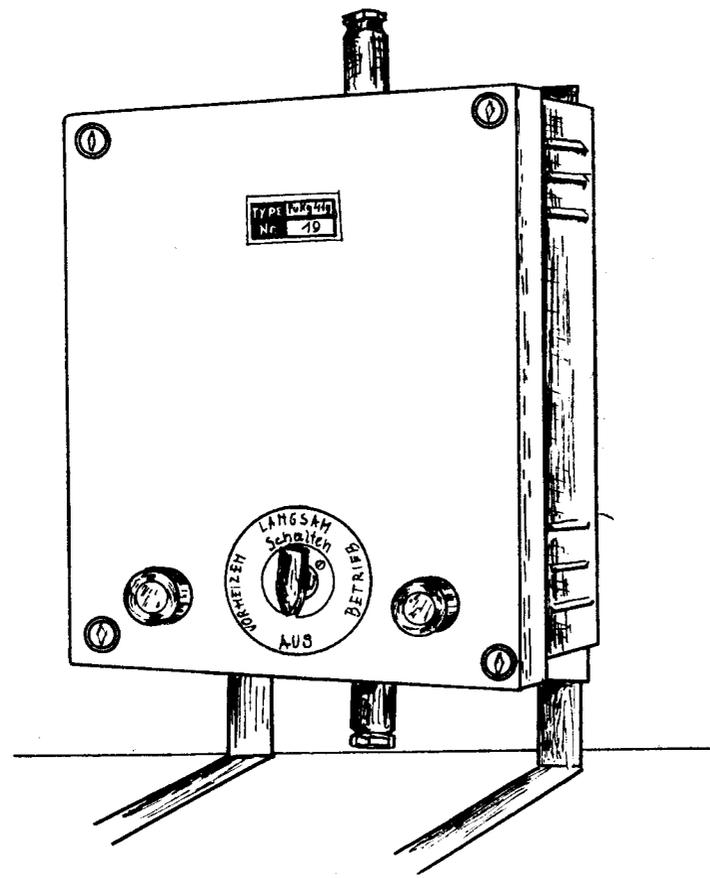
Kontrolllampe



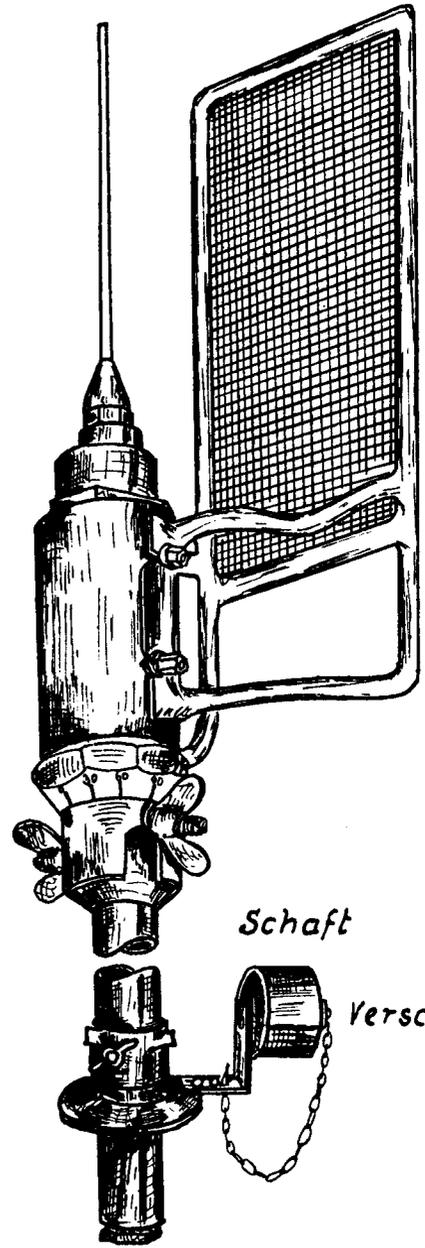
Achtung!  
Bei stillstehendem Motor  
schalten das Getriebe nur  
bei gleichzeitigen Mitdrehen  
der Calliacab

E1

FuME 1 Außenansicht



Dipol

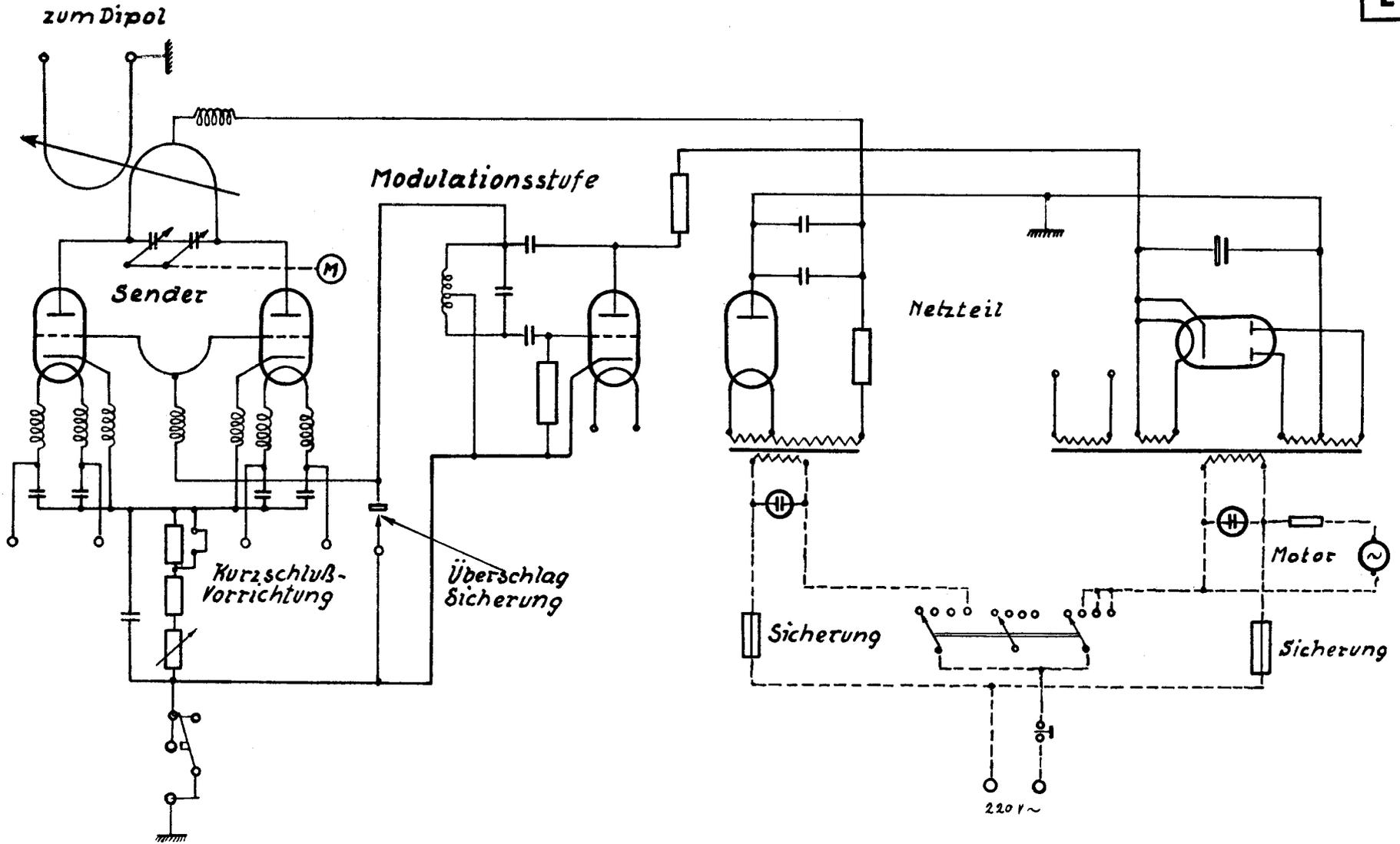


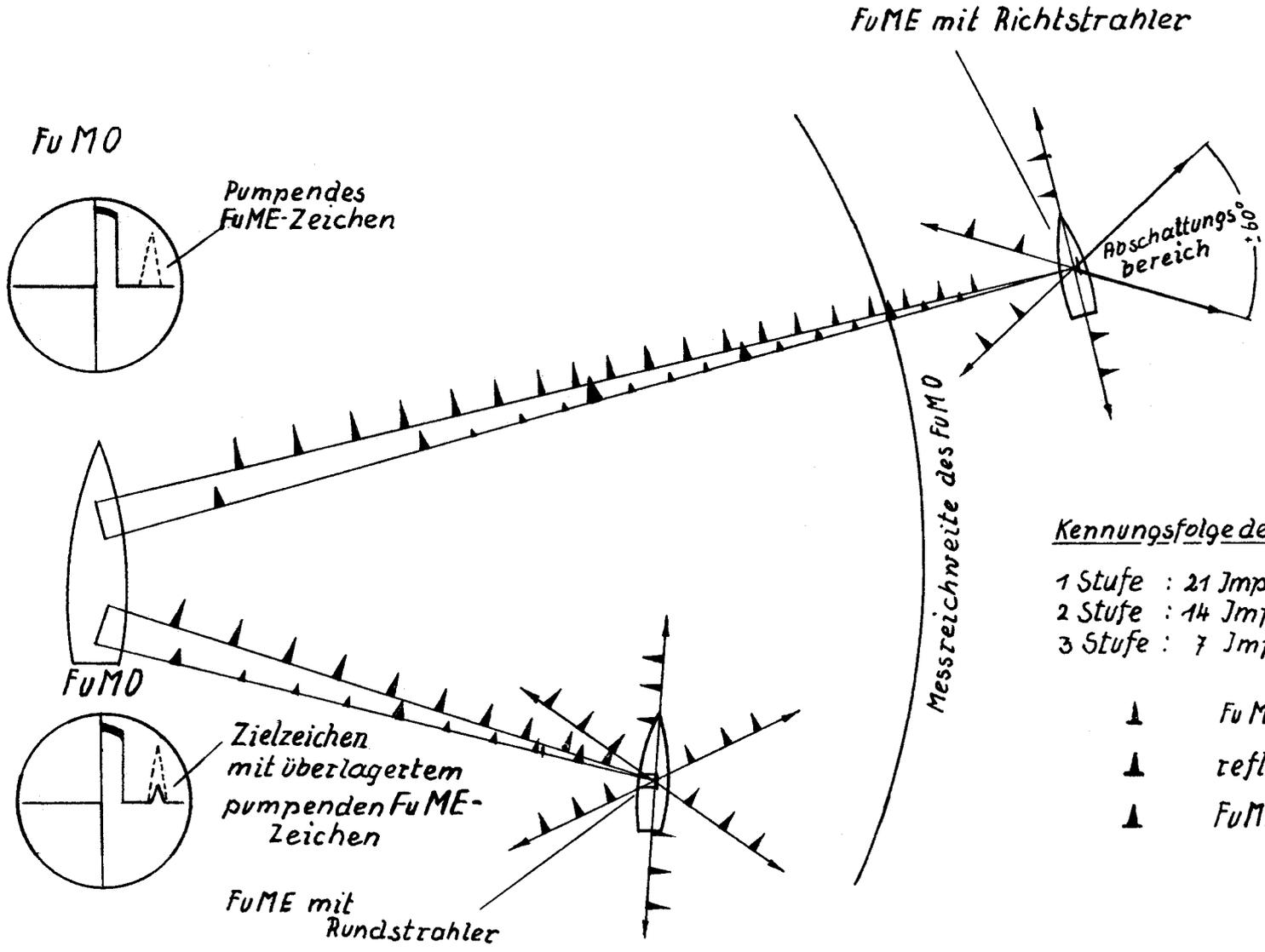
Reflektor

Schaft

Verschlusskappe

E1





Kennungsfolge des FuME

- 1 Stufe : 21 Impulse / min
- 2 Stufe : 14 Impulse / min
- 3 Stufe : 7 Impulse / min

- ▲ FuMO Impuls
- ▲ reflektierter Impuls
- ▲ FuME Impuls

# Wärmepeilgeräte

S1

S2

## 1. Grundsätzliche Wirkungsweise:

Hierbei wird die von einem Körper ausgehende infrarote Strahlung in einem Parabolspiegel aufgefangen und im Brennpunkt desselben gesammelt. Da die infraroten Strahlen eine Wärmewirkung aufweisen, spricht man auch von warmen oder Wärmestrahlen.

Die Zusammenfassung der infraroten Strahlen in einem Punkt muß, wenn auch nur in äußerst kleinem Maße, eine Erwärmung zur Folge haben.

Befindet sich nun im Brennpunkt eines solchen Spiegels ein Körper, der auf so kleine Wärmemengen anspricht, dann kann man die Wärmequelle nachweisen.

Die praktische Ausführung der Geräte zeigt uns zwei Möglichkeiten der Nutzbarmachung der warmen Strahlen.

Die Geräte von Zeiß, Jena, verwenden sogenannte Bolometer. Es sind dies ganz feine Drähtchen, deren Oberfläche zur besseren Wärmeaufnahme leicht gerippt und geschwärzt sind, die in einem Metallgehäuse untergebracht sind (Skizze 1). Diesen Bolometertopf bringt man nun durch einen Justierschlitten knapp hinter dem Brennpunkt an. Das Bolometer ist in eine Brückenschaltung so eingebaut, daß in jeder Brückenhälfte ein Bolometerdrähtchen ist. Durch Abgleichen können die Brückenhälften gleich gemacht werden. Treffen nun auf einem Drähtchen warme Strahlen auf, so wird sich dieses erwärmen, dadurch ändert sich der elektrische Widerstand und die Brücke gerät aus dem Gleichgewicht. Durch hohe Verstärkung kann die Veränderung an der Brücke an einem Instrument angezeigt werden. Bewegt sich das Ziel, so wird die punktförmige Abbildung auf dem Bolometer ebenfalls auswandern. Trifft der Infrarotstrahl nun in der Mitte der beiden Drähtchen auf, so werden beide Drähtchen erwärmt. Der Zeiger unseres Instrumentes wird auf Null zurücksinken, da die Brückenhälften gleichmäßig beeinflusst werden. Bei weiterem Auswandern des Strahles wird das

andere Drähtchen allein erwärmt und das Instrument wird dementsprechend auf die andere Seite ausschlagen.

In dem Augenblick, in dem der Zeiger durch die Mitte des Nullpunktinstrumentes geht, befindet sich das Ziel in der optischen Achse.

Der zweite Weg wurde von der Firma Elac, Kiel, eingeschlagen. Als wärmeempfindlicher Teil wird hier eine Fotozelle verwendet. Diese ändert bei infraroter Bestrahlung ihren elektrischen Widerstand. Damit nun diese Änderung verstärkt werden kann, wird der Wärmestrahle durch eine Schlitzscheibe ca. 800mal in der Sekunde unterbrochen. Dadurch wird die Gleichstrahlung in eine Wechselstrahlung umgewandelt und die Fotozelle wird 800mal in der Sekunde ihre elektrischen Eigenschaften ändern. Eine Gleichspannung, die der Fotozelle aufgedrückt ist, wird 800mal in der Sekunde schwanken. Diese Schwankungen werden in einem Vorverstärker und einem Hauptverstärker verstärkt und an einem Instrument angezeigt. Gleichzeitig sitzt auf der Welle der Schlitzscheibe ein kleiner Generator, der eine Wechselspannung erzeugt, die ebenso viele Perioden aufweist, als Schlitze vor der Fotozelle vorüberwandern. Diese Spannung wird mit der Ausgangsspannung des Hauptverstärkers in einem Kompensationsgerät verglichen. Sind die beiden Spannungen phasengleich, so befindet sich das Ziel genau in der optischen Achse. Der Grund liegt darin, weil die Generatorspannung immer dann ihren höchsten positiven Wert erreicht, wenn ein Schlitz genau vor der Mitte der Fotozelle ist. Ist das Ziel genau in der optischen Achse, dann wird auch in dem Augenblick die stärkste Bestrahlung erfolgen, wenn ein Schlitz genau vor der Fotozelle steht. Erfolgt die Bestrahlung früher oder später, ergibt sich gegenüber der Generatorspannung eine Phasenverschiebung, die zur links-rechts Anzeige verwendet wird. Damit kann dann genau gesagt werden, ob das Ziel links oder rechts von dem beobachtenden Gerät ist.

Außerdem befindet sich eine Blende zwischen Schlitzscheibe und Fotozelle, die zweimal so breit ist wie ein Schlitz. Dadurch wird die Hintergrundstrahlung jederzeit auf die Fotozelle auftreffen können und von der Schlitzscheibe in keine Wechselstrahlung umgewandelt. Hiermit wird eine wesentliche Störungsquelle beseitigt.

**2. Reichweite:**

Abhängig vom Ziel. Gegen S-Boote 12 km,  
U-Boote 16 km,  
Schlachtschiffe 40 km, Voraussetzung  
beste Lichtverhältnisse.

**3. Peilgenauigkeit:**

$\pm 1/16$  Grad.

**4. Stromversorgung:**

220 V Wechselstrom, 50 Perioden.

**5. Besonderes:**

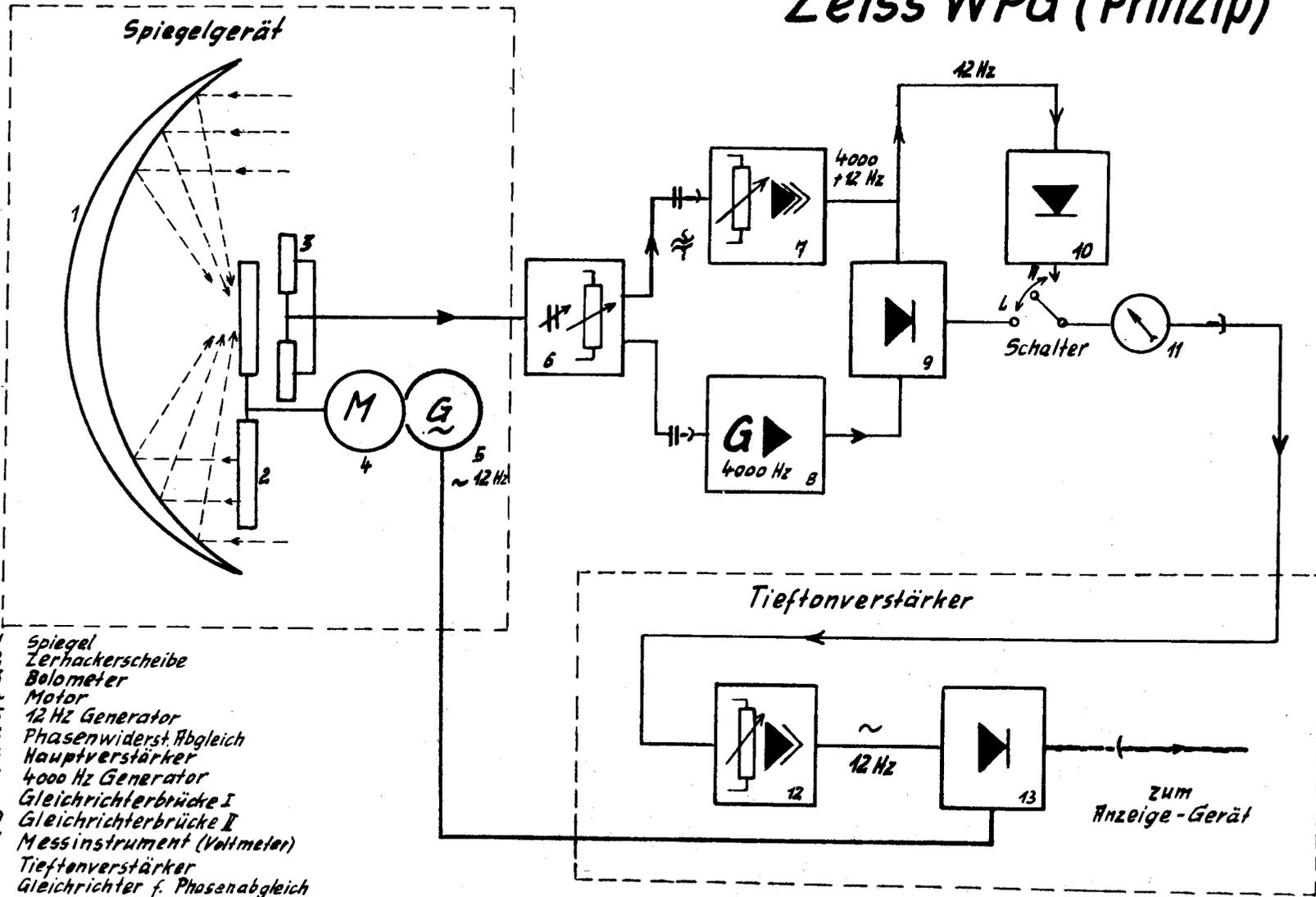
a) Vorteile:

Das Gerät kann vom Gegner weder gepeilt noch gestört werden.

b) Nachteile:

Mit den zur Zeit zur Verfügung stehenden Geräten ist keine unmittelbare Entfernungsmessung durchführbar. (E.-Messung nur durch Basisbildung durch zwei Geräte möglich.) Der Einsatz des Gerätes ist nur bei Nacht möglich, da am Tage wegen der zu stark einfallenden Störstrahlung brauchbare Peilergebnisse auf größere Entfernungen nicht erzielt werden können. Die Geräte versagen bei Nebel und starkem Regen. Künstlicher Nebel setzt die Reichweite nicht wesentlich herab.

# Zeiss WPG (Prinzip)

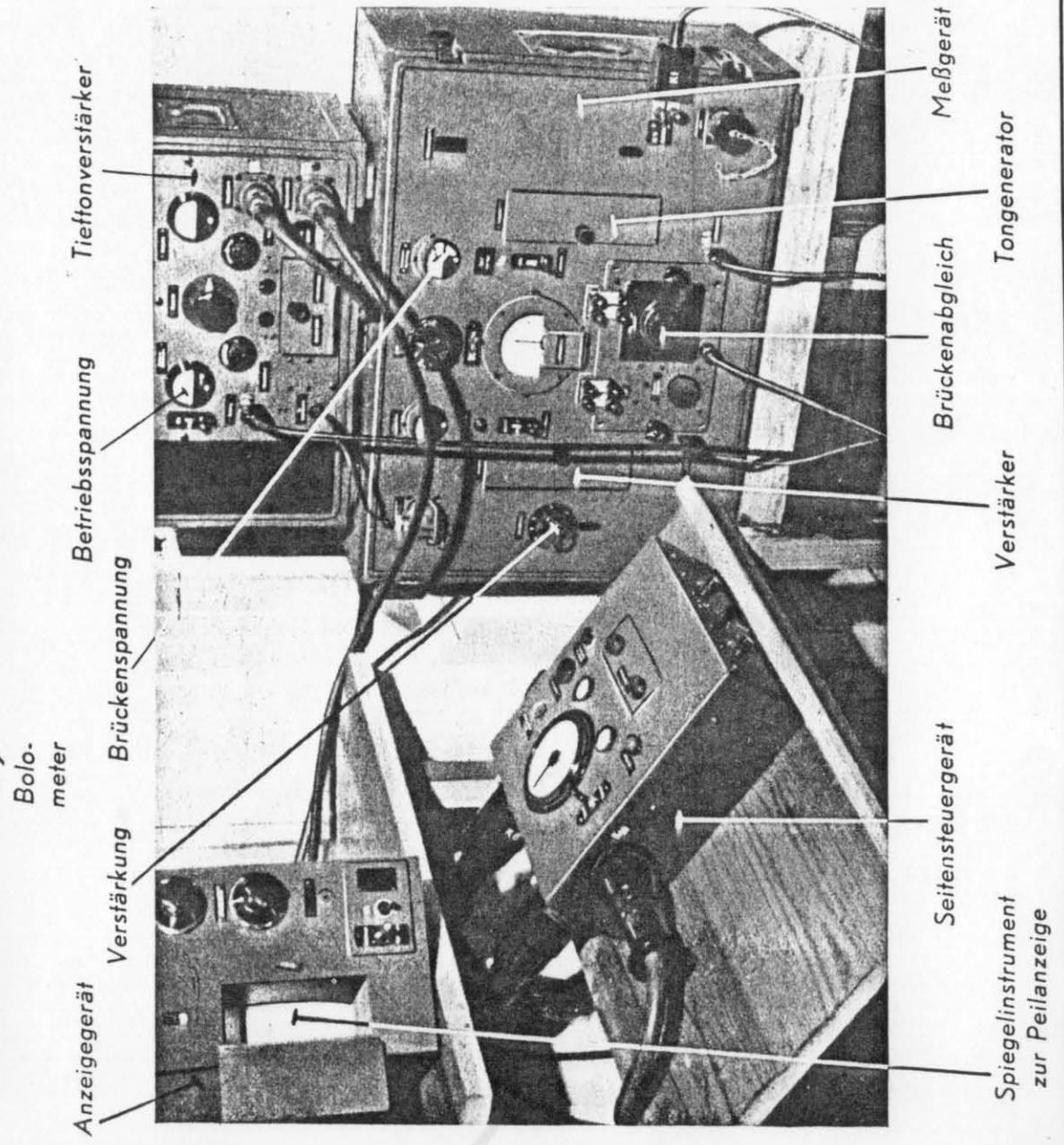
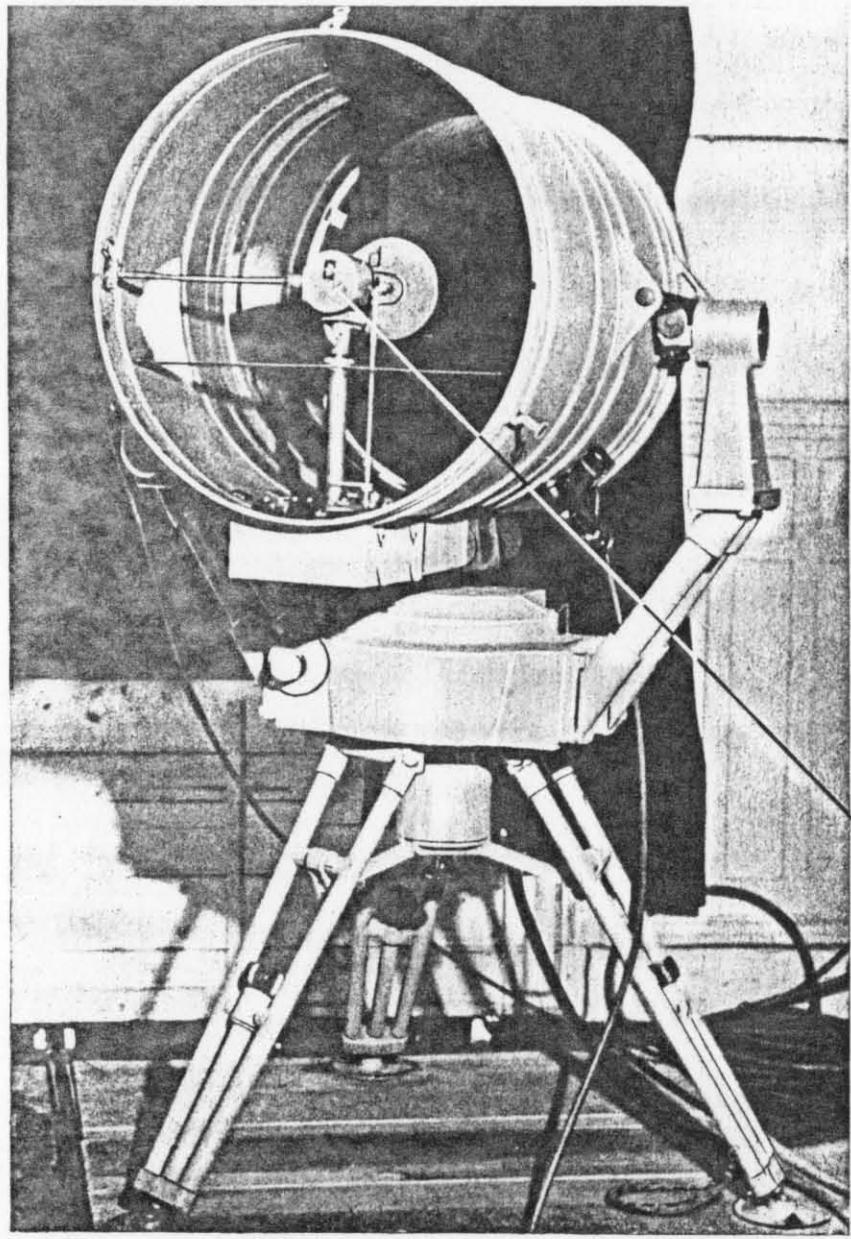


- 1 Spiegel
- 2 Zerhackerscheibe
- 3 Bolometer
- 4 Motor
- 5 12 Hz Generator
- 6 Phasenwiderst. Abgleich
- 7 Hauptverstärker
- 8 4000 Hz Generator
- 9 Gleichrichterbrücke I
- 10 Gleichrichterbrücke II
- 11 Messinstrument (Voltmeter)
- 12 Tiefenverstärker
- 13 Gleichrichter f. Phasenabgleich

ZUM  
Anzeige-Gerät

# Zeiß Wärmepeilgerät

S1



Bolo-  
meter

Verstärkung

Brückenspannung

Betriebsspannung

Tiefverstärker

Anzeigergerät

Spiegelinstrument  
zur Peilanzeige

Seitensteuergerät

Verstärker

Brückenabgleich

Tongenerator

Meßgerät

# W.P.G.-Elac (Grundschialtung)

