

Geheim!

**Vorläufige Beschreibung**  
der  
**Funkmeßbeobachtungsanlage**  
**Fu MB 28**

(früherer Tarnname „Naxos“ ZM 4)

September 1944

Anforderungs-Nr. Nwa 090541



Für die Verwendung in der Kriegsmarine  
freigegeben  
Oberkommando der Kriegsmarine  
Mar. Rüst Nwa B. Nr. 42 819/Geh.  
Vom 10. August 1944

# Änderungen und Ergänzungen

Angaben der Seiten, auf denen Änderungen oder Ergänzungen eingetragen worden sind	Kenn- ziffer	Die Richtigkeit der Änderung oder Ergänzung bescheinigt		
		Ort	Datum	Unterschrift
1	2	3	4	5

# Inhalt

	Seite
<b>A. Aufgabe und kennzeichnende Eigenschaften der Anlage</b>	5
I. Verwendungszweck . . . . .	5
II. Technische Angaben . . . . .	5
<b>B. Arbeitsweise und Aufbau der Anlage</b>	6
I. Arbeitsweise der Anlage . . . . .	6
II. Aufbau der Anlage . . . . .	7
1. Das Antennengerät ZA 290 M . . . . .	7
2. Der Hochpaß- und Detektorteil HP 350 Z b . . . . .	8
3. Das Sichtgerät SG 350 ZM 4 . . . . .	8
4. Der Schaltkasten Sch 644 M . . . . .	10
5. Der Prüfsender FuMZ 10 (S 829 M „Puck 901“) . . . . .	10
<b>C. Anweisungen für den Betrieb</b>	10
I. Einbau der Geräte . . . . .	10
II. Maßnahmen vor dem Einsatz . . . . .	12
III. Inbetriebnahme der Anlage . . . . .	12
IV. Empfang mit der Anlage . . . . .	12
V. Wartung und Pflege . . . . .	13
<b>D. Störungen in der Anlage</b>	14
<b>E. Stücklisten</b>	15
I. Antennengerät ZA 290 M . . . . .	15
II. Hochpaß- und Detektorteil HP 350 Z b . . . . .	15
III. Sichtgerät SG 350 ZM 4 . . . . .	15
IV. Schaltkasten Sch 644 M . . . . .	18
V. Leitungsmaterial . . . . .	18

## Abbildungen und Schaltbilder (Anlagen)

1. Antennengerät ZA 290 M (Abb. 1)
2. Rotierende Antenne ohne Gehäuse und ohne Haube (Abb. 2)
3. Hochpaß- und Detektorteil HP 350 Z b (Abb. 3)

4. Sichtgerät SG 350 ZM 4, Vorderansichten (Abb. 4a und 4b)
5. Sichtgerät SG 350 ZM 4, Rückansicht (Abb. 5)
6. Sichtgerät SG 350 ZM 4, ohne Haube, Ansicht von rechts (Abb. 6)
7. Sichtgerät SG 350 ZM 4, ohne Haube, Ansicht von links (Abb. 7)
8. Schaltkasten Sch 644 M, Vorderansicht (Abb. 8)
9. Schaltkasten Sch 644 M, Innenansicht (Abb. 9)
10. Schirmbilder auf der Braunschen Röhre des Sichtgerätes SG 350 ZM 4
  - a) richtige Einstellung, keine Anstrahlung (Abb. 10a)
  - b) richtige Einstellung auf das mit Panoramagerät arbeitende anzupeilende Ziel (Abb. 10b)
  - c) in Betrieb befindliches Funkmeßortungsgerät (Panoramagerät) genau über der Anlage FuMB 28 (Abb. 10c)
11. Gesamtschaltplan der Anlage
12. Stromlaufplan des Sichtgerätes SG 350 ZM 4
13. Stromlaufplan des Schaltkastens Sch 644 M

# A. Aufgabe und kennzeichnende Eigenschaften der Anlage

## I. Verwendungszweck

Die Funkmeßbeobachtungsanlage FuMB 28 (Naxos ZM 4) ist eine Weiterentwicklung der Anlage FuMB 23. Sie dient zum gerichteten Warnempfang von Funkmeßortungsgeräten im Wellenbereich um 9 cm, besonders eines sogenannten Panoramagerätes. Die Anlage FuMB 28 ist zur Zielansteuerung auf einzelne mit Panoramagerät arbeitende Flugzeuge oder Schiffe geeignet. Es ist dabei gleichgültig, ob das betreffende Funkmeßortungsgerät vom Land aus, vom Schiff oder vom Flugzeug aus feststehend oder umlaufend arbeitet. Mit der Anlage FuMB 28 kann die Seitenrichtung des zu empfangenden Funkmeßortungsgerätes automatisch bestimmt werden. Die Anzeige erfolgt auf einer Braunschen Röhre durch Helltastung eines Leuchtkreises. Aus der Stellung des Empfindlichkeitsreglers während der Peilung kann bei einiger Übung annähernd die Zielentfernung geschätzt werden.

Entsprechend der horizontalen Polarisation der verwendeten Empfangsantenne können immer nur Sender ebensolcher Polarisation empfangen werden. Die gegnerischen Panoramageräte („Rotterdam-Geräte“) arbeiten zur Zeit mit horizontaler Polarisation.

Für Kontrollzwecke mit dem Prüfsender FuMZ 10 (S 829 M „Puck 901“) ist für einen Kopfhörer ein dreipoliger Anschluß vorgesehen.

## II. Technische Angaben

### 1. Allgemeines.

Reichweite: etwa 80 km (für Überwasserschiffe),  
Wellenlänge: etwa 9 cm,  
Empfangsart: gebündelter Richtempfang,  
Polarisation: horizontal,  
Peilgenauigkeit:  $\pm 3^\circ$ .

2. Antennengerät ZA 290 M für Einbau auf Überwasserschiffen mit Haube und Gehäuse in spritz- und schwallwasserdichter Ausführung.

Abmessungen: 475 mm  $\varnothing$  (größte Breite),  
610 mm Höhe.  
Gewicht: etwa 25 kg.

### 3. Hochpaß- und Detektorteil HP 350 Z b mit spritzwasserdichtem Schutzkasten.

Detektor: 1 Stück ED 701 oder  
1 Stück ED 704,  
Abmessungen: Länge 300 mm,  
(ohne Breite 60 mm,  
Schutzkasten)  
Gewicht: 300 g.  
(ohne Schutzkasten)

### 4. Sichtgerät SG 350 ZM 4.

Schaltung: 4-Röhren-NF-Verstärker mit Braunscher Röhre für Ablenkungsanzeige, RC-Kopplung. Doppelweggleichrichter für NF-Verstärkerteil. Einweggleichrichter für Braunsche Röhre.  
Verstärkung: etwa  $5 \times 10^6$  fach, gemessen mit Sinusspannungen bei 30 % Abfall.  
Frequenzbereich: etwa 10 ... 300 kHz  
Verstärkungsregelung: 1 :  $10^6$   
Abmessungen: 270 × 180 × 115 mm  
Gewicht: etwa 9,2 kg  
Stromaufnahme: 150 mA, 200 V ~

### 5. Schaltkasten Sch 644 M

Abmessungen: 150 × 155 × 105 mm  
Gewicht: 1,4 kg

### 6. Prüfsender FuMZ 10 (S 829 M „Puck 901“)

Abmessungen: 190 × 150 × 70 mm  
Gewicht: 700 g

## B. Arbeitsweise und Aufbau der Anlage

### I. Arbeitsweise der Anlage

Als Empfangsorgan dient eine rotierende scharfgebündelte Antenne mit zwei dielektrischen Strahlern. Die empfangene Energie wird über einen kapazitiven Schleifring und über einen Hochpaß dem Detektor zugeführt. Der Hochpaß sperrt alle Frequenzen, die um etwa 30 % niedriger als die Arbeitsfrequenz liegen. Die gleichgerichteten Impulsfrequenzen werden sodann einem Breitbandverstärker zugeleitet, der Frequenzen

zwischen 10 kHz und 300 kHz verstärkt. Diese Gleichstromimpulse steuern schließlich die Helligkeit des Leuchtkeises der Braunschen Röhre.

Die bei Annäherung an das Ziel entstehende ungenauere Anzeige auf dem Leuchtschirm der Braunschen Röhre kann durch Betätigen des Empfindlichkeitsreglers und des „Fern—Nah-Schalters“ verbessert werden. Mit Betätigung dieses Schalters wird der Regelbereich des NF-Verstärkers unterteilt.

## II. Aufbau der Anlage

Die Anlage FuMB 28 (Naxos ZM 4) (siehe Abb. 1 bis 9) besteht aus:

1. dem Antennengerät ZA 290 M mit eingebaute Umlaufantenne einschließlich Antriebsmotor und Zweiphasengenerator,
2. dem Hochpaß- und Detektorteil HP 350 Z b,
3. dem Sichtgerät SG 350 ZM 4,
4. dem Schaltkasten Sch 644 M und
5. dem Prüfsender FuMZ 10 (S 829 M „Puck 901“).

Zu 1. Das Antennengerät ZA 290 M (Abb. 1).

Das Antennengerät besteht aus der Umlaufantenne, dem Antriebsmotor und dem Zweiphasengenerator, die sämtlich auf einer gemeinsamen Hohlwelle montiert sind. Am oberen Wellenende ist die Umlaufantenne und am unteren Ende ist der kapazitive Schleifring angebracht. Der elektrische Teil ist in einem Eisengehäuse untergebracht. Auf diesem Gehäuse sitzt eine Kunststoffhaube, welche die Antenne gegen Spritz- und Schwallwasser abdichtet. Als Antennenelemente werden zwei konische Stäbe aus dielektrischem Stoff von etwa der doppelten Wellenlänge verwendet (Abb. 2). Die Stäbe liegen in etwa  $1,5 \lambda$  Abstand nebeneinander dicht über einer Scheibe und laufen mit etwa 1300 U/min um. Am dickeren Ende der Stäbe ist eine Metallkappe als Reflektor und Halterung vorgesehen, in die seitlich ein Metallstift als Strahlungsabnehmer hineinragt. Die elektrische Länge dieses Metallstiftes beträgt  $\lambda/2$ . Die Metallstifte nehmen vorwiegend horizontal polarisierte Strahlungen auf. Die horizontale Halbwertsbreite der Antenne beträgt etwa  $\pm 15^\circ$ .

Infolge der Nichtlinearität von Detektor und Empfänger ergibt sich für die Gesamtanlage eine Halbwertsbreite von etwa  $\pm 5^\circ$ . Das Vertikal-diagramm besitzt etwa  $\pm 25^\circ$  Halbwertsbreite mit einem Erhebungswinkel gegenüber der Waagerechten von etwa  $0 \dots 15^\circ$ .

Der mit der Antenne synchron laufende Zweiphasengenerator liefert zwei um  $90^\circ$  gegeneinander phasenverschobene Spannungen. Diese beiden Ablenkspannungen werden den beiden Plattenpaaren der Anzeigeröhre zugeleitet.

Die von der Umlaufantenne aufgenommene Hochfrequenzenergie wird durch die Bohrung der Hohlwelle einem kapazitiven Schleifring, bestehend aus zwei konzentrisch angeordneten Zylinderpaaren von  $\lambda/4$  Länge, zugeführt. Über eine Steckerverbindung und ein Kabel wird diese Hochfrequenz weiter zum Hochpaß- und Detektorteil geführt.

### Zu 2. Der Hochpaß- und Detektorteil HP 350 Zb (Abb. 3).

In der Längsachse eines Metallrohres befindet sich der Hochpaß, ein Keramikstab, dessen Silberbelag in regelmäßigen Abständen unterbrochen ist, so daß die einzelnen Metallflächen nur kapazitiv miteinander verbunden sind. Der Hochpaß ist so gebaut, daß er für Frequenzen, die wesentlich kleiner als die Betriebsfrequenz sind, eine Sperre darstellt. Auf dem Keramikstab ist detektorseitig ein metallischer Innenleiter aufgeschumpft, an welchem der Detektor galvanisch angekoppelt ist. Dieser Detektor richtet die einfallende Hochfrequenz gleich, die anschließend einem Verstärker zugeführt wird.

Durch eine Kurzschlußscheibe am unteren Teil des Hohlrohrleiters werden die Blindwiderstände des Leiterendes und des Detektors abgeglichen, so daß die Leitung rein ohmisch abgeschlossen ist. Dadurch ist der Hochpaß auf die Betriebsfrequenz abgestimmt.

### Zu 3. Das Sichtgerät SG 350 ZM 4 (Abb. 4 bis 7 und Anlage 12).

Das Sichtgerät SG 350 ZM 4 dient zur Impulsanzeige. Die Impulse werden auf einer Anzeigeröhre durch helles Aufleuchten eines schwachen Leuchtkreises sichtbar gemacht.

Im Sichtgerät sind folgende Bauteile untergebracht:

- a) der Breitband-Impulsverstärker,
- b) die Braunsche Röhre und
- c) der Netzteil.

a) Der Breitband-Impulsverstärker hat 4 Stufen. Die verwendeten Pentoden (EF 14) sind als Tetroden geschaltet. Der Verstärker arbeitet in RC-Kopplung. Die Heizspannung für die Röhren wird vom Netztransformator Pos. 77 entnommen.

Die durch Spannungsabfall an den beiden Widerständen Pos. 26 und Pos. 27 erzeugte Gittervorspannung für die Röhre Pos. 62 kann mittels des Schalters Pos. 82 („Fern—Nah“-Schalter) geändert werden. In der Stellung „Fern“ des Schalters Pos. 82 ist nur der Widerstand Pos. 26 wirksam. Pos. 27 ist kurzgeschlossen. In der Stellung „Nah“ liegen die Widerstände Pos. 27 und Pos. 26 in Reihe, und da der Widerstand Pos. 27 sehr groß ist ( $0,5 \text{ M}\Omega$ ), wird die Röhre Pos. 62 dadurch praktisch gesperrt, d. h. die Verstärkung wird herabgesetzt. Die Möglichkeit der Herab-



setzung der Verstärkung wurde vorgesehen, um auch bei großer Nähe des Funkmeßortungsgerätes immer noch eine schmale Richtanzeige auf dem Leuchtschirm der Braunschen Röhre zu bekommen.

Durch den Gleichlauf von Zweiphasengenerator und Antenne erscheint die Aufhellung des Leuchtkreises, die immer dann eintritt, wenn die Antenne auf das Ziel gerichtet ist und die größte Energie aufnimmt, stets auf der gleichen Stelle am Umfang des Leuchtkreises. Diese Stelle entspricht also der Richtung des Zieles. Bei Annäherung an das Ziel treten durch die Nebenzipfel des Antennendiagramms weitere Leuchtpunkte auf dem Leuchtkreis auf. Um die Anzeige eindeutig zu machen, wird die Empfindlichkeit mit dem Potentiometer Pos. 55 so weit herabgeregelt, daß der Bereich, innerhalb welchem diese Leuchtpunkte auftreten, möglichst schmal wird. Bei sehr großer Nähe des Zieles ist außerdem der Schalter Pos. 82 (Fern—Nah-Schalter) entsprechend zu betätigen. Normal steht der Schalter Pos. 82 auf Stellung „Fern“.

Mit dem Trimpotentiometer Pos. 57 wird das Röhrenrauschen bei größter Empfindlichkeit einmalig so eingeregelt, daß gerade noch eine feine Aufrauung des Leuchtkreises erkennbar ist.

Zur Hörkontrolle kann an der Buchse Bu 3 ein Kopfhörer angeschlossen werden.

**Achtung!** Durch den Anschluß eines Kopfhörers wird die Empfindlichkeit des Sichtgerätes stark herabgesetzt.

b) Die vom Breitbandverstärker kommenden Impulse werden an die beiden Ablenkplattenpaare der Braunschen Röhre Pos. 67 gelegt. Als Anzeigeröhre wird eine unsymmetrische Röhre mit elektrostatischer Ablenkung (Valvo- [Philips-] Röhre, Type DG 7-2) benutzt. Die erforderliche Ablenkspannung wird von dem mit der Antenne gekuppelten Zweiphasengenerator geliefert. Mit den Potentiometern Pos. 60 und Pos. 61 wird die Form des Leuchtkreises, mit Pos. 59 die Lage des Kreismittelpunktes eingestellt. Das Potentiometer Pos. 56 regelt die Helligkeit und Potentiometer Pos. 58 die Bildschärfe des Leuchtkreises.

c) Die zum Betrieb des Sichtgerätes erforderlichen Spannungen werden dem Transformator Pos. 77 entnommen, an dem primärseitig die Wechselspannung des 220-Volt-Bordnetzes liegt.

Um den Transformator bei Kurzschlüssen, zu hoher Netzspannung oder Überlastung durch zu hohe Stromentnahme vor unzulässiger Erwärmung zu schützen, ist in die Zuleitung vom Bordnetz zum Transformator Pos. 77 eine Feinsicherung Pos. 83 (300 mA) eingebaut. Die Heizung für die Doppelweggleichrichterröhre Pos. 68 sowie für die Röhren des Breitbandverstärkers Pos. 62, 63, 64 und 65 werden einer Sekundärwicklung des Netztransformators entnommen, eine zweite Sekundär-

wicklung liefert die Heizwechselspannung für die Einweggleichrichter-  
röhre Pos. 66, während eine weitere Sekundärwicklung die Wechsel-  
spannung für die Heizung der Braunschen Röhre Pos. 67 abgibt. Die  
vierte Sekundärwicklung erzeugt einmal über den Doppelweggleichrichter  
die Anodengleichspannungen für die Verstärkerröhren, das andere Mal  
über den Einweggleichrichter die Anodengleichspannung für die Braunsche  
Röhre.

Zu 4. Der Schaltkasten Sch 644 M (Abb. 8 und 9 und Anlage 13).

Im Schaltkasten Sch 644 M befindet sich der Netzschalter U 1, mit dem  
die Anlage ein- bzw. ausgeschaltet werden kann. Über diesen Schalter  
erhält sowohl der Motor des Antennengerätes ZA 290 M als auch das  
Sichtgerät die Betriebsspannung. Zwischen dem Schalter U 1 und dem  
Antennenantriebsmotor liegt eine Sicherung Si 1 (1 Amp.), welche die  
Motorwicklung bei Überlastungen oder Kurzschlüssen schützt.

Der ebenfalls im Schaltkasten untergebrachte Kondensator C 1 dient  
zur Erzeugung der Hilfsphase für den Motorgenerator.

Zu 5. Der Prüfsender FuMZ 10 (S 829 M „Puck 901“).

Der Prüfsender FuMZ 10 besteht aus einem Summer, der mit einem  
kleinen Strahler versehen ist. Der Summer ist zur Erzielung einer  
größeren Reichweite in einem Reflektor angeordnet. Alle Teile befinden  
sich in einem Metallgehäuse, dessen vordere Öffnung (Strahlfläche) zum  
Schutze des Summers mit einer Kunststoffplatte abgeschlossen ist. Als  
Energiequelle dient eine 4-Volt-Taschenlampenbatterie bzw. ein 2-Volt-  
Akku.

## C. Anweisungen für den Betrieb

### I. Einbau der Geräte

Das Antennengerät ist so einzubauen, daß die Antenne von allen Seiten  
frei empfangen kann. (Aufstellung an einer erhöhten Stelle des Schiffes.)  
Beim Einbau der Anlage ist darauf zu achten, daß der Antennenantrieb  
mit der entsprechenden Markierung (roter Strich in der Haube) in Fahr-  
richtung zeigend eingebaut wird.

Am Fuß des Antennengerätes befindet sich eine Klemmenplatte, an  
welche die zu den Geräten führenden Leitungen gemäß dem Gesamtschalt-  
plan (Anl. 11) anzuschließen sind. Die auf der Klemmenplatte angebrachten  
Klemmen sind entsprechend bezeichnet. Das zum Hochpaß- und Detektor-  
teil führende HF-Kabel (Vacha 976s oder d) wird von unten her an das  
Antennengerät angeschlossen. Hierbei ist zu beachten, daß dieses HF-

Kabel möglichst kurz ist, es soll nicht länger als 8 m sein. Die übrigen Kabelverbindungen der Anlage sind ebenfalls gemäß der auf dem Gesamtschaltplan (Anl. 11) angegebenen Leitungsführung herzustellen.

In einem Schutzkasten ist der Hochpaß mit Detektorteil untergebracht, der so zu befestigen ist, daß das Auswechseln des Detektors leicht ausgeführt werden kann. Vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage ist ein Detektor ED 701 oder ED 704 nach Abnehmen der am Hochpaß- und Detektorteil befindlichen Kappe einzusetzen. Nach Einsetzen des Detektors muß die Kappe wieder aufgesetzt werden.

**Achtung!** Bei Verwendung eines Detektors ED 704 ist dieser vor dem Einsetzen durch Einschrauben in die erforderliche Fassung einsatzfähig zu machen. Die Fassung ist dem Kästchen mit Detektorfassungen (Na-Nr. 254001) zu entnehmen.

Auf dem für die Unterbringung des Geräteteils bestimmten Tisch sind der Aufhängerahmen mit Befestigungsplatte (siehe Abb. 4) für das Sichtgerät und der Schaltkasten zu montieren. Das Sichtgerät wird sodann an den Aufhängerahmen aufgeschraubt. Bei Montage an einer Bordwand fällt der Aufhängerahmen fort. Hierbei wird die Befestigungsplatte an der Bordwand angebracht und das Sichtgerät unter Zwischenlegen der Schwingmetalle aufgeschraubt.

Nach Herstellung der Verbindungen zwischen den einzelnen Geräteteilen (siehe Gesamtschaltplan Anl. 11) und Anschluß der Netzleitung ist die Anlage betriebsbereit.

An der fertig geschalteten Anlage ist sodann mit Hilfe des Prüfsenders FuMZ 10 die seitenrichtige Schaltung des Sichtgerätes zu prüfen. Um das Sichtgerät SG 350 ZM 4 mit der Antennenanlage genau einrichten zu können, ist wie folgt zu verfahren:

- a) Haube des Sichtgerätes abnehmen,
- b) Netzschalter U 1 am Schaltkasten Sch 644 M einschalten,
- c) Prüfsender FuMZ 10 möglichst weit von der Antenne genau „Vor- aus“ aufstellen. Prüfsender FuMZ 10 einschalten und mit der Strahlseite auf die Antenne richten,
- d) Empfindlichkeit so weit vermindern, daß nur ein Zielzeichen sichtbar bleibt. Die Anzeige muß genau an der oberen Strichmarkierung der Braunschens Röhre erfolgen. Weicht die Anzeige nach links oder rechts ab, so ist der Röhrensockel der DG 7-2 zu lockern und so weit zu drehen, bis die Anzeige an der oberen Marke erfolgt.

Die Seitenkontrolle ist ebenfalls vorzunehmen. Hierbei muß bei Anstrahlung aus Backbord die Anzeige links erscheinen, aus Steuerbord rechts und von Achters aus unten. Bei seitenfalscher Anzeige

sind am Schaltkasten die Anschlüsse 5 und 6 oder 7 und 8 untereinander zu vertauschen, bis die Anzeige obigen Bedingungen entspricht. Die Umpolung ist normalerweise nicht erforderlich, da die Antennenanlagen bereits richtig gepolt ausgeliefert werden. Voraussetzung ist richtiger Einbau des Antennengerätes mit Markierung nach „Voraus“ zeigend (roter Strich).

## II. Maßnahmen vor dem Einsatz

Vor jedem Auslaufen des Schiffes ist die Anlage mit Hilfe des FuMZ 10 auf Betriebsbereitschaft zu prüfen.

Der Prüfsender FuMZ 10 wird zu diesem Zweck hochkant (horizontale Polarisation) in die Nähe der Umlaufantenne gehalten und mit der Strahlfläche auf diese gerichtet. Dabei werden aus dem abgestrahlten Frequenzgemisch die im Empfangsbereich der Anlage liegenden Frequenzen von der Antenne aufgenommen und über den Hochpaß dem Detektor zugeführt. Die Prüfung ist aus einer möglichst großen Entfernung, jedoch nicht über 50 m, vorzunehmen.

Um eine Prüfung über eine große Entfernung vorzunehmen, muß der Prüfsender FuMZ 10 stets mit einer vollwertigen Batterie ausgerüstet sein.

## III. Inbetriebnahme der Anlage

Durch Umlegen des Netzschalters U 1 im Schaltkasten Sch 644 M in Stellung „Ein“ werden die Anodenspannungen für die einzelnen Röhren des Sichtgerätes SG 350 ZM 4 sowie die Röhrenheizungen eingeschaltet. Gleichzeitig wird auch die Antriebsspannung an den Antriebsmotor der Umlaufantenne gelegt.

## IV. Empfang mit der Anlage

1. Netzschalter U 1 („Ein—Aus“-Schalter) am Schaltkasten Sch 644 M auf „Ein“ stellen.
2. „Fern—Nah“-Schalter auf „Fern“ stellen.
3. Potentiometer „Empfindlichkeit“ ganz nach rechts drehen.
4. Potentiometer „Hell“ (Helligkeit) so weit aufdrehen, daß der Leuchtkreis eben noch sichtbar ist.
5. Potentiometer „Schärfe“ (Pos. 58 Schraubenziehereinstellung) an der rechten hinteren Seite des Sichtgerätes mit Schraubenzieher so einstellen, daß größte Schärfe erzielt wird.
6. Kreisgröße an den von der Seite (rechts hinten am Sichtgerät) mit Schraubenzieher zugänglichen Potentiometern so einstellen, daß der Leuchtkreis möglichst groß geschrieben wird.

7. Kreislage durch Verändern von Potentiometer Pos. 59 einstellen.
8. Röhrenrauschen am Potentiometer Pos. 57 so einstellen, daß eine feine Aufrauung des Leuchtkreises erkennbar ist. Dabei Empfindlichkeitspotentiometer ganz aufdrehen.

#### Funktionskontrolle vor dem Auslaufen des Schiffes

1. Kontrolle des Verstärkers am Kopfhöreranschluß.
  - a) Kopfhörer anschließen, es muß ein sauberes Rauschen hörbar sein.
  - b) Potentiometer „Empfindlichkeit“ langsam zurückdrehen: Rauschen nimmt ab. Potentiometer dann wieder voll aufdrehen.
  - c) „Fern—Nah“-Schalter hin- und herschalten. Auf dem Leuchtkreis muß an beliebiger Stelle ein Zielzeichen sichtbar werden, ein Zeichen dafür, daß die Anlage empfindlich ist.
2. Einstellung und Kontrolle der Zielanzeige.
  - a) Netzschalter am Schaltkasten Sch 644 M auf „Aus“.
  - b) Haube des Sichtgerätes SG 350 ZM 4 abnehmen.
  - c) Netzschalter am Schaltkasten Sch 644 M auf „Ein“.
  - d) Prüfsender FuMZ 10 einschalten und möglichst entfernt in Richtung  $0^\circ$  vor der Antenne aufstellen. Darauf achten, daß die Strahlungsseite und die Längsachse des Prüfsenders FuMZ 10 auf die Umlaufantenne hinzeigen.
  - e) Empfindlichkeit so weit zurückregeln, daß nur ein Zielzeichen sichtbar bleibt. Die Anzeige muß genau an der oberen Strichmarkierung erfolgen. Weicht die Anzeige nach rechts oder links ab, so ist der Röhrensockel der DG 7-2 zu lockern und so weit zu drehen, bis die Anzeige an der oberen Strichmarkierung erfolgt.
  - f) Mit dem Prüfsender FuMZ 10 aus der  $0^\circ$ -Richtung nach links und rechts herausgehen und die Anzeige auf seitenrichtige Peilung kontrollieren. Bei seitenfalscher Anzeige ist entsprechend C I d Abs. 2 zu verfahren.
  - g) Anlage ausschalten und Haube des Sichtgerätes SG 350 ZM 4 wieder aufsetzen.

#### V. Wartung und Pflege

Das Antennengerät ist unbedingt vor Wassereinwirkung zu schützen. Es ist deshalb darauf zu achten, daß die Schraubverbindungen an der Haube bzw. am Gehäuse stets fest angezogen sind. Ebenso müssen auch die im Schiffsinnern eingebauten Geräte der Anlage hinreichend vor Wassereinwirkung geschützt werden.

Ein besonders empfindlicher Teil der Anlage ist der Hochpaß- und Detektorteil mit dem Detektor. Diese Einzelteile bedürfen daher einer besonderen Wartung und einer laufenden Überprüfung.

## D. Störungen in der Anlage

Wenn nach Einschalten der Anlage (1 Minute warten) bei voll aufgedrehtem Potentiometer Pos. 55 („Empfindlichkeit“) und bei Stellung „Fern“ im Sichtgerät SG 350 ZM 4 kein Rauschen im Kopfhörer vernehmbar, ist zunächst zu prüfen, ob die Bordnetzspannung anliegt. Ist dies der Fall, muß die Netzsicherung im Sichtgerät SG 350 ZM 4, die sich unter der Haube auf der rechten Geräteseite vor dem Netztransformator befindet (300-mA-Sicherung), nachgesehen werden. Durchgebrannte Sicherungen gegen entsprechenden Ersatz auswechseln. Ist auch dann noch kein Rauschen hörbar, so sind die Röhren zu prüfen und defekte bzw. unbrauchbare durch neue zu ersetzen.

Sollten diese Maßnahmen nicht zum Ziele führen, so ist mittels des Prüfenders FuMZ 10 bei eingeschalteter Anlage und unter Betätigung des Empfindlichkeitsreglers (Potentiometer Pos. 55) bzw. Schalten des „Fern—Nah“-Schalters auf „Fern“ festzustellen, ob im Kopfhörer Impulse hörbar oder auf der Anzeigeröhre Zielzeichen zu sehen sind. Ist das nicht der Fall, dann ist der Detektor auszuwechseln. Hierbei ist zu beachten, daß der neue Detektor zügig in seiner Lagerung sitzen muß. Nach dem Auswechseln des Detektors ist die Haltefeder wieder sorgfältig aufzuschieben und festzuschrauben. Hiernach Abdeckkappe wieder aufsetzen.

Ist auch nach Auswechseln des Detektors selbst bei Annäherung des Prüfenders an die Antenne noch kein Empfang zu erzielen, so muß die Antenne, das HF-Kabel sowie der Hochpaß- und Detektorteil mit dem eingebauten Keramikhochpaß näher untersucht werden. Es ist auch darauf zu achten, daß der Innenleiter des HF-Kabels an der Lötstelle am Hochpaß- und Detektorteil nicht abgerissen ist.

Schadhafte Geräte sind gegen betriebsfähige auszuwechseln.

Das Auftreten von Mehrdeutigkeiten, d. h. das Auftreten zweier oder mehrerer Zeichen an verschiedenen Stellen der Sichtanzeige bei Vorhandensein nur eines gegnerischen Funkmeßortungsgerätes ist kein Fehler der Anlage. Mehrdeutigkeiten entstehen durch Reflexionen eintreffender Wellen an irgendwelchen der Antenne benachbarten Gegenständen, wie Stagen, Masten und sonstigen Aufbauten.

### Kontrolle auf Störungen durch Bordanlagen.

- a) Maschinenanlage laufen lassen und feststellen, ob die Generatoren Störungen verursachen. Gegebenenfalls sind die Generatoren nachzusehen bzw. zu entfernen. Ursache: Meist verschmutzte Kollektoren.
- b) An Bord befindliche Funk- und Lotanlagen einschalten. Es dürfen keine Zielzeichen auf der Anzeigeröhre des Sichtgerätes SG 350 ZM 4 auftreten.

## E. Stücklisten

Pos.	Stück	Elektrische Werte, Maße, Norm-Nr.	Na-Nr.	Lieferer
<b>I. Antennengerät ZA 290 M</b>				
	1	Kunststoffhaube mit Flansch nach I. f. S.-Zchg. Bl.-Nr. D-1-4325		Ingenieurkontor für Schiffbau, Lübeck Telefunken
	1	Gehäuse für Antennengerät nach I. f. S.-Zchg. Bl.-Nr. D-1-4326		
	1	Umlaufantenne, bestehend aus: Antenne mit kapazitivem Schleifring n. Tfkn.-Zchg. S 25 785 und Motorgenerator Type 128-MG 101 n. Tfkn.-Zchg. S 25 793		
	1	Kabelbefestigung mit Klemmanordnung n. Tfkn.-Zchg. S 25 785 U 2		
<b>II. Hochpaß- und Detektorteil HP 350 Z b</b>				
	1	Hochpaßvorsatz, kompl., n. Tfkn.Zchg. S 25 742		Telefunken
	1	Detektor, Type ED 701 oder ED 704		Telefunken
	1	Schutzkasten für Hochpaßvorsatz n. Tfkn.-Zchg. S 25 515		
<b>III. Sichtgerät SG 350 ZM 4</b>				
<b>Kondensatoren</b>				
1	1	Papierkondensator DIN 41 161, 41 348, 2500/250 V		
2 ... 3	je 1	Papierkondensator DIN 41 161, 41 348, 2500/500 V		
4 ... 6	je 1	Keramikkondensator DIN 41 345, 200 pF, 10/4		
7 ... 19	je 1	Kondensator EL 3616, 0,1 µF, 250/750 V		
20	1	Kondensator DIN 41 144, 0,1 µF, 700 V		
21	—	fällt fort		
22	1	Kondensator DIN 41 144, 1 µF, 700 V		
23	1	Kondensator DIN 41 184, 2 µF, 250 V B		
24	1	Kondensator DIN 41 184, 4 µF, 250 V B		

Pos.	Stück	Elektrische Werte, Maße, Norm-Nr.	Na-Nr.	Lieferer
		<b>Widerstände</b>		
25	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401 0,25 W L 10 k $\Omega$ 5		
26	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401 0,25 W L 300 $\Omega$ 5		
27	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401 0,5 W L 0,5 M $\Omega$ 5		
28	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401 0,25 W L 0,3 M $\Omega$ 5		
29	1	Schichtwiderstand DIN E 41 403, 1 W L 25 k $\Omega$ 2		
30	1	Schichtwiderstand DIN E 41 402, 0,5 W L 10 k $\Omega$ 5		
31	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 0,1 M $\Omega$ 5		
32	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 300 $\Omega$ 5		
33	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 0,3 M $\Omega$ 5		
34	1	Schichtwiderstand DIN E 41 403, 1 W L 25 k $\Omega$ 2		
35	1	Schichtwiderstand DIN E 41 402, 0,5 W L 5,5 k $\Omega$ 5		
36	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 0,1 M $\Omega$ 5		
37	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 0,1 M $\Omega$ 5		
38	1	Schichtwiderstand DIN E 41 403, 1 W L 50 k $\Omega$ 5		
39	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W 0,3 M $\Omega$ 5		
40	1	Schichtwiderstand DIN E 41 403, 1 W L 25 k $\Omega$ 2		
41	1	Schichtwiderstand DIN E 41 402, 0,5 W L 5,5 k $\Omega$ 5		
42	1	Schichtwiderstand DIN E 41 404, 2 W L 25 k $\Omega$ 5		
43	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 10 k $\Omega$ 5		
44	1	Schichtwiderstand DIN E 41 403, 1 W L 30 k $\Omega$ 5		



Pos.	Stück	Elektrische Werte, Maße, Norm-Nr.	Na-Nr.	Lieferer
45	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 0,3 M $\Omega$		
46	1	Schichtwiderstand DIN E 41 403, 1 W L 15 k $\Omega$ 2		
47	1	Schichtwiderstand DIN E 41 403, 1 W L 10 k $\Omega$ 5		
48...49	je 1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 0,5 M $\Omega$ 5		
50	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 0,2 M $\Omega$ 5		
51	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 0,1 M $\Omega$ 5		
52	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 0,5 M $\Omega$ 5		
53	1	Schichtwiderstand DIN E 41 401, 0,25 W L 0,2 M $\Omega$ 5		
54	1	Schichtwiderstand DIN E 41 405, 3 W Sa 2 k $\Omega$ 5		
55	1	Potentiometer Nr. 551, 0,8 W 5 k $\Omega$		Ellinger & Geißler
56	1	Potentiometer Nr. 551, 0,8 W 1 M $\Omega$		Ellinger & Geißler
57	1	Potentiometer Nr. 545, 0,4 W 5 k $\Omega$		Ellinger & Geißler
58...61	je 1	Potentiometer Nr. 545, 0,4 W 1 M $\Omega$		Ellinger & Geißler
		<b>Röhren</b>		
62...65	je 1	EF 14		Telefunken
66	1	RFG 5		Telefunken
67	1	DG 7-2		Valvo
68	1	EZ 11		Telefunken
		<b>Weitere Einzelteile</b>		
69...73	je 1	Einbaufassung 1057/8 für Pos. 62-66		Lanco
74	1	Einbaufassung 1046/8 für Pos. 67		Lanco
75	1	Einbaufassung 1057/8 für Pos. 68		Lanco
76	—	fällt fort		
77	1	Netztransformator Elop Bv. 1606		
78...80	—	fällt fort		
81	1	3polige Kopfhörersteckerplatte, Lg.-Nr. 12 721		Telefunken

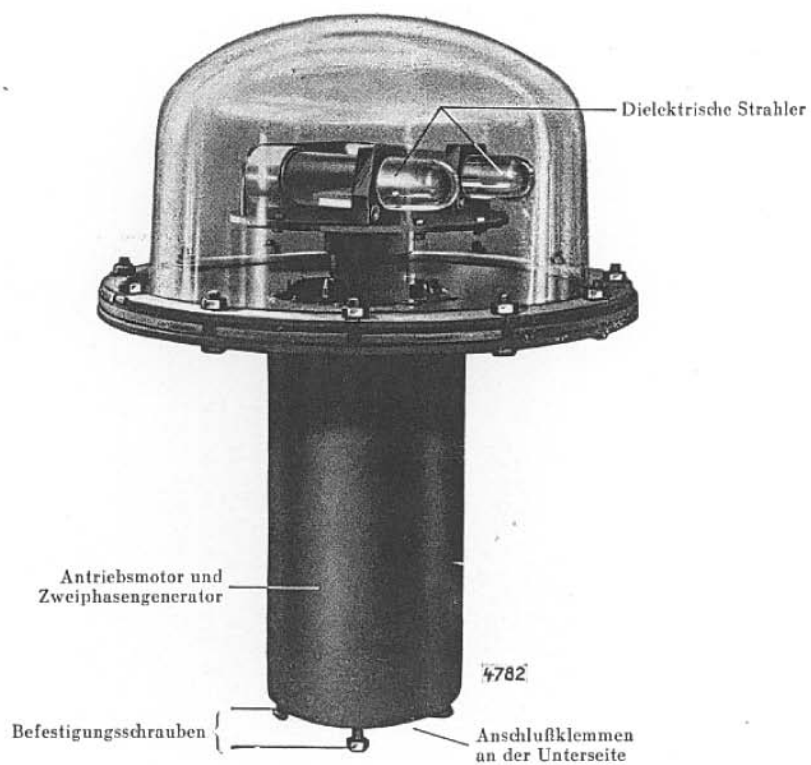
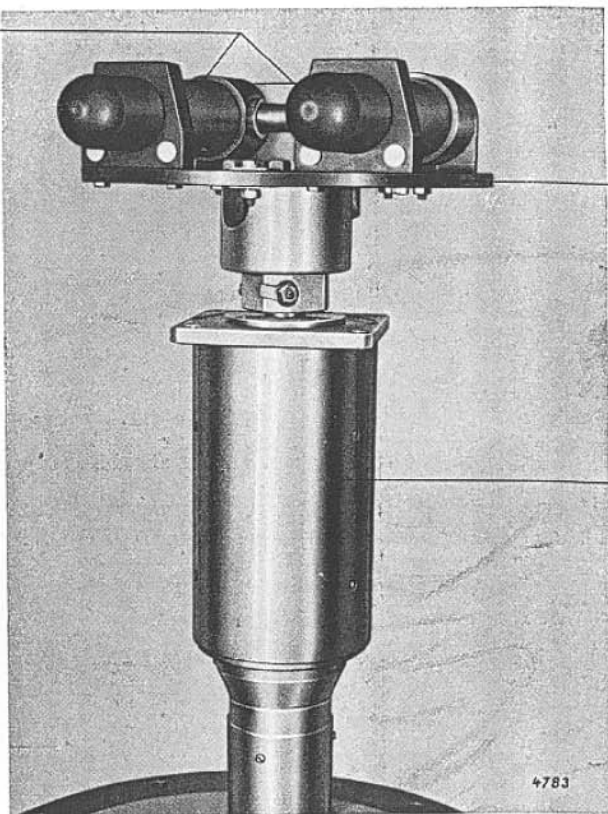


Abb. 1 Antennengerät ZA 290 M mit rotierender Antenne

Dielektrische  
Strahler



Umlauf-  
antenne

Antriebsmotor  
und  
Zweiphasen-  
generator

Abb. 2 Rotierende Antenne ohne Gehäuse und Haube

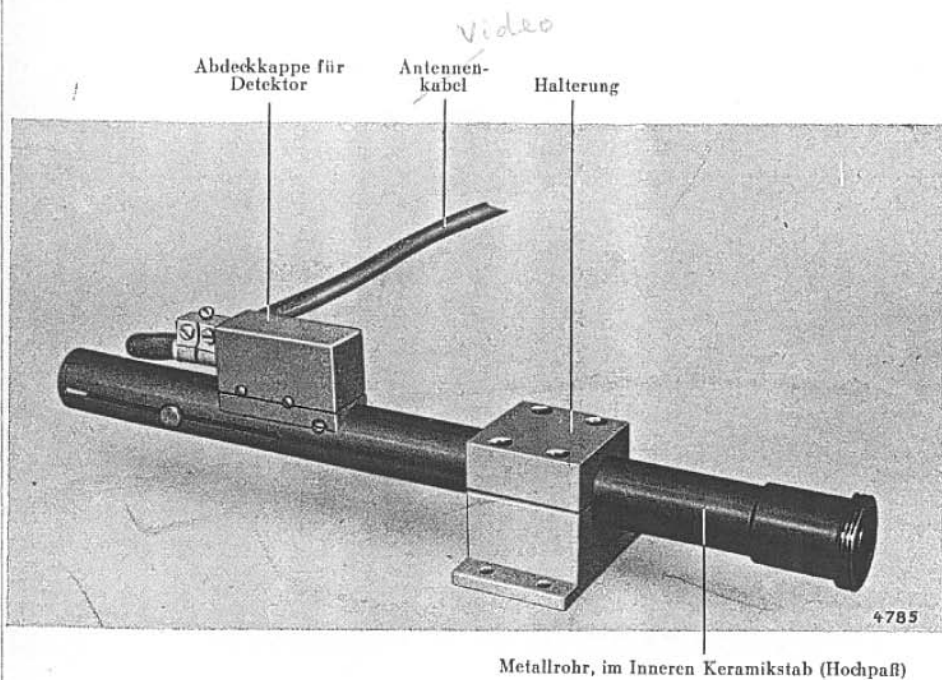


Abb. 3 Hochpaß- und Detektorteil HP 350 Zb

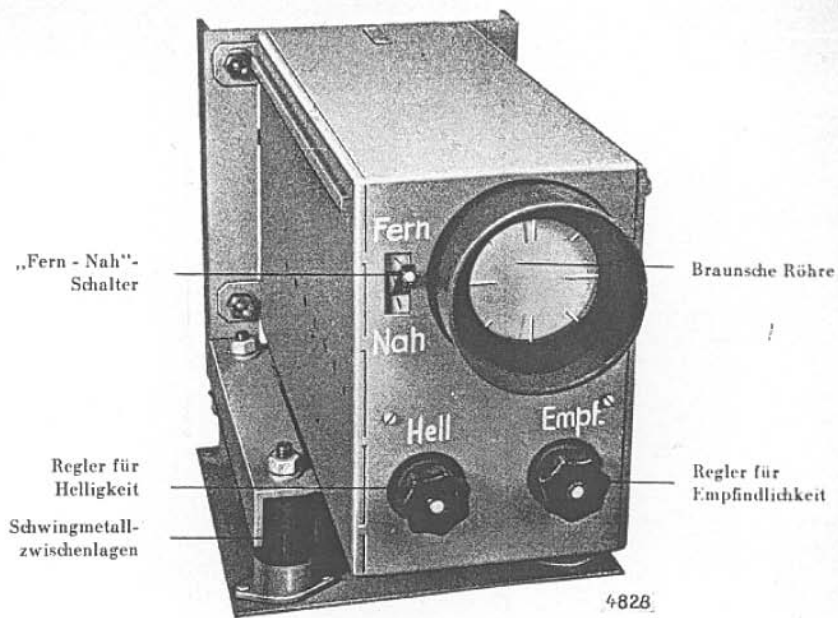


Abb. 4a Sichtgerät SG 350 ZM 4, Vorderansicht

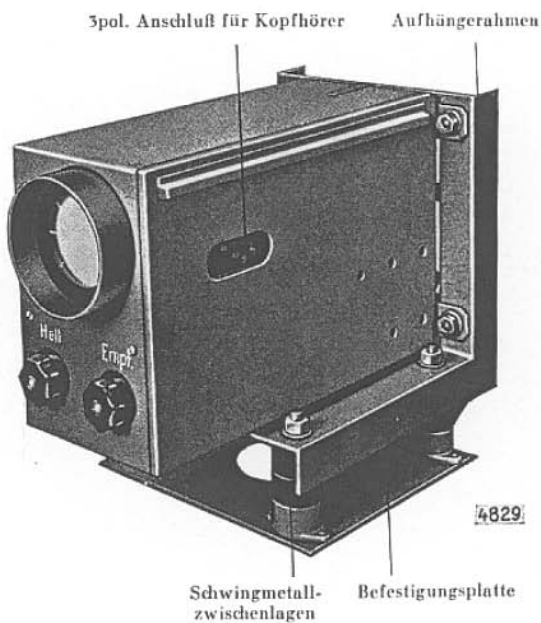


Abb. 4b Sichtgerät SG 350 ZM 4, Vorderansicht

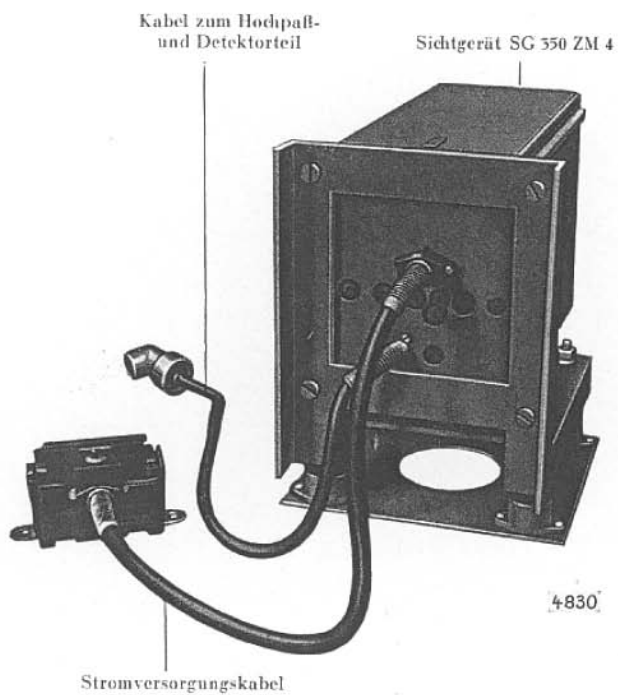


Abb. 5 Sichtgerät SG 350 ZM 4, Rückansicht

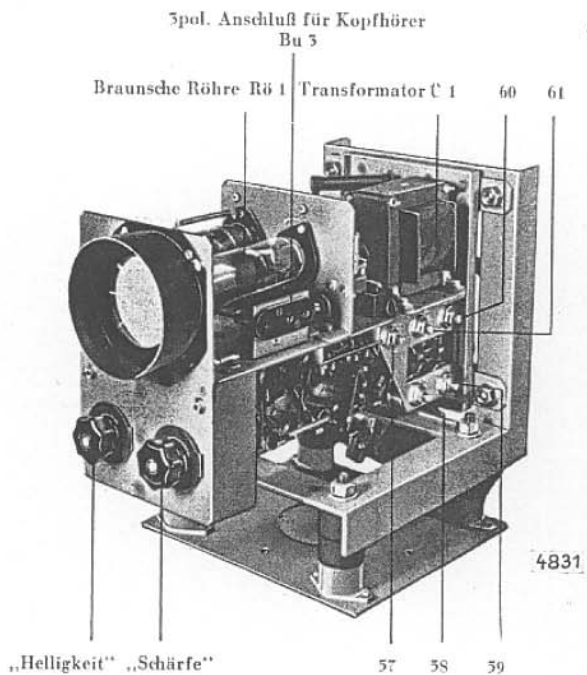


Abb. 6 Sichtgerät SG 350 ZM 4, ohne Haube, Ansicht von rechts

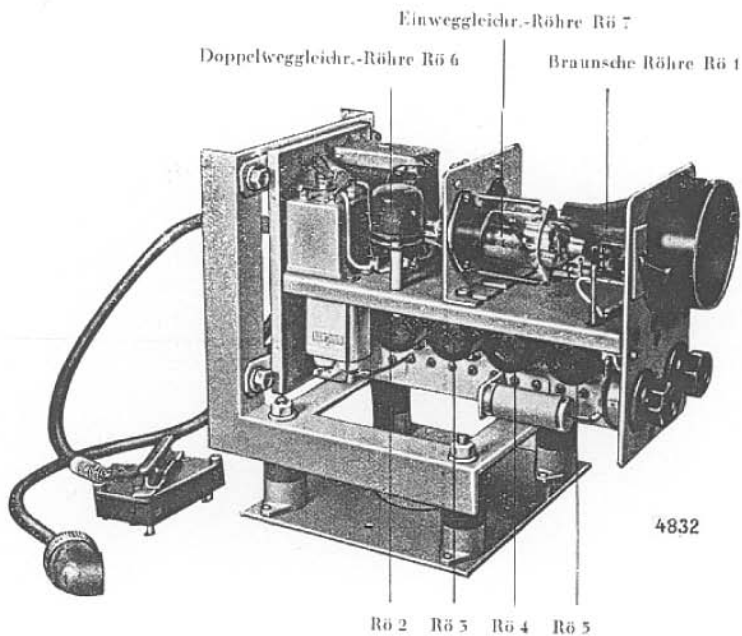


Abb. 7 Sichtgerät SG 350 ZM 4, ohne Haube, Ansicht von links



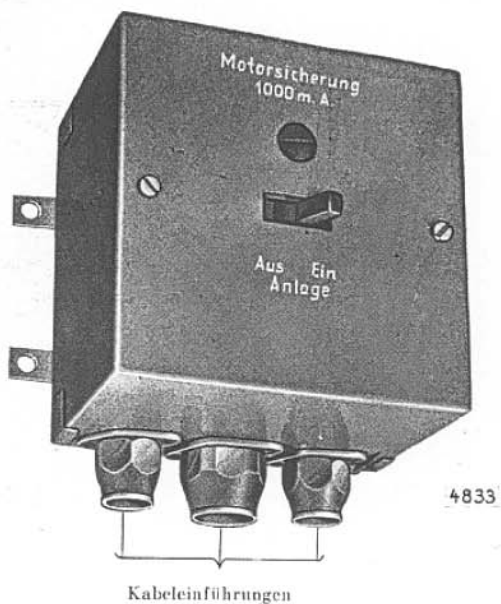


Abb. 8 Schaltkasten Sch 644 M, Vorderansicht

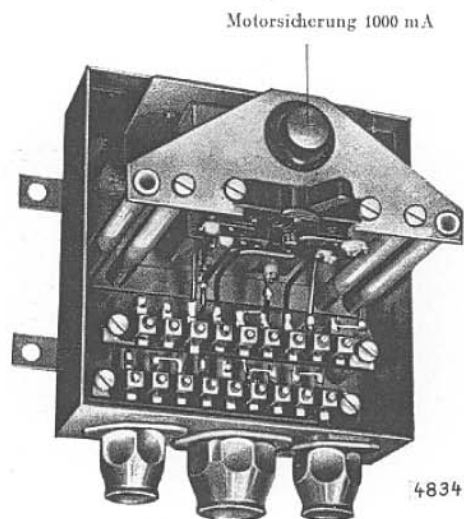
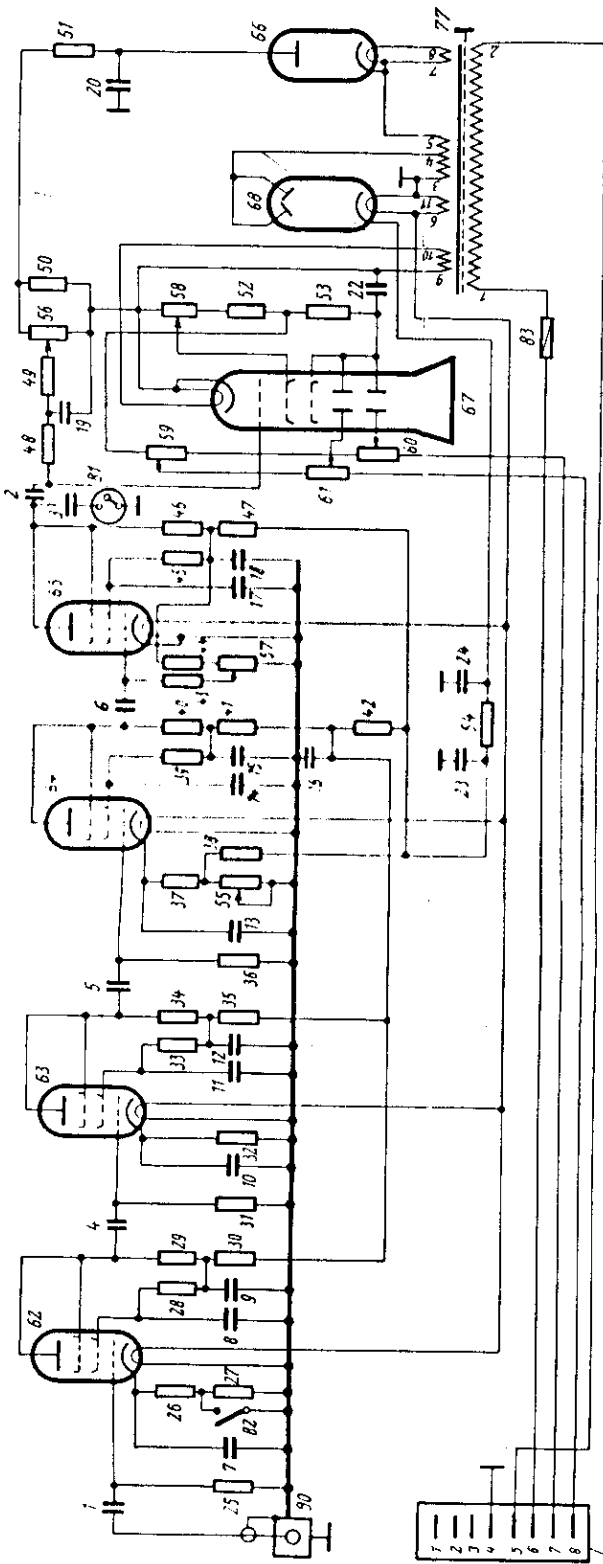


Abb. 9 Schaltkasten Sch 644 M, Innenansicht



483C

Abb. 12 Stromlaufplan des Suchgerätes SG 350 ZM I

86, hierzu gehört Pos 88

- |   |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
| 7 |
| 8 |