

D. (Luft) T. 4702

Nur für den Dienstgebrauch!

Beschreibung und Betriebsvorschrift

für

Funk-Peil-Anlage

Fu Peil A 60 a

Juni 1941

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

Berlin, den 11. Juni 1941

Generalluftzeugmeister

LC 4/I Nr. 2230/41 (I F)

Diese Druckschrift D. (Luft) T. 4702 — N. f. D. — „Beschreibung und Betriebsvorschrift für Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60a“ Ausgabe Juni 1941 ist geprüft und gilt als Dienstanweisung. Sie tritt mit dem Tage des Erscheinens in Kraft.

I. A.

Harmening

Inhalt

	Seite
Teil I: Allgemeines	
A. Verwendungszweck	5
B. Arbeitsweise	5
I. Grundsätzliches über Peilungen	5
II. Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60 a	6
C. Technische Angaben	6
D. Maße und Gewichte	7
Teil II: Beschreibung	
A. Äußerer Aufbau	8
I. Antennenanlage und Zuführung	8
II. Peiltisch	8
III. Goniometeraggregat	9
IV. Peilempfänger E 538 F 1/39	9
V. Peilantrieb PA 136 N 1/38	9
VI. Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38 mit eingebautem Ladegleichrichter	10
B. Wirkungsweise und Schaltung	11
I. Goniometeraggregat	11
II. Peilempfänger E 538 F 1/39	12
III. Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38 mit eingebautem Ladegleichrichter	14
Teil III: Betriebsvorschrift	
A. Abgleich und Erprobung	15
B. Betätigung der Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60 a	15
C. Wartung	15
D. Anleitung zur Störbeseitigung	17
Teil IV: Stücklisten	
Stückliste für Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60 a	20
Stückliste für Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38 mit eingebautem Ladegleichrichter	22

Teil V: Anlagen

- Anlage 1 Kabelplan für Außenmontage
- Anlage 2 Kabelplan für Peiltischbeschaltung
- Anlage 3 Grundsätzliches Schaltbild des Goniometeraggregats und des Peilempfängers E 538 F 1/39
- Anlage 4 Ausführliches Schaltbild des Goniometeraggregats und des Peilempfängers E 538 F 1/39
- Anlage 5 Schaltbild der Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38 mit eingebautem Ladegleichrichter
- Anlage 6 Betriebsvorschrift für Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60a

Verzeichnis der Abbildungen

- Abb. 1 Peilhaus und Antennenanlage
- Abb. 2 Kabelverteilerkasten, geöffnet
- Abb. 3 Peiltisch mit Geräten
- Abb. 4 Peiltisch, Rückansicht
- Abb. 5 Peiltisch von unten
- Abb. 6 Goniometeraggregat
- Abb. 7 Peilempfänger E 538 F 1/39, Vorderansicht
- Abb. 8 Peilantrieb PA 136 N 1/38, auseinandergenommen
- Abb. 9 Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38 mit eingebautem Ladegleichrichter
- Abb. 10 Skizze eines Mastpaares mit Abgleichkondensatoren

Teil I: Allgemeines

A. Verwendungszweck

Die Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60a dient zur nachteffektfreien Peilung modulierter und unmodulierter Sender innerhalb des Frequenzbereiches von 75 ... 750 kHz (4000 ... 400 m).

Sie ist eine ortsfeste Bodenpeilanlage und liefert bei Tage sowie in den Dämmerungs- und Nachtzeiten Peilungen mit nur sehr geringen Minimumwanderungen.

B. Arbeitsweise

I. Grundsätzliches über Peilungen.

Die üblichen Funkpeiler verwenden als richtungsempfindliche Antennen einfache Rahmen (Drehrahmen) oder zueinander senkrecht stehende Rahmen (Kreuzrahmen) in Verbindung mit Goniometern.

Fällt eine Welle schräg von oben ein und ist die Polarisationssebene gedreht, so treten die bekannten Peilfehler beim Rahmenpeiler auf (Schleppantennenfehler und Nachteffekt).

Die Ursache des Schleppantennenfehlers liegt darin, daß die Schleppantenne eines Flugzeuges schräg im Raum hängt. Beim Nachteffekt überlagert sich der direkten Bodenwelle die an der Heavisideschicht reflektierte Raumwelle, deren Amplitude und Polarisationszustand ständigen Änderungen unterworfen ist. Dadurch erhält man am Rahmenpeiler kein eindeutig scharfes Minimum, das Minimum wandert. Unter diesen Verhältnissen ist die Peilung ungenau und zeitweilig unmöglich.

Mit dem Adcockpeiler ist nun eine Peileinrichtung geschaffen worden, die auch bei schräger Polarisationssebene nur die Vertikalkomponente des elektrischen Feldes für die Peilung wirksam macht.

Das Antennensystem der U-Adcock-Peilanlage besteht aus vier Vertikalmasten, die auf den vier Ecken eines Quadrates aufgestellt sind. Eine senkrechte Antenne hat alleinstehend keine Richtwirkung, sie ergibt sich erst bei Gegeneinanderschaltung zweier Antennen und durch die damit mögliche Messung des Phasenunterschiedes der Antennenspannungen. Die zur Enttrübung und Seitenbestimmung notwendige Empfangsspannung wird einer Hilfsantenne entnommen; sie hängt im Mittelpunkt des Antennensystems an einem Trageseil, das zwischen zwei diagonal gegenüberstehenden Antennenmasten verspannt ist.

Für die Peilung wären nur zwei Antennenmaste notwendig, wenn sie wie ein Drehrahmen über einen Peilantrieb gedreht werden könnten. Dies ist aber bei der durch den Wellenbereich dieser Peilanlage notwendigen Größe der Antennenmaste technisch nicht durchführbar. Daher werden zwei sich diagonal gegenüberstehende, fest angeordnete Antennenpaare in Verbindung mit einem Goniometer verwendet.

Die Adcockpeilungen sind sowohl beim Vorhandensein des Nachteffektes als auch bei schräger Polarisationssebene einer von der Schleppantenne eines Flugzeuges ausgestrahlten Welle nahezu fehlerfrei.

II. Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60a.

Die in die Antennen (Rohrmaste) durch einen Sender induzierte Spannung wird über HF-Kabel den Goniometer-Feldspulen zugeführt; und zwar liegen jeweils zwei sich diagonal gegenüberstehende Maste an den Enden einer Feldspule. In den Feldspulen fließen entgegengesetzt gerichtete Ströme, bedingt durch die Phasenverschiebung der Spannungen, die in zwei sich gegenüberstehenden Masten induziert werden. Die Differenz beider Ströme ist also ausschlaggebend für die Größe des sich um jede Feldspule bildenden magnetischen Feldes. Der Differenzstrom ist am größten, wenn die Phasenverschiebung der Antennenspannungen am größten ist, d. h. wenn die Maste in Richtung zum Sender liegen, er ist gleich Null, wenn die Phasenverschiebung der Antennenspannungen Null ist, d. h. wenn die Maste senkrecht zur Verbindungslinie Mittelpunkt der Antennenanlage—Sender stehen.

Im Goniometer setzen sich die beiden Einzelfelder der Feldspulen zu einem resultierenden Feld zusammen, zu dem die Goniometersuchspule durch den Peilantrieb zur Minimum-einstellung senkrecht gestellt wird.

Für Enttrübung und Seitenbestimmung sowie für Rundempfang wird die Hilfsantenne benutzt, die im Mittelpunkt der Antennenanlage an einem Trageseil hängt und eine Rundempfangscharakteristik besitzt.

Die rechtweisende Peilung (QTE) wird unmittelbar an der Peilskala (äußere Skala), die mißweisende (QDR) nach Drücken eines an der rechten Seite des Peilantriebes angeordneten Hebels ebenfalls an der Peilskala abgelesen. Die Zielkursscheibe (innere Skala) ermöglicht die direkte Ablesung des mißweisenden Zielkurses (QDM).

C. Technische Angaben

Frequenzbereich:	75...750 kHz (etwa 4000...400 m).
Peilleistung:	Beim Peilen unmodulierter Sender (A 1) ist für eine Peilminimumbreite von $\pm 0,5^\circ$ bei einer Empfangsfrequenz von etwa 300 kHz eine Feldstärke von etwa $5 \mu\text{V/m}$ erforderlich.
Empfänger:	E 538 F 1/39 ist ein 7-Röhren-Zwischenfrequenz-Empfänger mit drei in Gleichlauf befindlichen Abstimmkreisen.
Röhren:	1 RENS 1284 (HF-Stufe) 1 RES 094 (Mischstufe) 1 RE 084 k (Überlagerer) 1 RES 094 (ZF-Stufe) 1 RE 084 k (ZF-Gleichrichter) 1 RE 084 k (Überlagerer) 1 RE 084 k (NF-Stufe)
Empfindlichkeit:	Beim Empfang unmodulierter Sender (A 1) ist für eine Ausgangsspannung von 4 V an 4000Ω eine Spannung von etwa $4 \mu\text{V}$ am Gitter der ersten Röhre erforderlich.
Trennschärfe:	Bei einer Empfangsfrequenz von etwa 300 kHz sinkt die Ausgangsspannung: Bei 1% Verstimmung auf 1/100 (um 40 db) Bei 1,4% Verstimmung auf 1/1000 (um 60 db) Bei 2% Verstimmung auf 1/10000 (um 80 db)
Lautstärkeregelung:	Von Hand regelbar durch Änderung der Schirmgitterspannung der HF-Röhre und der Heizspannung der ZF-Röhre.

- Antennenanlage:** 4 vertikale Stahlrohrmaste, 30 m hoch, auf Fußisolatoren stehend, in etwa $\frac{2}{3}$ Höhe nach 3 Seiten abgespannt. Die Maste sind auf den vier Ecken eines Quadrates, dessen Diagonalen 60 m lang sind, aufgebaut. Von den Antennenmasten führen abgeschirmte Hochfrequenzkabel unter der Erde zum Peilhaus.
- Hilfsantenne:** Drahtvertikalantenne, in Adcockmitte an Drahtseil aufgehängt, das zwischen zwei Masten verspannt und durch ein Spanngewicht straff gehalten wird.
- Goniometeraggregat und Peilantrieb:** In einem gemeinsamen Gehäuse sind zweimal zwei Goniometer G 164 N untergebracht und miteinander gekuppelt. Die Goniometer werden gruppenweise angetrieben und mit dem Wellenbereichschalter des Empfängers automatisch umgeschaltet. Die Suchspule des jeweils angeschlossenen Goniometers dient als Eingangskreis des Empfängers und wird abgestimmt. Die Goniometer sind mit dem Peilantrieb mechanisch gekuppelt. Der Peilantrieb PA 136 N 1/38 enthält einen doppelseitigen mechanischen Funkbeschicker sowie Ableseskalen für QTE-, QDR- und QDM-Ablesung.
- Stromversorgung:**
1. Netzbetrieb:
Netzanschlußgerät NA 1 (Ln 27461) zum Anschluß an Wechselstromnetze (40...60 Hz) von 75, 110, 150 und 220 V.
 2. Notbetrieb:
Zwei Anodenbatterien zu je 90 V (DIN 1600).
Zwei Bleisammler 6 V (Varta 3 DE 8).
Schnelle Umschaltmöglichkeit Netz/Notbetrieb durch Dreh-Schalter am Peiltisch.
- Ladeschalttafel:** Zur wahlweisen Ladung der beiden 6-V-Batterien aus dem Wechselstromnetz über Ladegleichrichter sowie zum Ein- und Abschalten der Batterien für den Peilempfänger. Die Schalttafel enthält Kontrollinstrumente für Ladestrom und Batteriespannung sowie einen Regelwiderstand für den Ladestrom.

D. Maße und Gewichte

Gegenstand	Höhe etwa mm	Breite etwa mm	Tiefe etwa mm	Gewicht etwa kg
Antennenmaste mit Fußisolatoren und Mastuntersatzkästen	32000	254 \varnothing	—	6500
Energieleitung (Schalenkabel 0,8/17 mm \varnothing) ..	Länge 4x38 m	33 \varnothing	—	450
Kabelverteilerkasten	165	310	115	1,5
Peilantrieb	445	410	460	16,5
Goniometerkasten	300	300	200	18
Peilempfänger	535	385	250	22
Peiltisch	780	1700	800	20
Netzanschlußgerät	355	305	245	21,5
Ladeschalttafel	380	340	250	30

Teil II: Beschreibung

A. Äußerer Aufbau

I. Antennenanlage und Zuführung.

Die vier 30 m hohen Antennenstahlrohrmaste (Abb. 1) stehen auf den Ecken eines Quadrates, dessen Diagonalen 60 m betragen. Die Maste bestehen aus Stahl und sind zum Schutz gegen Witterungseinflüsse gestrichen. Jeder Mast, dessen Fußpunkt eine schalenähnliche Vertiefung trägt, ist auf einer Kugelkalotte des Fußisolators gelenkig gelagert und wird durch drei in $\frac{2}{3}$ Masthöhe angebrachte, durch Eierisolatoren unterteilte Anspannseile gehalten. Im Mastuntersatz unter dem Isolator befinden sich der Kabelendverschluß und eine Überspannungssicherung als Blitzschutz, die durch abnehmbare Deckel zugänglich sind. Die Fußisolatoren sind wasserdicht auf die genau ausgerichteten Mastuntersatzkästen montiert. Um zu vermeiden, daß sich Kondenswasser im Fußisolator niederschlägt, sind im Fundament nach unten gebogene Rohre eingesetzt, die für eine gute Durchlüftung des Mastuntersatzes und des Isolatorinnenraumes sorgen. Zum Schutze gegen Ungeziefer sind diese Rohre mit dünnen Drahtsieben versehen.

Vier durch Motoren angetriebene Erdschalter, die vom Betriebsschalter am Peiltisch aus bedient werden, sorgen für sofortige automatische Erdung der Antennenmaste bei Außerbetriebsetzung der Anlage.

Die in die Antennenrohrmaste induzierten Spannungen werden durch Hochfrequenzkabel über den Kabelverteilerkasten an die Goniometerfeldspulen geführt.

Die Hochfrequenzkabel werden von den Mastfundamenten aus zum Mittelpunkt der Antennenanlage verlegt und von dort gemeinsam zum Kabelverteilerkasten geführt.

Im Kabelverteilerkasten, der an der hinteren Zarge des Peiltisches angebracht ist, befinden sich Abgleichkondensatoren zum Abgleich der Mast- und Kabelkapazitäten sowie zum Abgleich der Eigenwellen der Antennenpaare. Außerdem sind im oberen Teil des Kabelverteilerkastens vier Hochohmwiderstände untergebracht, die statische Aufladungen gegen Erde ableiten. Nach Lösen zweier Rändelschrauben und Abheben des Kastendeckels können diese Hochohmwiderstände erforderlichenfalls ausgewechselt werden. Abb. 2 zeigt den geöffneten Kabelverteilerkasten, die Abdeckhaube der Hochohmwiderstände ist abgenommen.

Die Hilfsantenne hängt im Mittelpunkt der Antennenanlage an einem Tragseil, das zwischen zwei diagonal gegenüberstehenden Masten verspannt ist und durch ein Gewicht straff gehalten wird. Die Zuleitung wird über einen Erdschalter, der in der Wand des Peilhauses angebracht und vom Peilraum aus mit der Hand zu betätigen ist, in das Peilhaus und über ein Hochfrequenzkabel an den Peilempfänger geführt.

Die Hilfsantenne liefert die zur Enttrübung der Peilminima und zur Seitenbestimmung notwendige ungerichtete Empfangsspannung, die auch für „Rundempfang“ verwendet wird.

II. Peiltisch.

In der Vorderzarge des Peiltisches ist links ein offenes Ablegefach, rechts eine herausziehbare Platte angebracht. Links neben dieser Platte ist in die Tischzarge die Fernhörerleiste mit 3 Buchsenpaaren eingelassen. Rechts vom Ablegefach befindet sich der Betriebsschalter mit den Stellungen „Aus“, „Netzbetrieb“, „Aus“, „Notbetrieb“. Bei Stellung „Netzbetrieb“ werden die Anoden- und Heizspannungen dem Netzanschlußgerät entnommen, das an der Unterseite des Tisches aufgehängt ist. Bei Ausfall der Netzspannung wird der Betriebsschalter auf „Notbetrieb“ umgelegt und ermöglicht so den Betrieb des Peilempfängers aus Trockenbatterien und Sammlern. Wird der Betriebsschalter auf „Aus“ gelegt, so erden die an den vier Masten angebrachten Motoren die Antennenmaste.

Abb. 3 zeigt den Peiltisch mit Geräten. Auf der rechten Seite der Tischplatte sind acht Signallampen sichtbar, welche die Betriebsbereitschaft der Antennenmaste anzeigen. Beim Aufleuchten der vier grünen Lampen sind die Antennenmaste betriebsklar, während beim Aufleuchten der roten Lampen die Maste geerdet sind. Etwa in der Mitte des Peiltisches ist der Peilempfänger aufgestellt, an dessen vorderen linken Seite eine rote Signallampe im Peiltisch versenkt eingebaut ist, die in Stellung „Notbetrieb“ des Betriebsschalters an der vorderen Tischzarge leuchtet. Außerdem ist auf der linken Seite des Tisches der Peilantrieb angeschraubt, hinter dem die Abdeckhaube für die Hochohmwiderstände des Kabelverteilerkastens sichtbar ist.

Abb. 4 zeigt die Rückansicht des Peiltisches. An der rechten Seite der hinteren Tischzarge ist der Kabelverteilerkasten angebracht, auf dem sich der Kasten mit den Hochohmwiderständen befindet. Darunter — unter der Tischplatte — ist das Goniometeraggregat zu sehen, das mit dem Peilantrieb gekuppelt ist. Links neben dem Kabelverteilerkasten sind Steatitklemmen für die Tischverdrahtung angebracht, deren Anschlußschrauben durch entsprechende Beschriftung gekennzeichnet sind. Etwa in der Mitte der hinteren Tischzarge ist das Konsol für das Netzanschlußgerät sichtbar. Weiter links folgen dann der Netzautomat, zwei Buchsenleisten für Tasten und Fernsprechapparate, eine Steckdose für 220 V und eine mit konzentrischem Stecker für 6-V-Notbeleuchtung. Unter der linken Tischhälfte (ebenfalls von hinten gesehen) ist der Batteriekasten angebracht.

Die am Peiltisch montierten Teile sind untereinander auf der Unterseite des Tisches durch Kabel verbunden (Abb. 5).

III. Goniometeraggregat.

Für den gesamten Wellenbereich der Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60a werden vier Goniometer benötigt. Je zwei sind auf einer Achse montiert und über Zahnräder mit der Achse des Peilantriebes gekuppelt. Abb. 6 zeigt das Goniometeraggregat. Beim Betätigen des Wellenbereichsschalters des Peilempfängers wird das entsprechende Goniometer über eine biegsame Welle automatisch eingeschaltet. Bei der Seitenbestimmung wird die Seitenbestimmungsspule über Relais ein- und umgeschaltet, die vom Peilseitenschalter des Empfängers gesteuert werden. Die Goniometer sind gemeinsam in einem Kasten unter dem Peiltisch untergebracht, der mit dem Fuß des Peilantriebes verschraubt ist. Die elektrische Verbindung zwischen Goniometer und Peilempfänger wird über HF-Kabel und einen unverwechselbaren Vielfachstecker hergestellt.

IV. Peilempfänger E 538 F 1/39.

Der Peilempfänger E 538 F 1/39 ist aus dem Peilempfänger EP 2a entstanden (Vergleiche die „Vorläufige Beschreibung und Betriebsvorschrift des Peilempfängers EP 2a“, Telefunken V II/L Nr. 1290 n).

Beim Betätigen des Bereichsschalters wird das zugeordnete Goniometer über eine biegsame Welle gleichzeitig eingeschaltet.

Auf der Frontplatte sind alle Abstimmgriffe und Schalter angebracht, deren Anordnung aus der Beschriftung der Abb. 7 hervorgeht.

V. Peilantrieb PA 136 N 1/38.

Der Peilantrieb ist, vom Peilfunker aus gesehen, auf der linken Seite des Peiltisches angebracht (Abb. 3). Er trägt zwei in 360° unterteilte Skalen, die leicht nach hinten geneigt sind.

Die äußere Skala ist zum Ablesen der rechtweisenden Peilung (QTE) bestimmt. Um in Ausnahmefällen ohne Umrechnung die mißweisende Peilung (QDR) direkt ablesen zu können, wird der Hebel auf der rechten Seite des Peilantriebes gedrückt und die mißweisende Peilung ebenfalls an der äußeren Skala abgelesen. Die innere Skala (Zielkursscheibe) wird nach Einbau der Peilanlage auf die örtliche Mißweisung eingestellt, und zwar durch eine

Feinstellschraube an der rechten Seite. Die Zielkurscheibe ermöglicht die direkte Ablesung des mißweisenden Zielkurses (QDM), der für Flugzeuge, die den Peiler bzw. Flughafen anfliegen wollen, angegeben wird.

Der Zielkurs ergibt sich aus der Formel:

$$z = p - om \pm 180^\circ$$

Dabei bedeutet: p = beschickte Funkpeilung.

om = magnetische Ortsmißweisung

180° = Umkehrung der Funkpeilung auf den Zielkurs.

Der Wert „ p “ wird automatisch durch den Funkbeschicker gewonnen und an der Peilskala abgelesen, „ om “ wird durch entsprechende einmalige Einstellung der Zielkurscheibe berücksichtigt, „ z “ ist dann an der Zielkurscheibe unmittelbar abzulesen.

Das Zeigersystem mit dem doppelseitigen mechanischen Funkbeschicker trägt zwei um 180° versetzte Peilmarken. Die eine dieser Peilmarken ist rot, die andere blau gestrichen. Hierdurch wird bei der Seitenbestimmung ein sofortiges Ablesen der Peilung an der mit Hilfe des Peilseitenschalters am Peilempfänger ermittelten gleichfarbigen Marke ermöglicht.

Der mechanische Funkbeschicker dient zur Kompensierung der Fehlweisungen, die durch Rückstrahlungen benachbarter, elektrisch schwingungsfähiger Gebilde verursacht werden. Die beiden Steuerungsparallelogramme des Funkbeschickers tragen je eine Abtastnocke, die mit einer Spannfeder gegen die Funkbeschickerscheibe gedrückt werden. Dadurch wird den Peilmarken eine durch die Metalleitkurve (Funkbeschickerscheibe) gegebene Voreilung oder Nacheilung gegenüber der Winkeldrehung des Handrades bzw. Goniometers erteilt. Die berichtigte Funkpeilung kann daher ohne zusätzliche Rechnung unmittelbar abgelesen werden.

Auf die Funkbeschickerscheibe ist eine Art Polarkoordinatensystem gedruckt, dessen mittlerer stärkerer Kreis einer Funkbeschickung von 0° entspricht, während die Kreise nach außen positiven, die Kreise nach innen negativen FB-Werten entsprechen. Auf Grund dieser Anordnung können FB-Werte bis zu $\pm 20^\circ$ mechanisch kompensiert werden.

Die im Abstand von 5° zu 5° aufgetragenen Kreisbogen ergeben sich aus der Kurve, welche die Spitzen der Abtastnocken des Steuerungsparallelogramms des Funkbeschickers beschreiben.

Auf diesen Kreisbogen werden die FB-Werte eingetragen, nach Verbinden der einzelnen Punkte die so gewonnene Leitkurve mit einer Blechscherre ausgeschnitten und mit einer Schlichtfeile sowie mit Schmirgelpapier nachgearbeitet und geglättet.

Abbildung 8 zeigt den auseinandergenommenen Peilantrieb PA 136 N 1/38.

VI. Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38 mit eingebautem Ladegleichrichter.

Die Ladeschalttafel wird in die Wand des Batterieraumes eingelassen und ist vom Aufenthaltsraum aus zugänglich. Sämtliche Schalter, Meßinstrumente und Sicherungen sind auf der Frontplatte angebracht und aus der Beschriftung der Abb. 9 ersichtlich.

Oben rechts ist ein Voltmeter für die Kontrolle der Batteriespannungen eingebaut, das durch den rechts unten befindlichen Schalter auf „Batterie I“ und auf „Batterie II“ geschaltet werden kann. In den Mittelstellungen „Aus“ ist das Voltmeter abgeschaltet.

Links oben befindet sich der Strommesser zur Kontrolle der Ladestromstärke. Die gewünschte Ladestromstärke wird mit dem Schiebewiderstand, der zwischen den beiden Meßinstrumenten angebracht ist, eingestellt. Unter dem Strommesser sind die Netzsicherungen und unter dem Voltmeter die beiden Batteriesicherungen angebracht.

Der linke der drei Schalter ist der Hauptschalter für den Ladegleichrichter.

Der mittlere Schalter dient als Batterie-Umschalter; er hat zwei „Aus“- und zwei „Betriebs“-Stellungen. In der oberen Betriebsstellung wird auf „Batterie I Laden, Batterie II Betrieb“ und in der unteren Stellung auf „Batterie II Laden, Batterie I Betrieb“ geschaltet. Hierdurch besteht die Möglichkeit, daß immer eine Batterie geladen werden kann, während die andere auf Betrieb geschaltet ist. Die Anschlüsse für die Netzleitungen und die Leitungen zum Peiltisch liegen unter einer abnehmbaren Abdeckplatte auf der Vorderseite und die Batterieanschlüsse zu den 6-V-Batterien I und II auf der Rückseite der Ladeschalttafel.

B. Wirkungsweise und Schaltung

Anlage 1 zeigt den Kabelplan für die Außenmontage, Anlage 2 den Kabelplan für die Peiltischbeschaltung der Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60a.

I. Goniometeraggregat (Anlage 3 und 4).

Die vom Kabelverteilerkasten kommenden vier Antennenenergieleitungen werden an die Feldspulen der Goniometer gelegt. Durch die Feldwicklungen wird im Goniometer das Raumfeld des zu peilenden Senders winkeltreu nachgebildet. Das Goniometer besitzt neben den Feldwicklungen eine Peilsuchspule und eine gegenüber der Peilsuchspule um 90° versetzt angeordnete Seitenbestimmungsspule. Die Hilfsantenne wird für Rundempfang und außerdem beim Peilen zur Entrübung und Seitenbestimmung verwendet.

Durch den Peilseitenschalter am Empfänger werden je nach seiner Stellung die Peilsuchspule oder Seitenbestimmungsspule in verschiedener Weise mit parallelen Kondensatoren zusammen als Schwingkreise an das Gitter der Empfänger-Eingangsröhre geschaltet.

Durch Drehen der Peilsuchspule wird die Stellung gesucht, bei welcher der Empfang des zu peilenden Senders ein Minimum ergibt. Dieses Minimum ist aber durch die in der Umgebung der Anlage befindlichen Rückstrahler (elektrisch schwingungsfähige Leiter) getrübt, so daß die Minimumeinstellung unscharf ist.

Zur „Entrübung“ koppelt man einen Teil der Hilfsantennenspannung über einen Differentialkondensator (Entrübnungsregler) und einen Transformator in den Eingangskreis des Empfängers. Ist diese Energie der Hilfsantenne von gleicher Amplitude aber entgegengesetzter Phase, so wird die Trübungsspannung kompensiert und damit das Minimum einwandfrei ausgeprägt.

In den beiden Stellungen „Seite“ (blau und rot) des Peilseitenschalters wird die gegen die Peilsuchspule um 90° versetzt angeordnete Seitenbestimmungsspule an Stelle der Peilsuchspule in den Empfänger-Eingang geschaltet. Außerdem gelangt die Hilfsantennenspannung an einen Schwingungskreis, der ebenfalls am Gitter der ersten Empfängerröhre liegt. Der Unterschied der beiden Stellungen blau und rot besteht nur darin, daß die Anschlüsse der Seitenbestimmungsspule umgepolt werden.

Der Zweck der Seitenbestimmung ist folgender:

Ist die Stellung des Minimums gefunden, so ist die Linie bekannt, auf welcher der zu peilende Sender liegt, jedoch nicht die Seite. Wird die Energie der Hilfsantenne, die ungerichteten Empfang ergibt (Rundempfangscharakteristik) mit der Energie der Seitenbestimmungsspule (Doppelkreischarakteristik) überlagert, so werden sich je nach Polung der Seitenbestimmungsspule die Spannungen addieren (Lautstärkezunahme) oder subtrahieren (Lautstärkeabnahme). Auf diese Weise kann auf die Seitenlage des Senders geschlossen werden. Die vorliegende Peilanlage ist wie üblich so eingerichtet, daß die Peilung auf der Peilskala an der Marke abzulesen ist, deren Farbe mit der leiseren Stellung des Peilseitenschalters übereinstimmt. Also wenn z. B. Stellung „blau“ geringere Lautstärke ergibt als Stellung „rot“, ist die Peilung an der blauen Peilmarke abzulesen.

II. Peilempfänger E 538 F 1/39.

Die folgenden Positions- und Potentialangaben beziehen sich auf die Anlagen 3 und 4.

Die von den Antennen aufgenommene Empfangsenergie wird in der Hochfrequenz-Verstärkerstufe mit der Röhre 256 verstärkt.

Der erste Abstimmkreis besteht aus der Suchspule des Goniometers 221, der Sekundärwicklung des Kopplungstransformators 225 für die Hilfsantenne und Drehkondensator 28, er ist der Gitterkreis der HF-Röhre 256. Die Energie der Hilfsantenne für die Minimumschärfung (Enttrübung) wird mit dem Differentialkondensator 6 geregelt und über den Kopplungstransformator 225 auf den Gitterkreis gekoppelt. Durch Potentiometer 260 ist die Schirmgitterspannung und damit der Verstärkungsgrad der HF-Röhre 256 veränderbar; es ist mit dem im Heizkreis der ZF-Röhre 107 liegenden Widerstand 111 mechanisch gekuppelt und dient zur Lautstärkeregelung des Empfängers. Den Außenwiderstand für die HF-Röhre 256 bildet der in der Mischstufe (Röhre 95) liegende abstimmbare Anodenkreis, der aus der Spule 278 und dem Kondensator 92 gebildet wird.

Zur Seitenbestimmung wird der Peilseitenschalter 5 betätigt, der in Ruhestellung auf „Peilen“ (gelbes Feld) steht. Beim Umlegen auf das blaue Feld wird die um 90° versetzte Seitenbestimmungsspule des Goniometers an das Gitter der HF-Röhre gelegt und die Hilfsantenne an den Schwingungskreis, der aus den Variometerspulen 244 und 245, dem Festkondensator 249 und dem Widerstand 253 besteht, geschaltet. Die Variometerspule 245 ist mit den Drehkondensatoren 28, 41, 92 mechanisch gekuppelt, während die Variometerspule 244, deren Bedienungsknopf am Peilempfänger mit „Regler Seite“ bezeichnet ist, als Korrektur dieses Kreises dient und somit eine bessere Seitenerkennbarkeit bewirkt. Bei Stellung „Rot“ des Peilseitenschalters ändert sich an der elektrischen Schaltung des Eingangskreises nur die Polung der Seitenbestimmungsspule, d. h. die Anschlüsse der Spule werden vertauscht.

Die in der Hochfrequenz-Verstärkerstufe verstärkte Empfangsenergie wird der Mischstufe (Röhre 95) zugeleitet und dort zur Erzeugung der Zwischenfrequenz mit einer Hilfsfrequenz überlagert.

Den in der HF-Stufe verstärkten Spannungen von der Frequenz f_e wird in der Mischstufe mit der Röhre 95 die Hilfsfrequenz $f_{\bar{u}}$ überlagert, die in der Überlagererstufe mit der Röhre 37 erzeugt wird. Im Anodenkreis der Mischröhre 95 treten neben den verstärkten Grundfrequenzen (f_e und $f_{\bar{u}}$) noch deren Summen- und Differenzfrequenzen ($f_{\bar{u}} + f_e$ und $f_{\bar{u}} - f_e$) auf. Aus diesem Frequenzgemisch wird die Differenzfrequenz (Zwischenfrequenz $f_z = f_{\bar{u}} - f_e$) durch den im Anodenkreis der Mischstufe liegenden Schwingungskreis 290, 288, 102 ausgesiebt und in den folgenden Stufen verstärkt.

Die zur Erzeugung der Zwischenfrequenz erforderliche Hilfsfrequenz wird in der Überlagererstufe mit der Röhre 37 erzeugt.

Der im Anodenkreis der Überlagererröhre 37 liegende Schwingungskreis erhält beim Einsetzen der Röhrenemission einen Stromstoß und schwingt in seiner Eigenfrequenz, die durch den im Gleichlauf mit allen anderen Abstimmkreisen befindlichen Kondensator 41 bestimmt wird. Durch induktive Rückkopplung dieser Frequenz auf das Gitter wird die Röhre 37 zum Schwingungserzeuger. Die so entstandene Hilfsfrequenz wird induktiv auf den Gitterkreis der Mischröhre 95, der aus der Spule 278 und dem Drehkondensator 92 besteht, übertragen.

Wird die Überlagererfrequenz $f_{\bar{u}}$ nun so gewählt, daß sie für alle Empfangsfrequenzen um den Betrag f_z höher liegt als f_e , dann entsteht stets die gleiche Zwischenfrequenz. Praktisch bedeutet dies, daß alle folgenden Abstimmkreise stets auf derselben Frequenz, nämlich der Zwischenfrequenz, abgestimmt bleiben, d. h. also als fest abgestimmte Kreise aufgebaut werden können.

Da die Gitter-Anodenkapazität der Überlagererröhre parallel zum Überlagererschwingkreis liegt und Röhren verschiedener Kapazität infolgedessen verschiedene Überlagererfrequenzen und somit auch verschiedene Zwischenfrequenzen ergeben würden, ist mit Rücksicht auf die Eichung beim Auswechseln der Überlagererröhre darauf zu achten, daß nur eine Röhre gleicher Eigenkapazität als Ersatz verwendet werden darf (Röhre RE 084 mit Index k).

Die in der Mischstufe entstandene Zwischenfrequenz wird in der Zwischenfrequenz-Verstärkerstufe mit der Röhre 107 verstärkt.

Der im Gitterkreis der ZF-Röhre 107 liegende Resonanzkreis, der aus der Spule 103 und den Kondensatoren 289, 291 besteht, bildet mit dem im Anodenkreis der Mischröhre 95 liegenden Resonanzkreis 290, 288, 102 ein auf die Zwischenfrequenz von 56 kHz abgestimmtes Bandfilter. Der im Heizkreis dieser Röhre 107 liegende Regelwiderstand 111, der, wie bereits erwähnt, mit dem in der HF-Stufe liegenden Potentiometer 260 mechanisch gekoppelt ist, ermöglicht eine Herabsetzung der Heizspannung und damit des Emissionsstromes der ZF-Röhre, dient also als Lautstärkeregler.

Im Anodenkreis liegt der ebenfalls auf die Zwischenfrequenz abgestimmte Resonanzkreis, der aus den Kondensatoren 294, 292 und der Spule 114 gebildet wird.

Die in der ZF-Stufe verstärkte Zwischenfrequenz wird in der Audionstufe mit der Röhre 124 gleichgerichtet und zur Erzeugung der Tonfrequenz beim Empfang unmodulierter Sender mit einer Hilfsfrequenz überlagert.

Der im Gitterkreis der Audionröhre 124 liegende Resonanzkreis, der aus der Spule 115 und den Kondensatoren 293, 295 besteht, bildet mit dem im Anodenkreis der ZF-Stufe liegenden Resonanzkreis 294, 292, 114 ein auf die Zwischenfrequenz von 56 kHz abgestimmtes Bandfilter. Dieser Gitterkreis des Audions wird durch die Rückkopplungsspule 116 entdämpft. Das Maß der Rückkopplung wird durch den Kondensator 296, der fest eingestellt ist, so gewählt, daß die Audionröhre nicht in Eigenschwingungen gerät. Die zur Erzeugung der beim Empfang unmodulierter Sender erforderliche Hilfsfrequenz von 57 kHz wird in der ZF-Überlagererstufe mit der Röhre 298 erzeugt und induktiv auf das Gitter der Audionröhre gekoppelt. Im Anodenkreis gelangt die durch Überlagerung der Zwischenfrequenz mit der Hilfsfrequenz entstandene Tonfrequenz an den NF-Transformator 133.

Die zur Erzeugung der Tonfrequenz beim Empfang unmodulierter Sender notwendige Hilfsfrequenz wird in der ZF-Überlagererstufe mit der Röhre 298 erzeugt.

Der im Anodenkreis der ZF-Überlagererröhre 298 liegende Schwingungskreis erhält beim Einsetzen der Röhrenemission einen Stromstoß und schwingt in seiner Eigenfrequenz, die mit dem Trimmerkondensator 309 von der Lieferfirma auf 57 kHz eingestellt ist. Durch induktive Rückkopplung dieser Frequenz auf das Gitter erzeugt die Röhre 298 die Hilfsfrequenz von 57 kHz, die zur Überlagerung mit der Zwischenfrequenz induktiv auf das Gitter der Audionröhre gekoppelt wird.

Beim Empfang modulierter Sender (A 2 und A 3) wird der Kippschalter 310, der am Empfänger mit „A 1—A 2“ bezeichnet ist, auf „A 2“ gelegt, wodurch die Anodenspannung für die ZF-Überlagererröhre abgeschaltet wird. Da durch diese Maßnahme die ZF-Überlagererstufe nicht mehr schwingt, kann sich im Audionkreis kein Schwebungston bilden; am Ausgang des Empfängers ist daher nur der reine Modulationston des empfangenen Senders zu hören.

Die durch die Audionstufe erhaltene Tonfrequenz wird in der Niederfrequenz-Verstärkerstufe mit der Röhre 135 verstärkt.

Im Anodenkreis des Audions liegt die Primärwicklung des NF-Übertragers 133, dessen Sekundärwicklung mit Kondensator 152 einen auf etwa 1000 Hz abgestimmten Resonanzkreis bildet und die Tonfrequenz zur weiteren Verstärkung auf das Gitter der NF-Röhre 135 gelangen läßt. Dieser Resonanzkreis bewirkt eine Anhebung der entstandenen Tonfrequenz

bei 1000 Hz, für die das menschliche Ohr besonders empfindlich ist. Die in der NF-Röhre verstärkten Niederfrequenz-Schwingungen werden über Kondensator 136 den Kopfhörerbuchsen zugeleitet. Der Anodengleichstrom dieser Röhre fließt über die NF-Drossel 137, die für Wechselstrom einen großen Widerstand darstellt.

Zum Überwachen der Betriebsspannungen und der Emission der Röhren dient das Drehspul-Meßinstrument 143, das durch den Umschalter 144 an die verschiedenen Stromkreise angeschlossen wird.

Für die Spannungsmessung sind die Vorwiderstände 146 und 148 vorgesehen, für die Messung der Anodenströme die Nebenwiderstände 70, 90, 110, 120, 134, 139.

III. Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38 mit eingebautem Ladegleichrichter.

Die Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38 mit eingebautem Ladegleichrichter ermöglicht die wahlweise Inbetriebnahme der beiden Sammler für die Heizung des Peilempfängers. Während ein Sammler auf Betrieb geschaltet ist, kann der andere aus dem Wechselstromnetz über den Ladegleichrichter aufgeladen werden. Das Schaltbild ist aus Anlage 5 ersichtlich.

Der Wechselstrom gelangt über die beiden Sicherungen 1, 2 und den dreipoligen Paccoschalter 3, der beide Netzleitungen und die positive Leitung des Selen-Gleichrichters 6 gleichzeitig ein- bzw. ausschaltet, an die Primärspule des Übertragers 4 und von der Sekundärspule über den veränderbaren Ladewiderstand 5 an den Selen-Gleichrichter 6. An Pot. 4 des Selen-Gleichrichters 6 entsteht die negative Spannung, die unmittelbar mit den negativen Elektroden der beiden Sammler verbunden ist. In der positiven Leitung des Gleichrichterstromes liegt der Strommesser 9, der den Ladestrom anzeigt, und der vierpolige Paccoschalter 10. Mit diesem Paccoschalter kann auf „Batterie I laden, Batterie II Betrieb“ und „Batterie II laden, Batterie I Betrieb“ geschaltet werden. Die Spannung der beiden Sammler kann durch Umschalten des Paccoschalters 11 mit dem Voltmeter 12 gemessen werden. Die in den positiven Leitungen liegenden Sicherungen 7 und 8 schützen die Sammler vor Überlastung.

Teil III: Betriebsvorschrift

A. Abgleich und Erprobung

Jeder Antennenmast mit Zuführungskabeln besitzt einen Abgleichkondensator, der schaltungsmäßig zwischen der Ader des Hochfrequenzkabels und seiner geerdeten Abschirmung liegt. In Abb. 10 gehört der Abgleichkondensator 1 zum Mast 1 und der Abgleichkondensator 2 zum Mast 2. Diese Kondensatoren dienen zum Ausgleichen der Mast- und Kabelkapazitäten, da bei verschiedenen Kapazitäten Trübungen der Peilanlage auftreten. Der Abgleichkondensator 3 liegt parallel zur Feldspule und dient dazu, die Eigenwelle der beiden Antennenpaare einander anzugleichen, da sonst viertelkreisige Peilfehler auftreten. Der Kabelverteilerkasten, in dem diese Abgleichkondensatoren (Trimmer) untergebracht sind, befindet sich auf der Rückseite des Peiltisches.

Die Mastpaare sind vor Baubeginn auszurichten. Schließt man ein Antennenpaar, z. B. das Ost-Westpaar, kurz, so nimmt nur noch das Nord-Südpaar Spannung auf und der nicht funkbeschickte Skalenzeiger muß auf 0° oder 180° zeigen. Dies gilt nur, wenn die Maste genau in den Himmelsrichtungen stehen. Sind die Maste z. B. um 10° im Uhrzeigersinn versetzt, so muß nach Kurzschluß des Ost-Westpaares, der nicht funkbeschickte Skalenzeiger auf 10° zeigen, wenn man das Goniometer in das Minimum eines gepeilten Senders gedreht hat. Hierdurch kann jederzeit die Skalenausrichtung geprüft werden, vorausgesetzt, daß der Sender sich annähernd in der Richtung des nicht kurzgeschlossenen Antennenpaares befindet.

B. Betätigung der Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60a

Siehe Anlage 6.

C. Wartung

Die Wartung des Peilempfängers beschränkt sich auf das Auswechseln emissionsarmer bzw. durchgebrannter Röhren.

Die Überspannungssicherungen in den Mastuntersatzkästen und die Hochohmwiderstände im Kabelverteilerkasten sind von Zeit zu Zeit zu prüfen und gegebenenfalls auszuwechseln.

Sämtliche Isolatoren der Antennenanlage müssen regelmäßig gesäubert werden und sind von Eis und Schnee unbedingt frei zu halten. Um für einwandfreie Entlüftung der Mastisolatoren zu sorgen, müssen die Siebe, die vor den Entlüftungsröhren angebracht sind, gesäubert werden.

Von Zeit zu Zeit sind am Tage Kontrollpeilungen nach bekannten Sendern durchzuführen, um sich von dem einwandfreien Arbeiten der Peilanlage zu überzeugen.

Der Ladungszustand der Sammler ist öfter durch Messen der Säuredichte zu prüfen. Zeigt das Instrument an der Ladeschalttafel bei eingeschaltetem Empfänger 5,4 Volt oder weniger an, so muß der Sammler aufgeladen werden. Die Säure, die etwa 1 cm über den Platten stehen soll, muß mit destilliertem Wasser aufgefüllt werden. Der Ladevorgang ist beendet, wenn die Säuredichte 24° Bé und die Spannung während der Ladung 7,8 Volt oder mehr beträgt.

D. Anleitung zur Störbeseitigung

I. Bei Inbetriebnahme

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
1. Prüfinstrument am Peilempfänger zeigt keine Spannung an.	<p>Bei Netzbetrieb</p> <p>a) Betriebsschalter an der vorderen Tischzarge steht auf „Aus“.</p> <p>b) Netzanschlußgerät ausgeschaltet.</p> <p>c) Sicherungsautomat an der hinteren Tischzarge ausgelöst.</p> <p>d) Netzanschlußgerät ausgefallen.</p> <p>Bei Notbetrieb</p> <p>a) Betriebsschalter an der vorderen Tischzarge steht auf „Aus“.</p> <p>b) Batterieumschalter an Ladeschalttafel steht auf „Aus“.</p> <p>c) Batteriesicherungen an Ladeschalttafel durchgebrannt.</p>	<p>Betriebsschalter an der vorderen Tischzarge auf „Netzbetrieb“ schalten.</p> <p>Netzanschlußgerät einschalten.</p> <p>Sicherungsautomat an der hinteren Tischzarge einschalten.</p> <p>Netzanschlußgerät in Ordnung bringen (siehe Beschreibung „Netzanschlußgerät NA 1“) oder auf „Notbetrieb“ umschalten.</p> <p>Betriebsschalter an der vorderen Tischzarge auf „Notbetrieb“ schalten.</p> <p>Batterie-Umschalter an Ladeschalttafel auf „Batterie I Laden, Batterie II Betrieb“ oder auf „Batterie II Laden, Batterie I Betrieb“ schalten.</p> <p>Batteriesicherungen an Ladeschalttafel auswechseln.</p>
2. Heizspannung läßt sich nicht auf 3,8 bzw. 4 V einstellen.	<p>a) Bei Netzbetrieb: Trockengleichrichter im Netzanschlußgerät gealtert.</p> <p>b) Bei Notbetrieb: Sammler entladen.</p>	<p>Spannungsabgriff am Trockengleichrichter im Netzanschlußgerät erhöhen oder Trockengleichrichter erneuern. (S. Beschreibung „Netzanschlußgerät NA 1“).</p> <p>Batterie-Umschalter der Ladeschalttafel auf andere Batterie schalten.</p>
3. Heizspannung wesentlich über 4 V.	<p>Eine Röhre durchgebrannt.</p>	<p>Röhren prüfen und durchgebrannte auswechseln.</p>
4. Anoden- und Schirmgitterspannung zu niedrig.	<p>a) Bei Netzbetrieb: Gleichrichterröhre gealtert.</p> <p>b) Bei Notbetrieb: Anodenbatterie verbraucht.</p>	<p>Gleichrichterröhre erneuern. (S. Beschreibung „Netzanschlußgerät NA 1“).</p> <p>Anodenbatterie erneuern.</p>
5. Beim Prüfen der Röhren zu geringe oder keine Stromanzeige am Prüfinstrument.	<p>a) Betreffende Röhre verbraucht oder durchgebrannt.</p> <p>b) Betriebsspannungen zu niedrig.</p>	<p>Betreffende Röhre erneuern.</p> <p>Wie unter 2 und 4 angegeben.</p>
6. Nach dem Einschalten treten Pfeiftöne auf, die nicht von fremden Sendern herrühren.	<p>Anodenspannungen zu hoch.</p>	<p>Anodenspannungen prüfen und richtig einstellen. (S. Beschreibung Netzanschlußgerät NA 1).</p>

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
<p>7. Nach dem Einschalten treten knackende oder prasselnde Geräusche auf, die nicht von Luftstörungen herrühren. Sie zeigen sich besonders bei Erschütterungen.</p>	<p>a) Eine Anschlußleitung oder mehrere der Stromquelle, ein Röhrensockel, Erdleitung, Antennen- oder Hilfsantennenzuleitung sitzt lose oder Kontakt ist verschmutzt.</p> <p>b) Kopfhörerschnur gebrochen.</p>	<p>Unterbrechung bzw. Wackelkontakt beseitigen.</p> <p>Anderen Kopfhörer anschließen.</p>

II. Beim Empfang

<p>1. Sender nur schwach oder gar nicht zu hören.</p>	<p>a) Lautstärkereglern zu weit nach links gedreht.</p> <p>b) Wellenbereichschalter hat nicht richtig eingerastet.</p> <p>c) Eine oder mehrere Röhren verbraucht oder durchgebrannt.</p> <p>d) Betriebsspannungen zu niedrig.</p> <p>e) Kopfhörer unbrauchbar.</p> <p>f) Schalter Rundempfang/Peilen steht auf „Peilen“, empfangener Sender liegt im Minimum.</p>	<p>Lautstärkereglern nach rechts drehen.</p> <p>Wellenbereichschalter einrasten lassen.</p> <p>Röhren prüfen und schadhafte auswechseln.</p> <p>Betriebsspannungen prüfen (wie unter 12 und 4 angegeben).</p> <p>Anderen Kopfhörer anschließen.</p> <p>Schalter Rundempfang/Peilen auf „Rundempfang“ stellen.</p>
<p>2. Kein A 1-Empfang möglich.</p>	<p>a) Schalter. A 1/A 2 steht auf „A 2“.</p> <p>b) Zweite Überlagererröhre schadhafte.</p>	<p>Schalter A 1/A 2 auf „A 1“ schalten.</p> <p>Zweite Überlagererröhre prüfen und gegebenenfalls auswechseln. (Deckel an der rechten Seite des Empfängers abschrauben.)</p>
<p>3 Lautstarker Sender auf ganzem Frequenzbereich hörbar, läßt sich weder abstimmen noch peilen.</p>	<p>Feldstärke des Störsenders zu groß (Kreuzmodulation).</p>	<p>Beseitigung unmöglich. Störung läßt sich bei dieser höchstempfindlichen Anlage nur durch Einsatz von Spezialempfängern vermeiden.</p>

III. Beim Peilen

<p>1. Kein Peilminimum vorhanden.</p>	<p>a) Schalter Rundempfang/Peilen steht auf „Rundempfang“.</p> <p>b) Lautstärke zu groß.</p> <p>c) Regler Peilen falsch eingestellt.</p>	<p>Schalter Rundempfang/Peilen auf „Peilen“ stellen.</p> <p>Lautstärkereglern nach links drehen.</p> <p>Regler Peilen sorgfältig nachstellen.</p>
<p>2. Regler Peilen ermöglicht keine Schärfung des Minimums.</p>	<p>Hilfsantenne geerdet oder Zuführung unterbrochen.</p>	<p>Hilfsantenne bzw. Zuführung in Ordnung bringen.</p>
<p>3. Peilminimum zu breit.</p>	<p>a) Lautstärke zu gering.</p> <p>b) Empfangener Sender zu schwach, Störspiegel zu groß.</p>	<p>Lautstärkereglern nach rechts drehen.</p> <p>Mitte des Peilminimums als ungefähre Peilung ablesen.</p>

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
4. Peilminimum liegt falsch.	<p>a) Ein Antennenmast oder mehrere geerdet bzw. Zuführung unterbrochen.</p> <p>b) Kupplung zwischen Peiltrieb und Goniometer gelöst oder verstellt.</p> <p>c) Goniometeranschluß unterbrochen.</p>	<p>Antennenmaste und Zuführung in Ordnung bringen.</p> <p>Kupplung nach bekannten Sender ausrichten und festsetzen. (Wie im Teil III A „Abgleich und Erprobung“ beschrieben).</p> <p>Goniometeranschluß in Ordnung bringen.</p>
5. Sämtliche Sender werden in einer der Hauptrichtungen gepeilt (0/180° oder 90/270°).	Entgegengesetztes Antennenpaar geerdet. Zuleitung ist unterbrochen und hat Erdschluß.	Antennenmaste bzw. Zuführung in Ordnung bringen

IV. Beim Seitenbestimmen

Achtung! Peilseitenschalter beim Umschalten von gelb auf blau und von blau auf rot bis zum Anschlag bewegen, da in den Zwischenstellungen ebenfalls Lautstärkeunterschiede auftreten.

Beim Betätigen des Peilseitenschalters kein genügender Lautstärkeunterschied zwischen den Stellungen „blau“ und „rot“ vorhanden.	<p>a) Regler für Seite schlecht eingestellt.</p> <p>b) Lautstärke zu groß.</p> <p>c) Hilfsantenne geerdet oder Zuführung unterbrochen.</p>	<p>Regler für Seite sorgfältig nachstellen.</p> <p>Lautstärkeregler nach links drehen.</p> <p>Hilfsantenne bzw. Zuführung in Ordnung bringen.</p>
--	--	---

Teil IV: Stücklisten

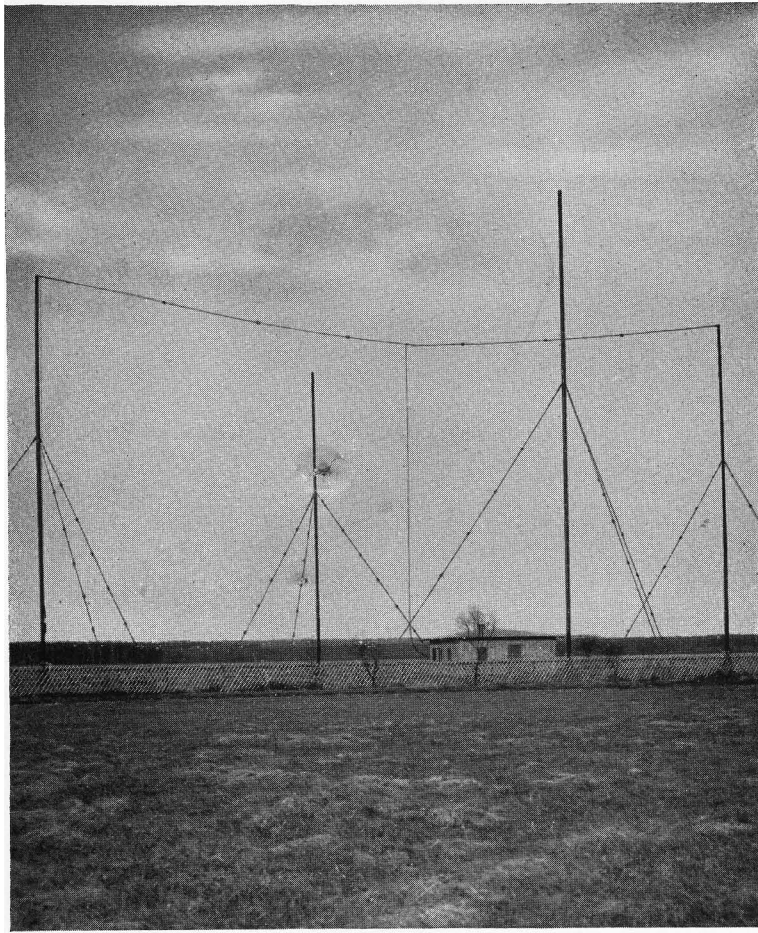
Stückliste für Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60a

Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Antennenanlage Hein, Lehmann & Co., Zchn. Nr. T 6367 b, bestehend aus:
	4	Rohrmaste 30 m hoch mit Steigeisen einschl. Abspannung und Fußisolatoren sowie Untersatzkästen
	1	Tragseil (unterteilt durch eingespleißte Isolatoren) mit Spannungsgewicht zwischen 2 Diagonalmasten verspannt. (Ausführung teilweise Hanf- und Stahlseil)
	6	Rohrerden
2	1	Satz Material für eine Hilfsantennen-Anlage, bestehend aus: 30 m Stahlluminium-Antennenlitze 7 x 7 x 0,56
	2	Knüppelisolatoren nach Zchn. Nr. Mo 8716
	1	Antennenerdschalter Sch 536, Zchn. Nr. Mo 8674, mit Empfängeranschluß nach Zchn. Nr. Mo 9165 für 38 cm Wandstärke
3	4	Blitzschutzschalter kplt. mit Drahtverbindung zu den Rohrerden und Rückmeldeeinrichtung, Zchn. Nr. Mo 8923 a Dazu:
4	1	Signallampenkasten mit: 4 roten und 4 grünen Farbgläsern Zchn. Nr. HN 42243, Ausführung II Dazu: 8 Reserveglühlampen, 8 Betriebslampen
5	4	Spez. Kabel 7 x 1,5 mm ² , 40 m lang, Erdkabel NKBA
6	4	Schalenkabel 0,8/17 mm ø, 50 mm Teilung, mit Cu-Draht, unverzinkt, 38 m lang, mit Bleimantel, Eisenband-Bewehrung, asphaltierte Jute-Umspinnung, Zchn. Nr. Gr. 4743, komplett mit:
	4	Außen-Endverschlüssen (anmontiert an Pos. 6) nach Zchn. Nr. Gr. Sk 1165
	4	Innen-Endverschlüssen ohne Federkörper nach Zchn. Nr. Gr. 4815 c mit: 2 Ringmuttern Zchn. Nr. Gr. 4761 a (anmontiert an Pos. 6)
7	1	Kabelverteilerkasten mit Abgleichgliedern und 4 Hochohm-Widerständen 5 MΩ Karbowid 3 a
8	1	Peilantrieb kplt. PA 136 N 1/38 mit: 1 Peilskala, 1 doppelseitigen Funkbeschicker, 2 Polarscheiben
9	1	Goniometeraggregat mit 4 Goniometern (entsprechend den Wellenbereichen des Empfängers), dazu: 1 Satz HF-Kabel
10	1	Peilemfänger Telefunken E 538 F 1/39
11	1	Batteriekabel mit 1 Hexastecker, Zchn. Nr. 12317, Bl. 10 Anford.-Zeichen FI 25700
12	1	Netzanschlußgerät EN 410 N, Kurzbezeichnung NA 1 Anford.-Zeichen FI 27461

Pos.	Stück	Bezeichnung
13	1	Peiltisch ähnlich PT 131 N 1/38, jedoch mit nur einem Batterie- kasten und Kabelbrett 550 mm breit, nach Schaltbild V/N 2031 beschaltet. Hierfür ist das Montagematerial nach V/F 3162 zu verwenden
14	1	Satz Montagematerial zur Tischbeschaltung nach Stückliste Nr. V/N 3162 und
	1	Satz Montagematerial zur Außenmontage nach Stückliste Nr. V/N 3163
15	2	Kopfhörer EH 420, Anford.-Zeichen FI 26619-1
16	1	Satz Betriebsröhren für Pos. 10 bestehend aus: 1 Röhre RENS 1284, 2 Röhren RES 094, 4 Röhren RE 084 k
17	1	Satz Reserveröhren für Pos. 10, bestehend aus: 1 Röhre RENS 1284, 2 Röhren RES 094, 4 Röhren RE 084 k
18	1	Satz Betriebsröhren für Pos. 12, bestehend aus: 1 Röhre RGN 1064, Anford.-Zeichen FI 26839 1 Stabilisator STV 280/40, Anford.-Zeichen FI 26683 1 E.W.-Widerstand 1,6 A, 2,5 ... 7,5 V Osram 9900, Anford.-Zeichen FI 26635 1 E.W.-Widerstand 60 mA, 50 ... 150 V Osram 9913, Anford.-Zeichen FI 26636
19	1	Satz Reserveröhren für Pos. 12, bestehend aus: 1 Röhre RGN 1064, Anford.-Zeichen FI 26839 1 Stabilisator STV 280/40, Anford.-Zeichen FI 26683 1 E.W.-Widerstand 1,6 A, 2,5 ... 7,5 V Osram 9900, Anford.-Zeichen FI 26635 1 E.W.-Widerstand 60 mA, 50 ... 150 V Osram 9913, Anford.-Zeichen FI 26636
20	1	Taste mit Anschlußschnur, 2-poligem Stecker und Gummigrund- platte, Kurzbezeichnung T 1, Anford.-Zeichen Ln 26902
21	2	Bleisammler zu je 6 Volt Varta 3 DE 8
22	4	Klemmschrauben Varta Listen-Nr. 4565
23	1	Ladeschalttafel mit Ladegleichrichter Sch 535 N 1/38 nach Zchnng. 18217
24	1	Stationsstuhl Nr. 2033
25	1	Armlehnsessel mit Filzsitz und Bändern Nr. 49
26	2	Tischlampen mit Reflektor, Fassung mit Hahn und Zuleitung Pethran Nr. 11459 mit 1 Reduzierstück Normal auf Klein-Edison Pethran Nr. 3908
27	3	Glühlampen 60 W, 220 V Osram
28	3	Glühlampen 6 V, 15 W Osram
29	3	Peilfadenaufroller, Anford.-Zeichen Ln 25736
30	1	Befehlsrahmen DIN A 4 Format mit Zellen-Abdeckung
31	2	Reserve-Polarscheiben

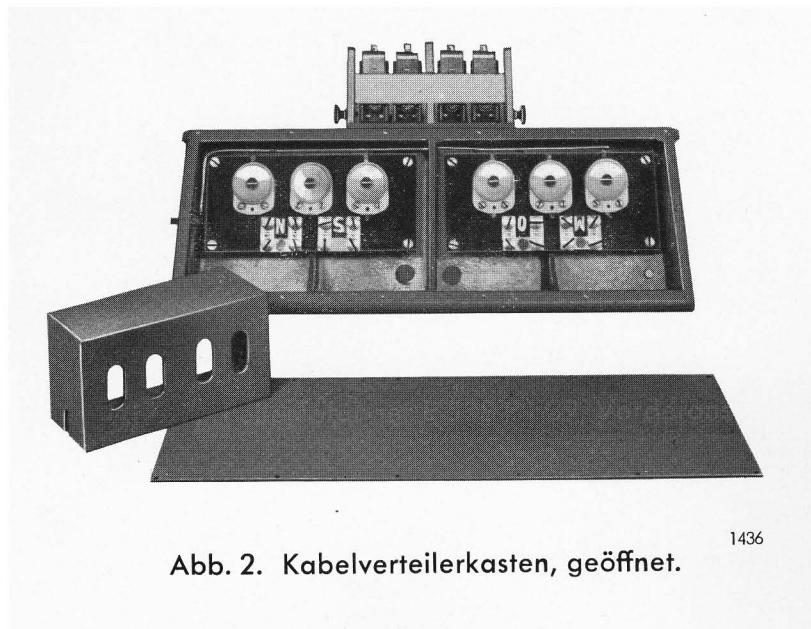
**Stückliste für Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38
mit eingebautem Ladegleichrichter**

Pos.	Stück	Bezeichnung
1	1	Sicherungspatrone 6 A, SSW, DZ 16 Hierzu Stöpselkopf, SSW, K 115 und Paßeinsatz, SSW, R 16
2	1	Sicherungspatrone 6 A, SSW, DZ 16 Hierzu Stöpselkopf, SSW, K 115 und Paßeinsatz, SSW, R 16
3	1	Paccoschalter, SSW, P 10/3 hs mit Antrieb, SSW, PS 10 a
4	1	Transformator Größe I nach AEG-Zchnng. Raf/Vers. 10803
5	1	Widerstand 0,3 Ω , 16 A, REO, BFGM
6	1	Selengleichrichter, feuchtigkeitssicher lackiert, SAF, 24/4 B I
7	1	Sicherungspatrone 15 A, SSW, TNDz 15 Hierzu Stöpselkopf, SSW, NK 25 und Paßring, SSW, NR 15
8	1	Sicherungspatrone 15 A, SSW, TNDz 15 Hierzu Stöpselkopf, SSW, NK 25 und Paßring, SSW, NR 15
9	1	Strommesser 15 A, AEG, 303116 mod.
10	1	Paccoschalter, SSW, P 10/2/4 hs mit Antrieb, SSW, PS, 10 a
11	1	Paccoschalter, SSW, P 10/4 hs mit Antrieb, SSW, PS, 10 a
12		Spannungsmesser AEG, 303116 mod.



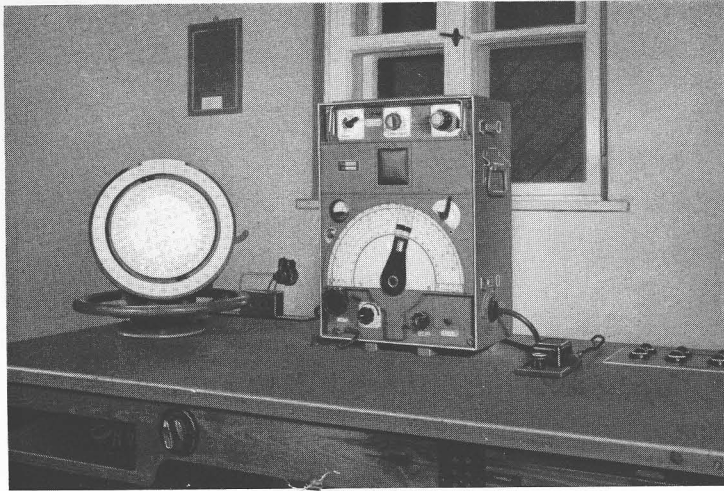
1435

Abb. 1. Peilhaus mit Antennenanlage.



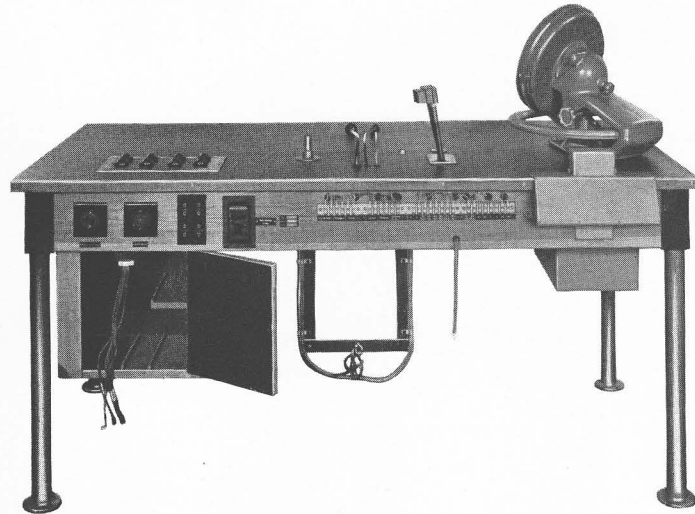
1436

Abb. 2. Kabelverteilerkasten, geöffnet.



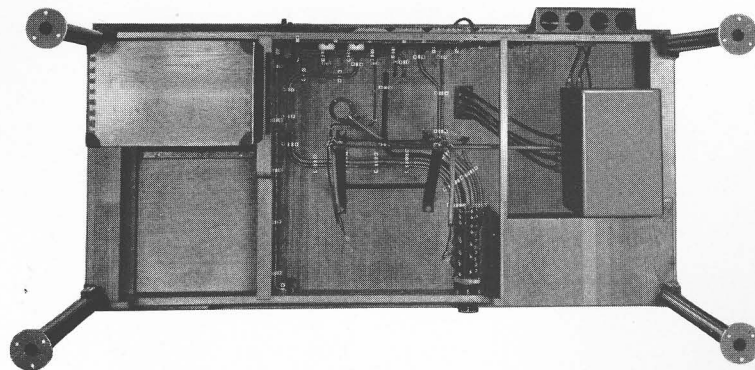
1437

Abb. 3. Peiltisch mit Geräten.



1538

Abb. 4. Peiltisch, Rückansicht.



1439

Abb. 5. Peiltisch, von unten.

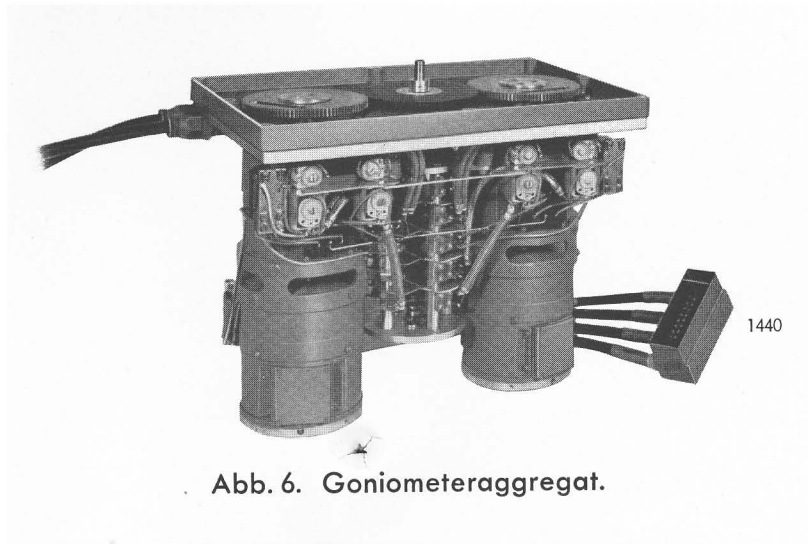


Abb. 6. Goniometeraggregat.

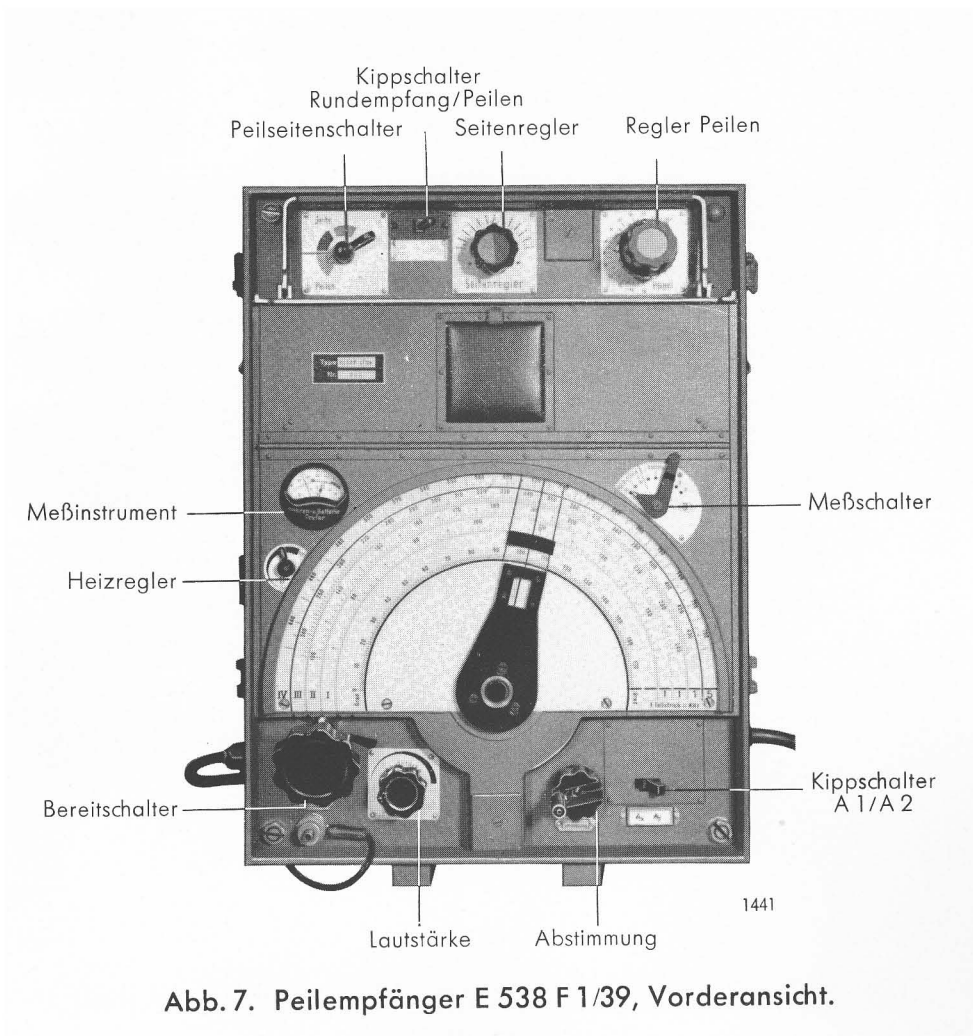


Abb. 7. Peilempfänger E 538 F 1/39, Vorderansicht.

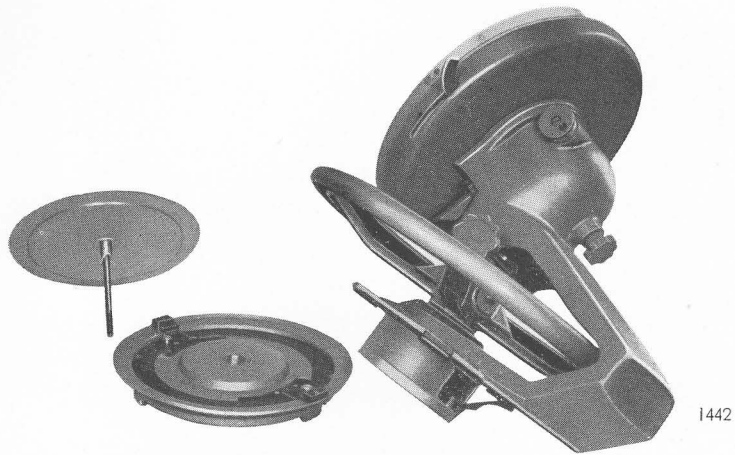


Abb. 8. Peilantrieb PA 136 N 1/38, auseinandergenommen.

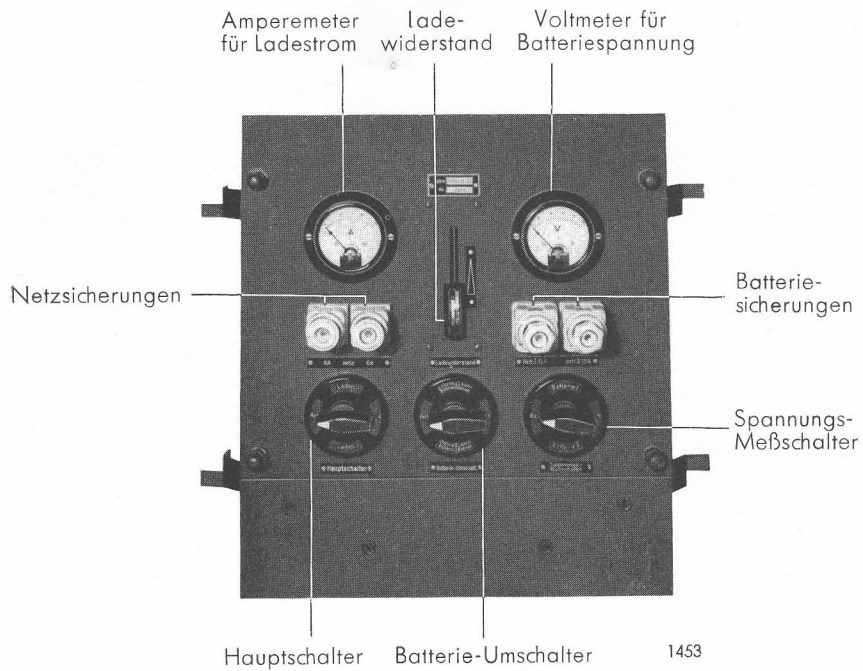


Abb. 9. Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38 mit eingebautem Ladegleichrichter.

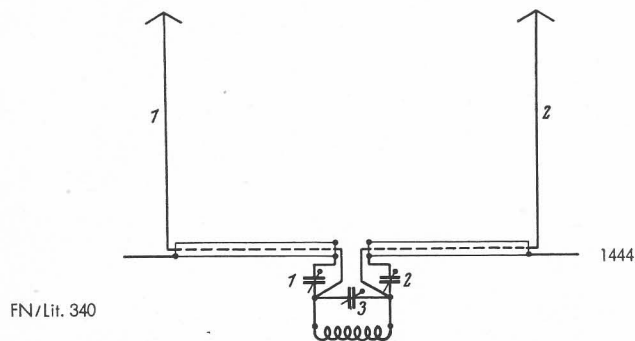
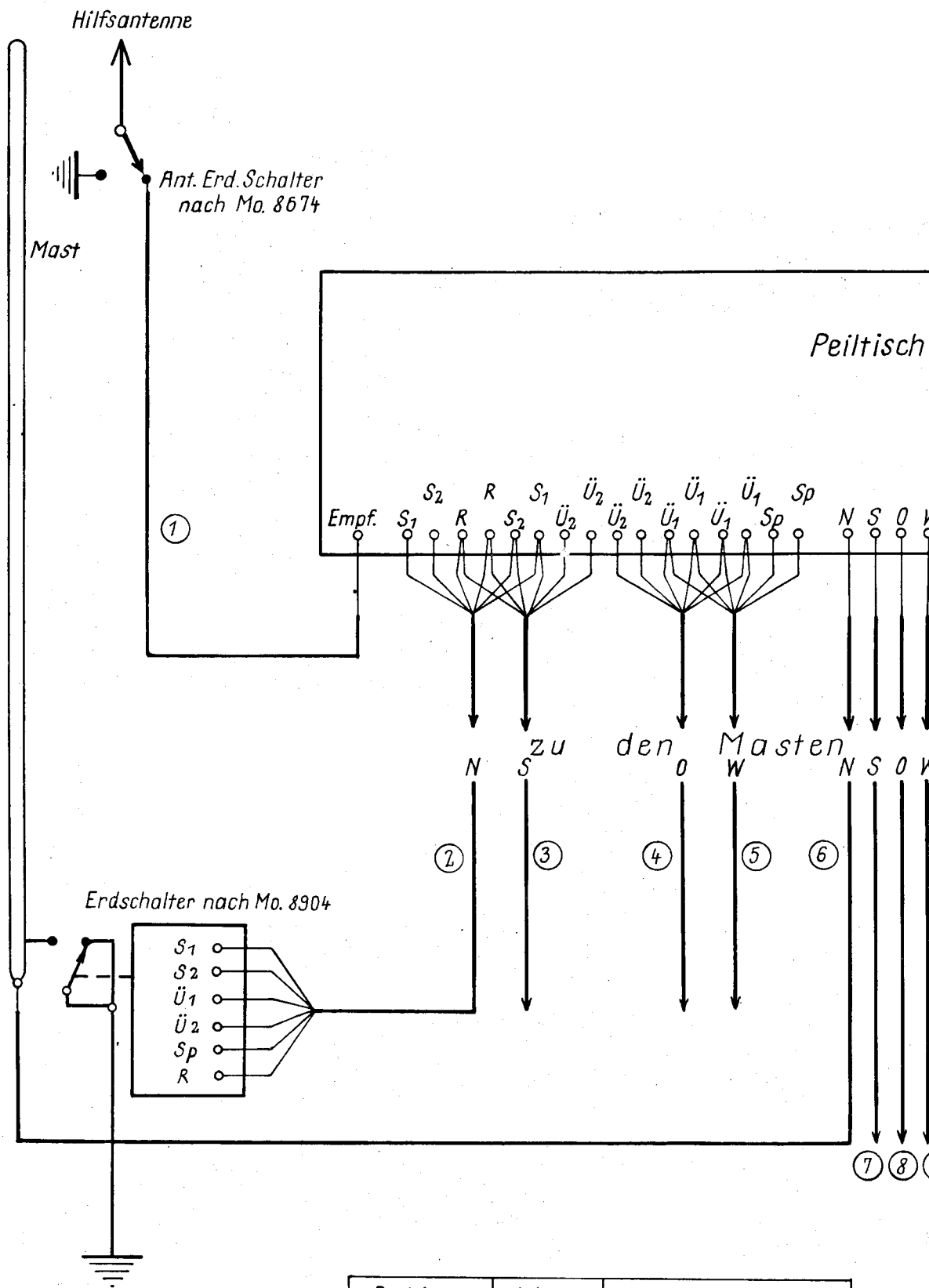
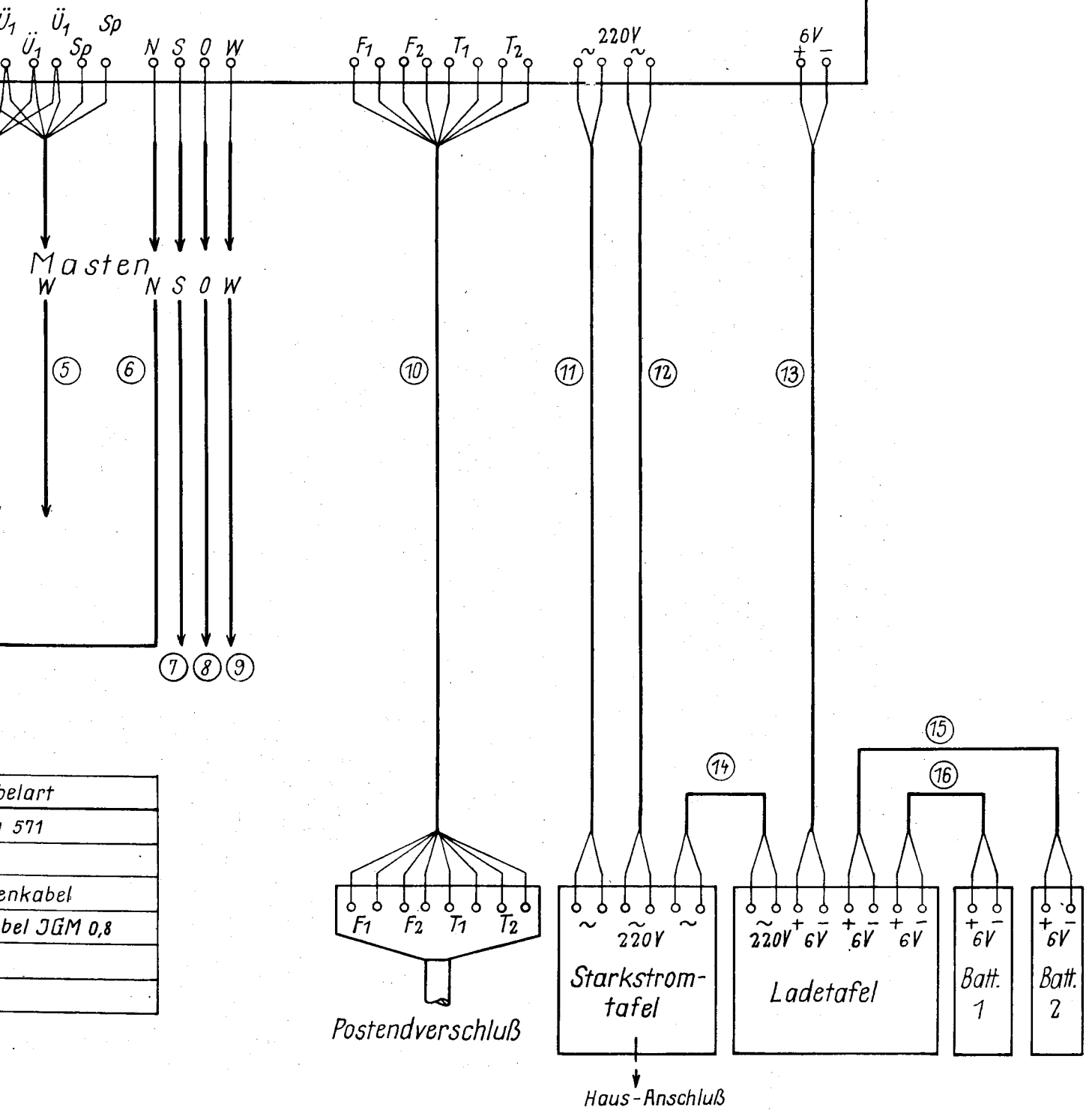


Abb. 10. Skizze eines Mastpaares mit Abgleichkondensatoren.



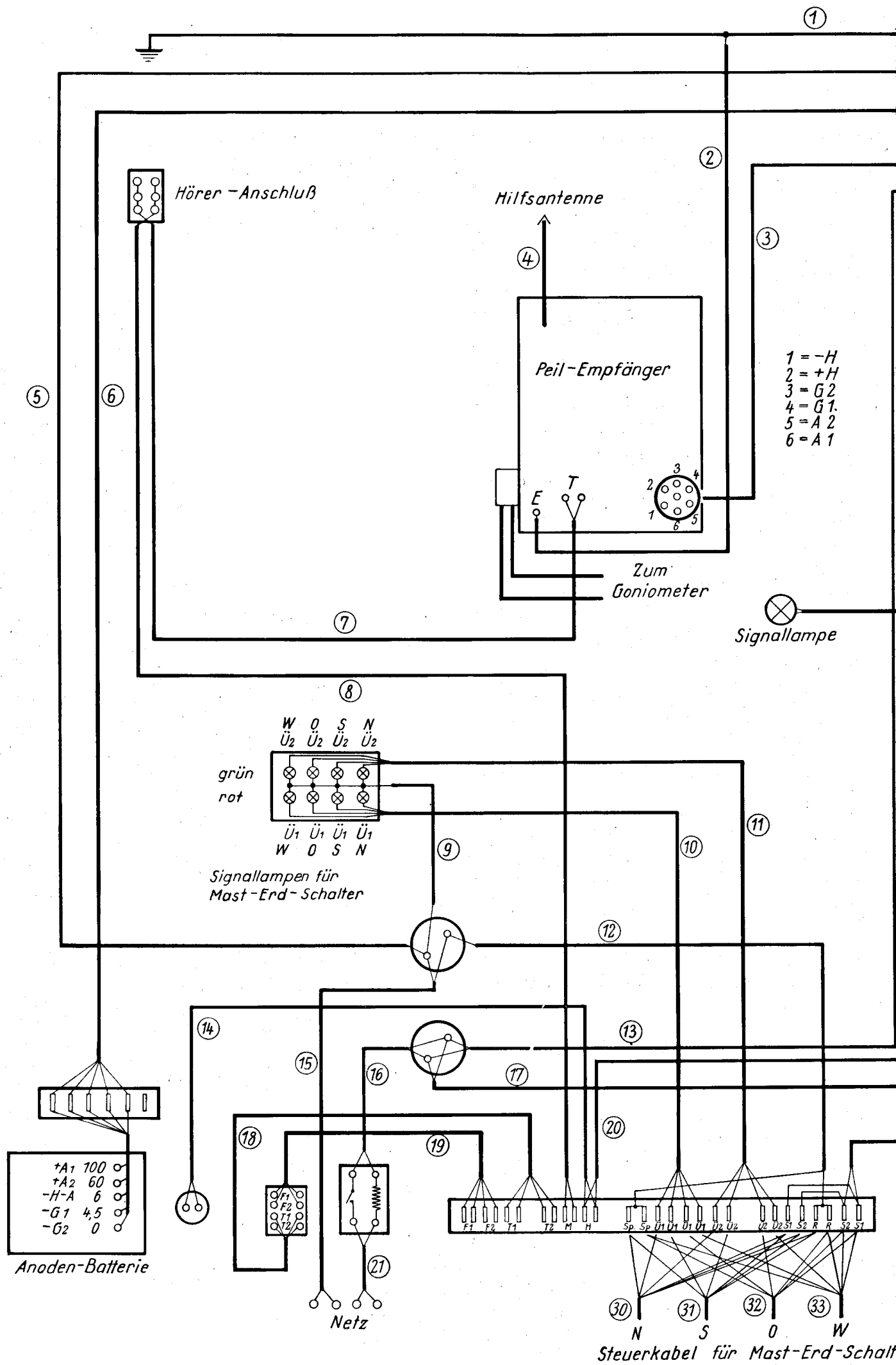
Position	Adern	Kabelart
1	1	Vacha 571
2,3,4,5	7 × 1,5 ²	NKBA
6,7,8,9	1	Schalenkabel
10	5paarig	Bleikabel JGM 0,8
11,12,14	2 × 1,5 ²	NGA
13,15,16	2 × 6 ²	NGA

Peiltisch nach Mo. 9337



belart
571
enkabel
bel JGM 0,8

Kabelplan für Außenmontage



- 1 = -H
- 2 = +H
- 3 = G2
- 4 = G1
- 5 = A2
- 6 = A1

Anoden-Batterie

+A1	100	⊖
+A2	60	⊖
-H-A	6	⊖
-G1	4,5	⊖
-G2	0	⊖

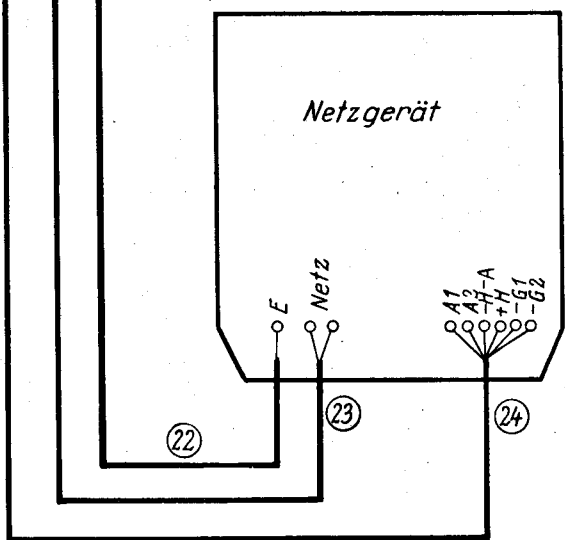
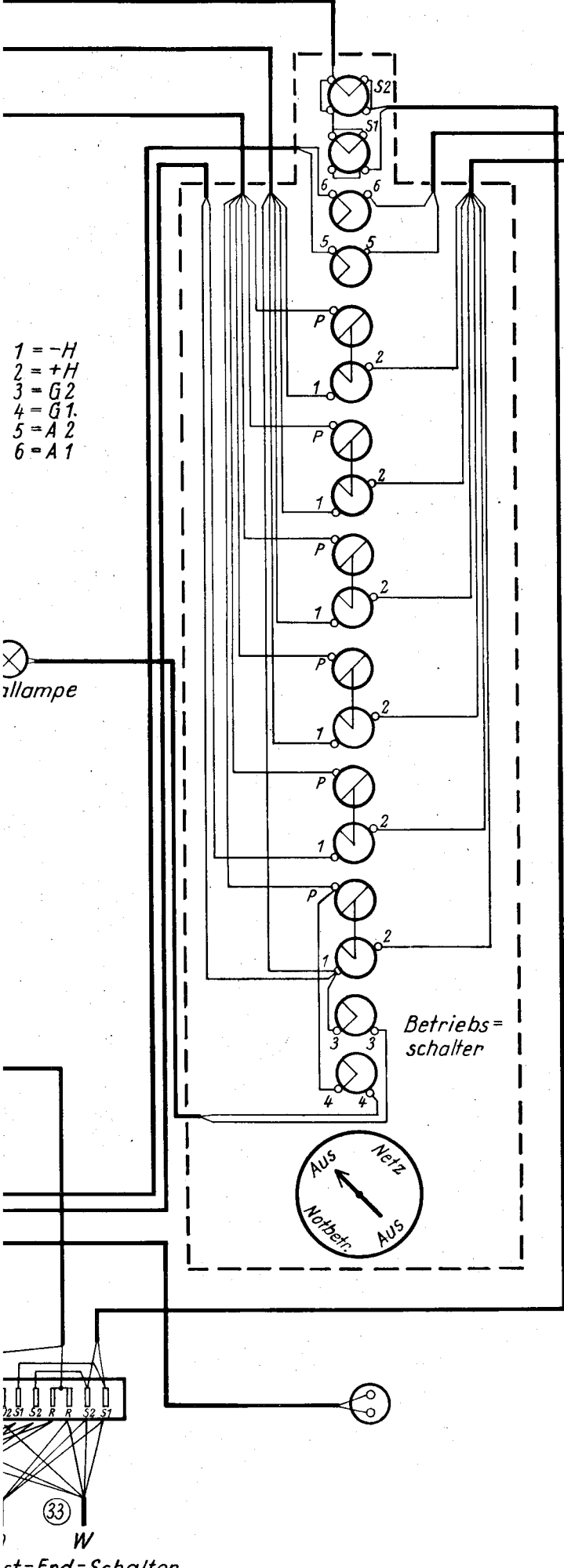
Steuerkabel für Mast-Erd-Schalt

①

Anlage 2

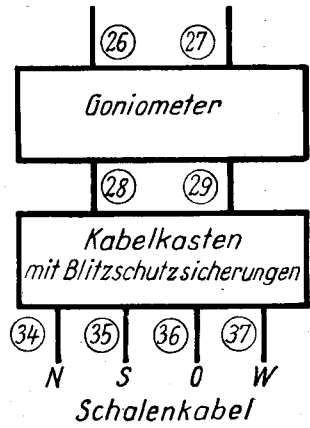
- 1 = -H
- 2 = +H
- 3 = G2
- 4 = G1
- 5 = A 2
- 6 = A 1

illampe



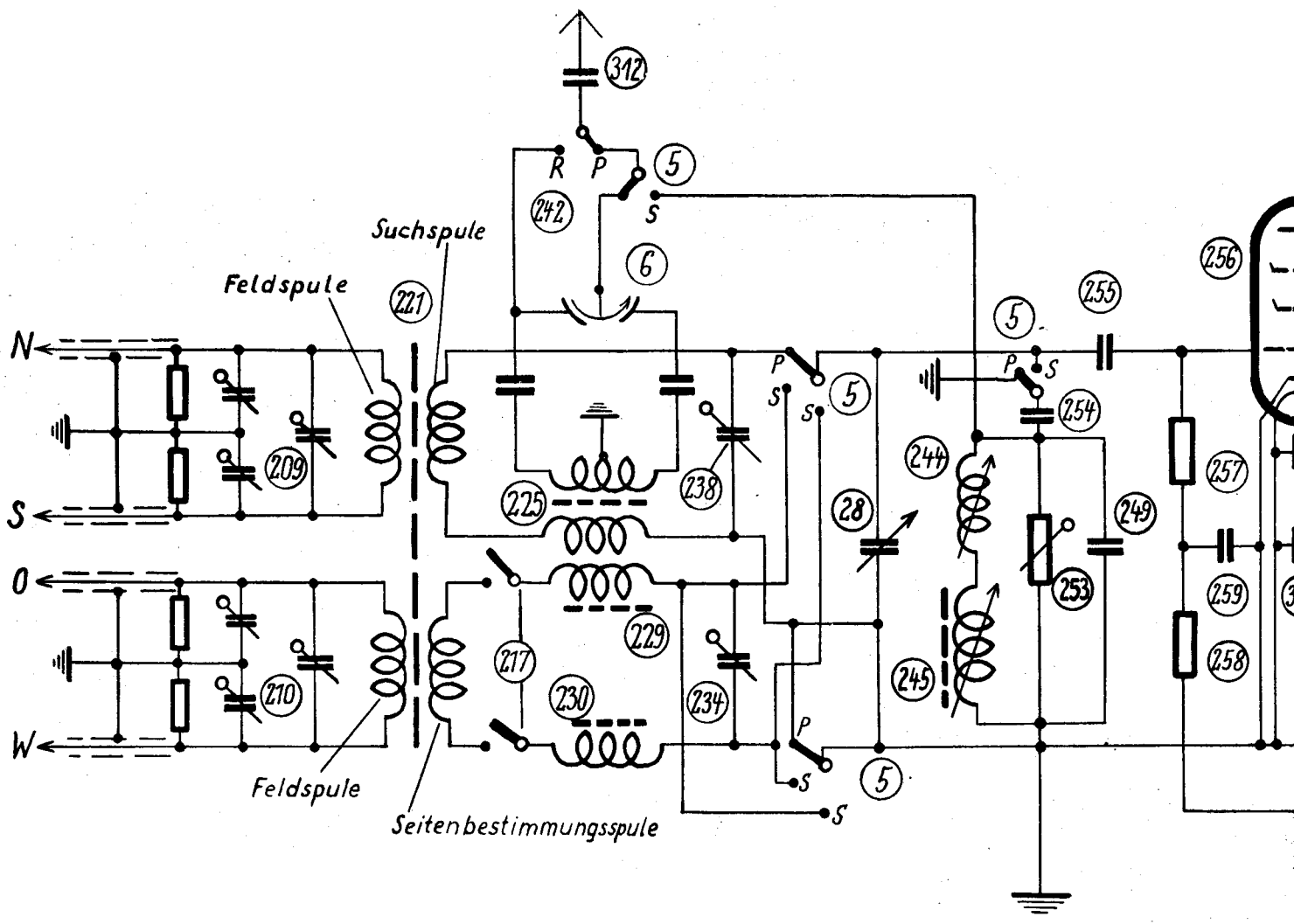
Pos.	Adern	Kabelart
12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 25	2 x 1,5	FI 27565-8
2, 5, 9, 22	1 x 1,5	FI 32902-3
10, 11, 18, 19	4 x 0,75	FI 27565-6
6, 24	7 x 1	FI 32904-10 LSC
26, 27, 28, 29		Vacha 296
4		Vacha 571
30, 31, 32, 33	7 x 1,5	NK BA
34, 35, 36, 37	1 x 0,8	Schalenkabel 0,8/17
3		Batt. Kabel mit Hexastecker
1		Erdschiene, 20x2 Eisen, verzinkt

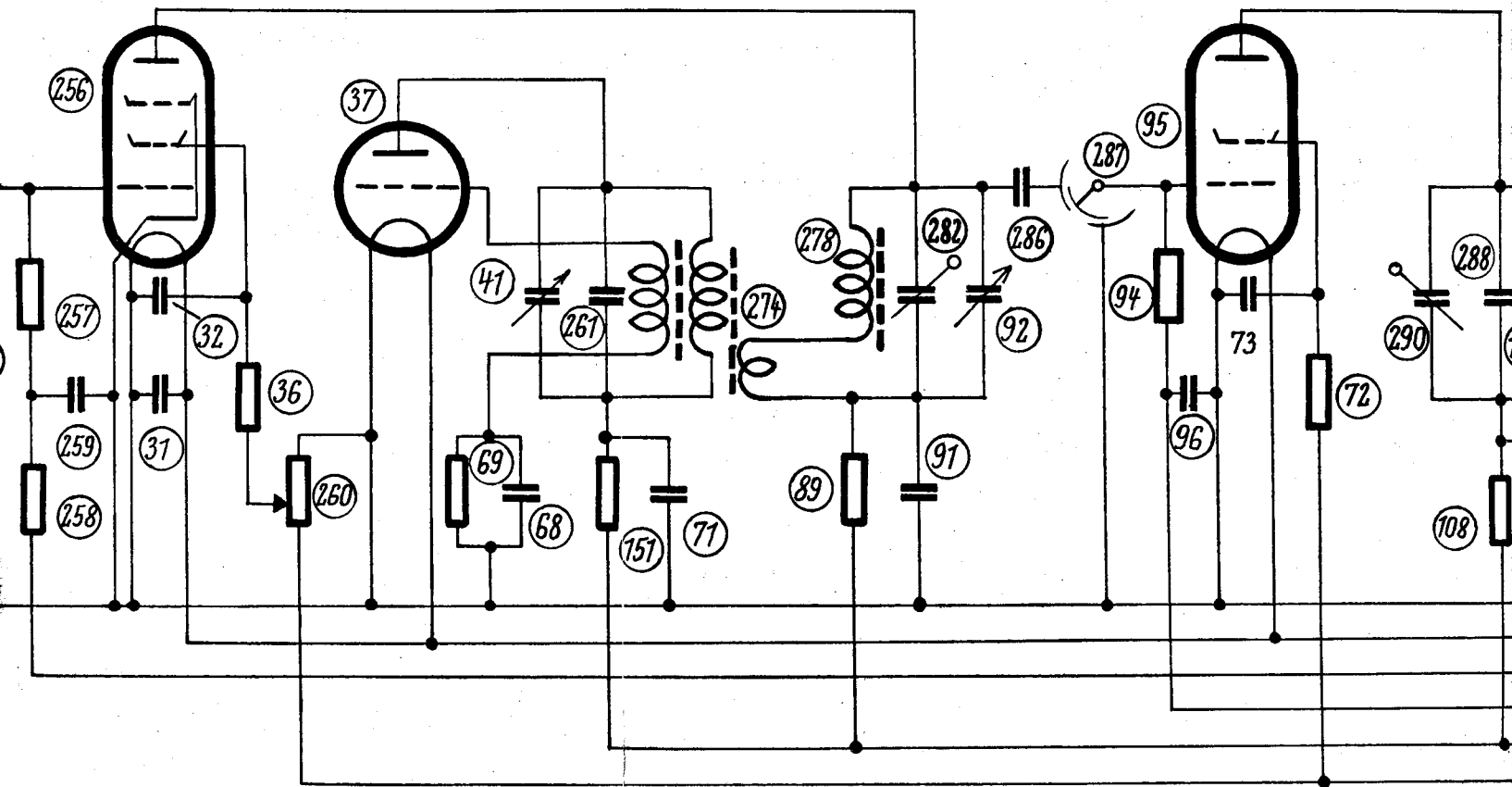
Zum Peilempfänger

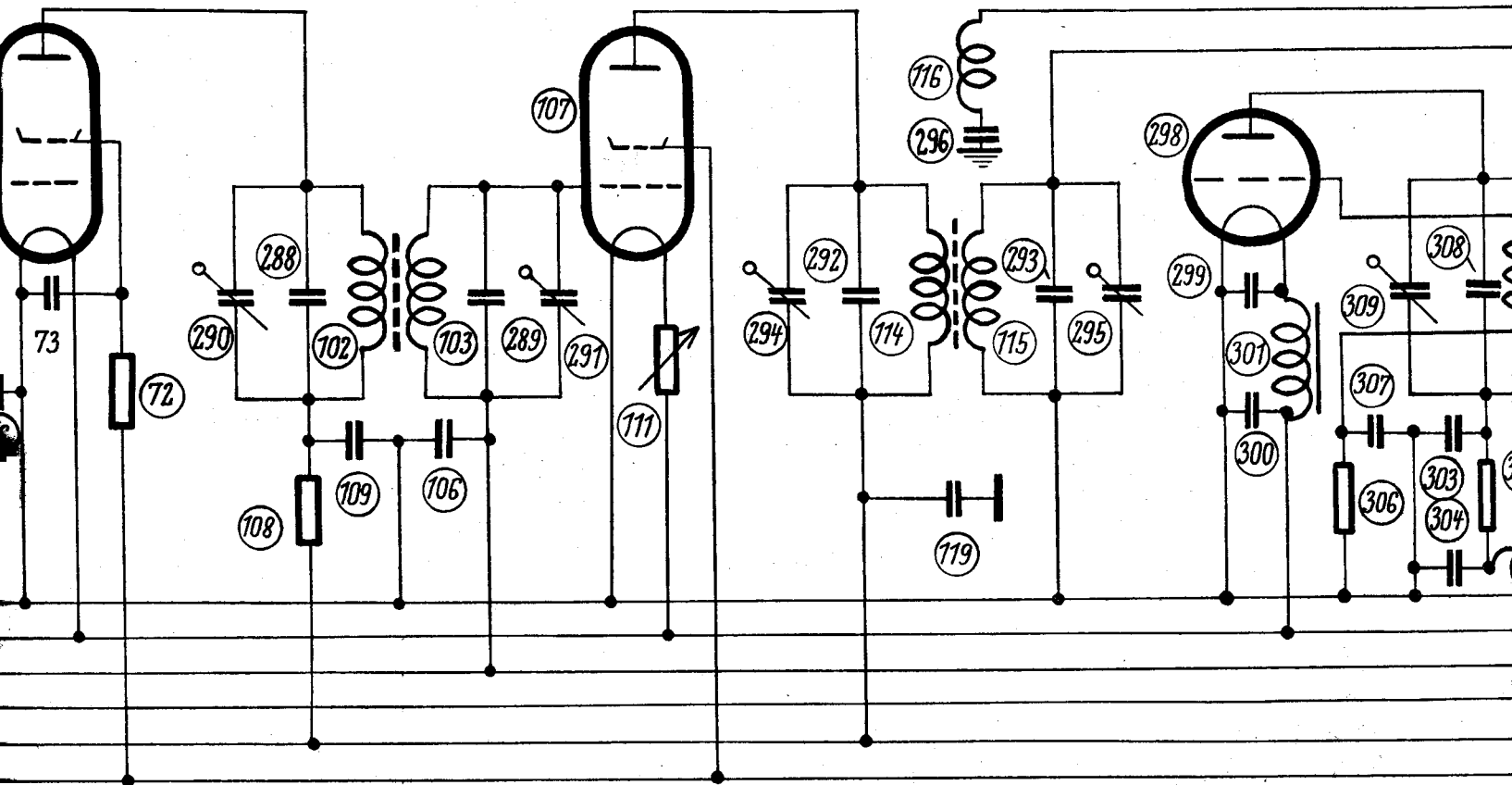


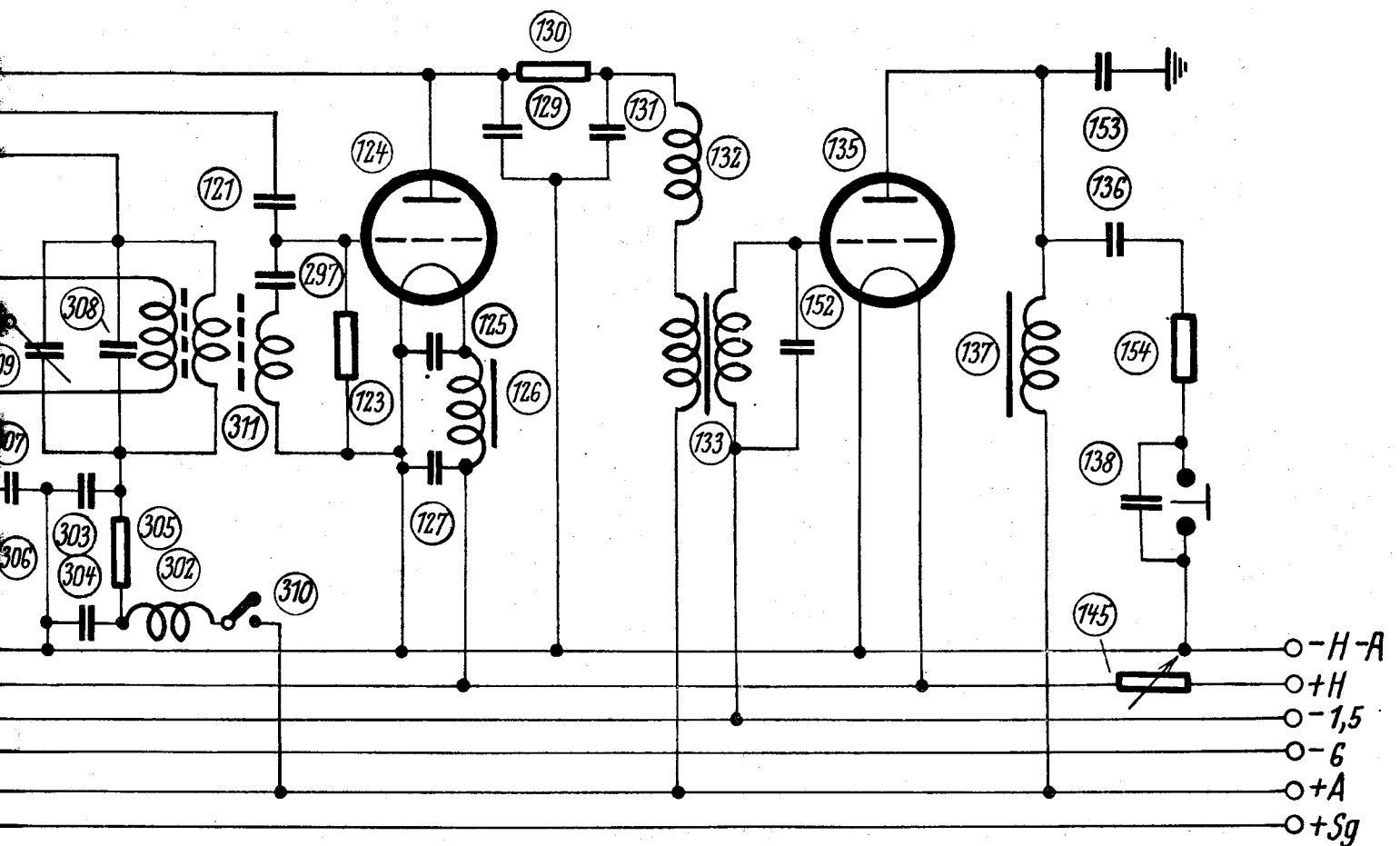
st-Erd-Schalter

Kabelplan für Peiltischbeschtung

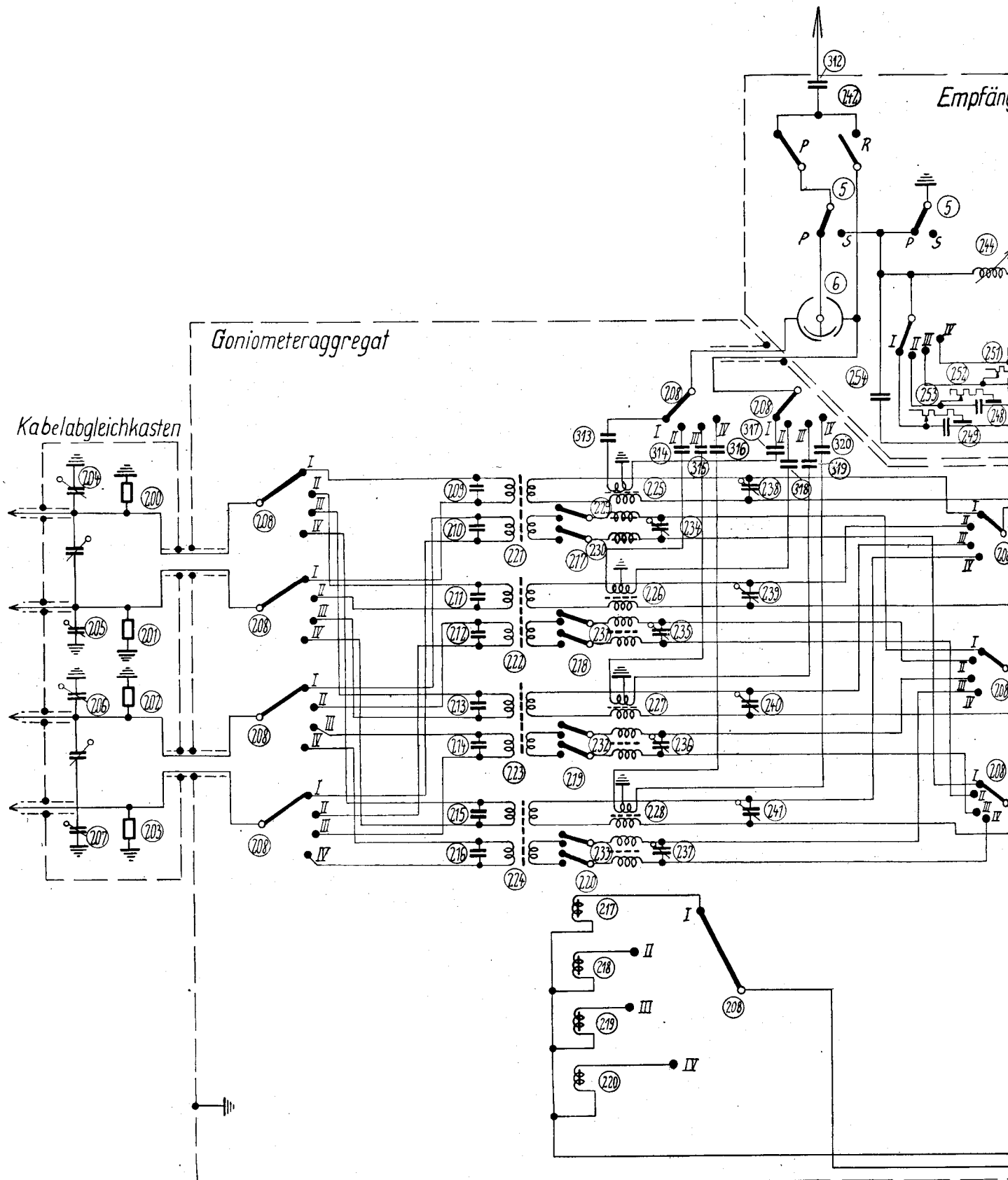




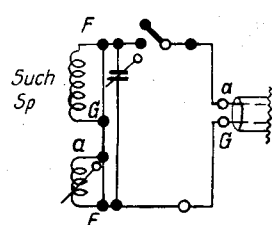


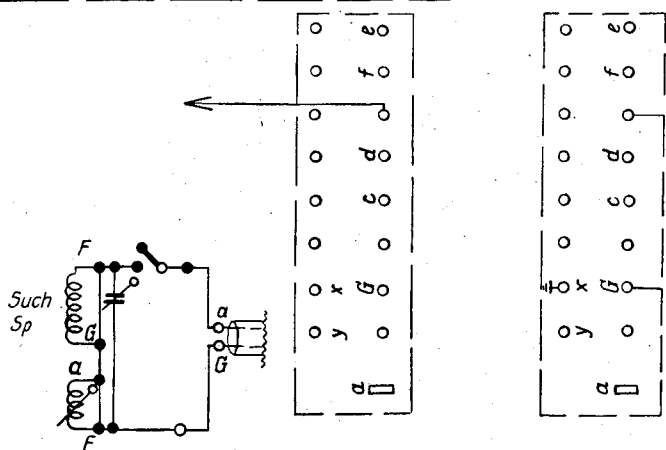
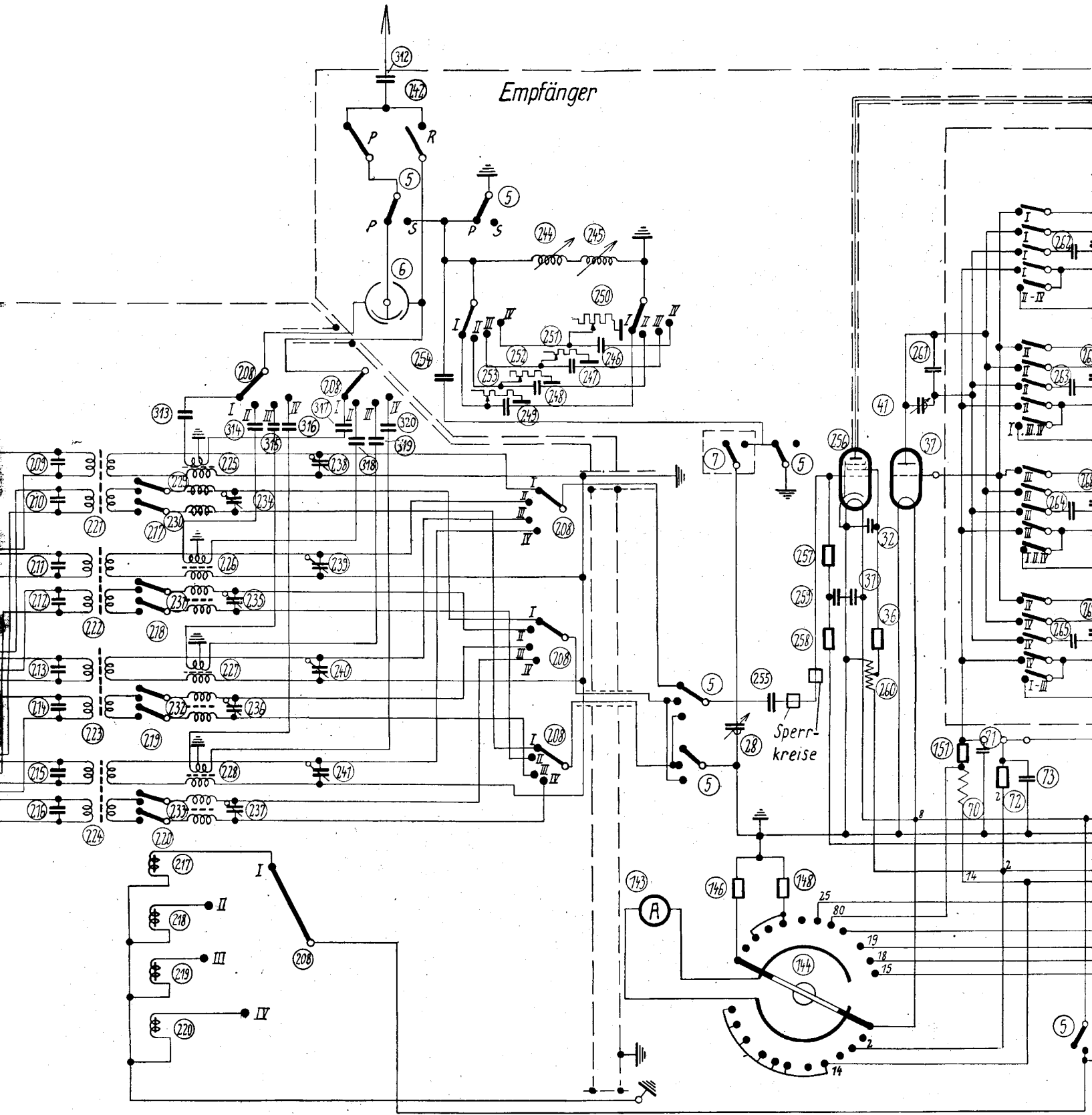


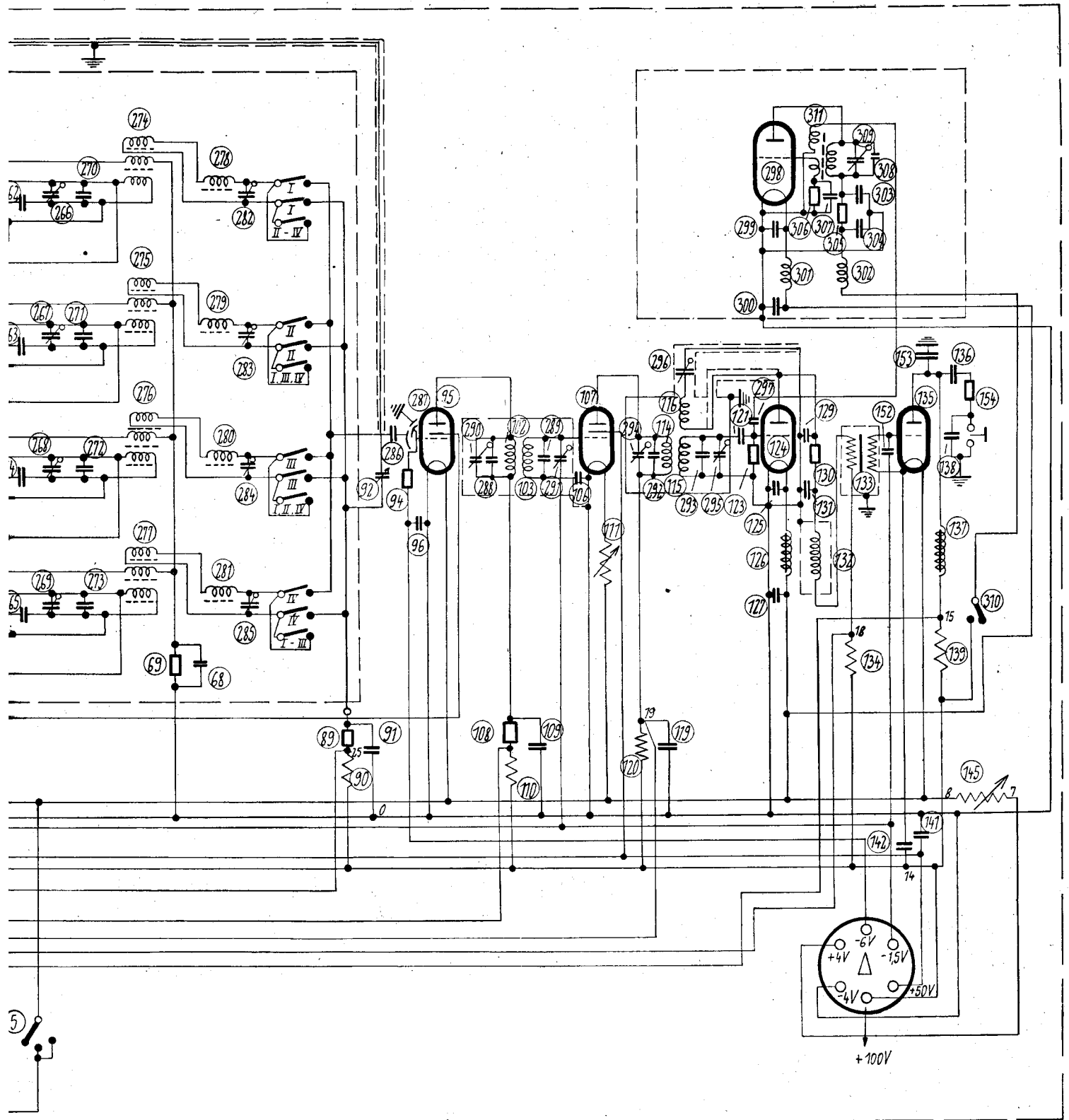
*Grundsätzliches Schaltbild des Goniometeraggregats
und des Peilempfängers E 538 F 1/39*



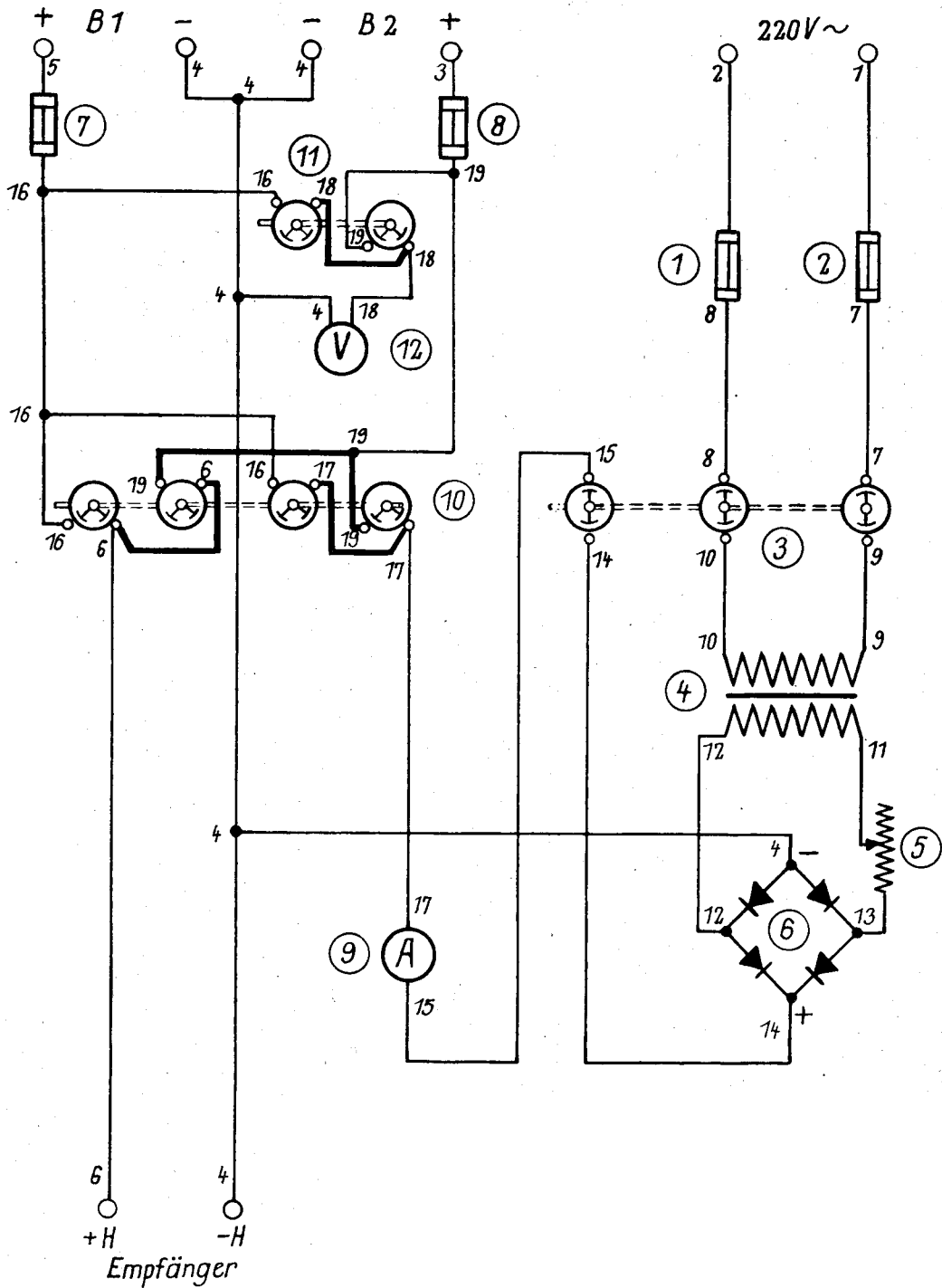
o	o	e
o	o	f
o	o	d
o	o	e
o	x	g
o	y	o
d		







Ausführliches Schaltbild des Goniometeraggregats
und des Peilempfängers E 538 F 1/39



Schaltbild der Ladeschalttafel Sch 535 N 1/38
mit eingebautem Ladegleichrichter

A. Rundempfang

Einschalten:

1. Wie unter I „Vorbereitungen zum Betrieb“ angegeben.

Wahl der Betriebsart:

Empfänger

2. Kippschalter „Rundempfang - Peilen“ auf „Rundempfang“ legen.

Abstimmen:

Empfänger

3. Kippschalter „A₁-A₂“ bei A₁-Empfang auf „A₁“, bei A₂- und A₃-Empfang auf „A₂“ schalten.
4. Wellenbereichschalter auf gewünschten Bereich schalten
5. Befohlenen Sender mit Knopf „Abstimmung“ suchen
6. Empfangenen Sender mit Knopf „Lautstärke“ einstellen

B. Peilen

Einschalten und Abstimmen:

1. Wie unter II A „Rundempfang“ angegeben.

Peilen:

Am Empfänger

2. Kippschalter „Rundempfang - Peilen“ auf „Peilen“ legen.

Am Peilantrieb

3. Durch Drehen des Handrades am Peilantrieb Empfangsminimum suchen und gleichzeitig

Am Empfänger

4. Empfangsminimum durch Betätigen des Knopfes „Regler - Peilen“ scharf einstellen.

Seitebestimmen:

Am Empfänger

5. Schalter „Seite - Peilen“ abwechselnd von blau auf rot schalten und gleichzeitig
6. Seitenregler so einstellen, daß Lautstärkeunterschied zwischen blau und rot gut erkennbar ist.

Am Peilantrieb

7. Peilung an der Skalenmarke mit Farbe der geringeren Hörbarkeit ablesen.
 - a) Bei QTE-Peilung (rechtweisend) Peilwert an der äußeren Skala ablesen.
 - b) Bei QDR-Peilung (mißweisend) den auf der rechten Seite des Peilantriebs angebrachten Hebel drücken und Peilwert ebenfalls an der äußeren Skala ablesen.
 - c) Bei QDM-Peilung (mißweisender Zielkurs) Peilwert an der inneren Skala (Zielkursscheibe) ablesen.

C. Laden der Batterien

Am Hauptschalttafel

1. Automat „Ladeschalttafel“ einschalten. (Roten Knopf drücken.)

Am Ladeschalttafel

2. Batterie-Umschalter auf „Batterie I Laden, Batterie II Betrieb“ bzw. „Batterie II Laden, Batterie I Betrieb“ schalten.
3. Hauptschalter auf „Laden“ schalten.
4. Mit Ladewiderstand Ladestrom nach Meßinstrument auf etwa 5...7 A einstellen.

A. Rundempfang

schalten:

- Wie unter I „Vorbereitungen zum Betrieb“ angegeben.

hl der Betriebsart:

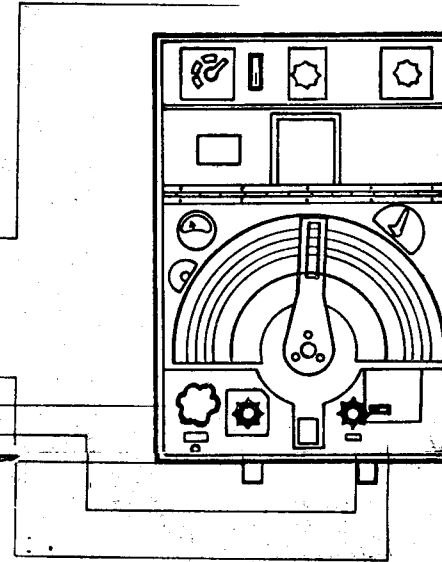
Empfänger

- Kippschalter „Rundempfang - Peilen“ auf „Rundempfang“ legen.

timmen:

Empfänger

- Kippschalter „A₁-A₂“ bei A₁-Empfang auf „A₁“, bei A₂- und A₃-Empfang auf „A₂“ schalten.
- Wellenbereichschalter auf gewünschten Bereich schalten
- Befohlenen Sender mit Knopf „Abstimmung“ suchen
- Empfänger mit Knopf „



B. Peilen

schalten und Abstimmen:

- Wie unter II A „Rundempfang“ angegeben.

en:

Empfänger

- Kippschalter „Rundempfang - Peilen“ auf „Peilen“ legen.

Peilantrieb

- Durch Drehen des Handrades am Peilantrieb Empfangsminimum suchen und gleichzeitig

Empfänger

- Empfangsminimum durch Betätigen des Knopfes „Regler - Peilen“ scharf einstellen.

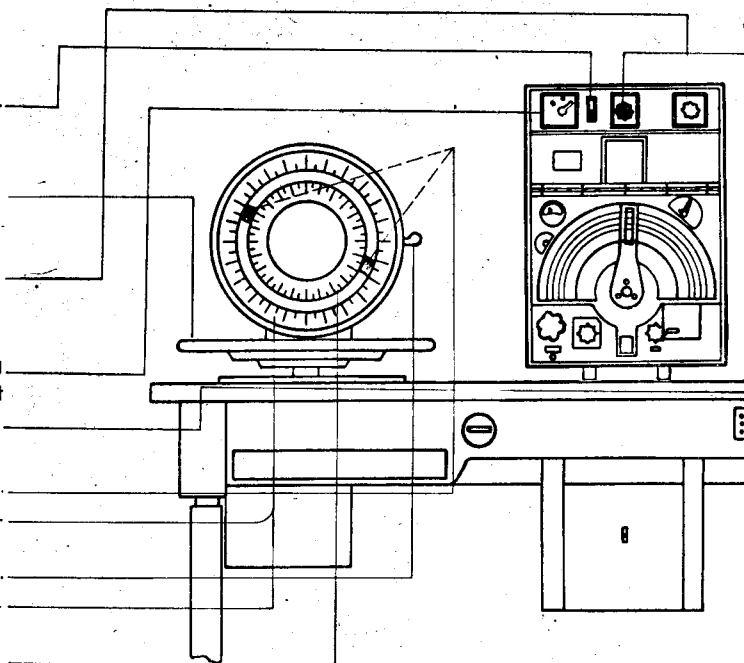
ebestimmen:

Empfänger

- Schalter „Seite - Peilen“ abwechselnd von blau auf rot schalten und gleichzeitig
- Seitenregler so einstellen, daß Lautstärkeunterschied zwischen blau und rot gut erkennbar ist.

Peilantrieb

- Peilung an der Skalenmarke mit Farbe der geringeren Hörbarkeit ablesen.
 - Bei QTE-Peilung (rechtweisend) Peilwert an der äußeren Skala ablesen.
 - Bei QDR-Peilung (mißweisend) den auf der rechten Seite des Peilantriebs angebrachten Hebel drücken und Peilwert ebenfalls an der äußeren Skala ablesen.
 - Bei QDM-Peilung (mißweisender Zielkurs) Peilwert an der inneren Skala (Zielkursscheibe) ablesen.



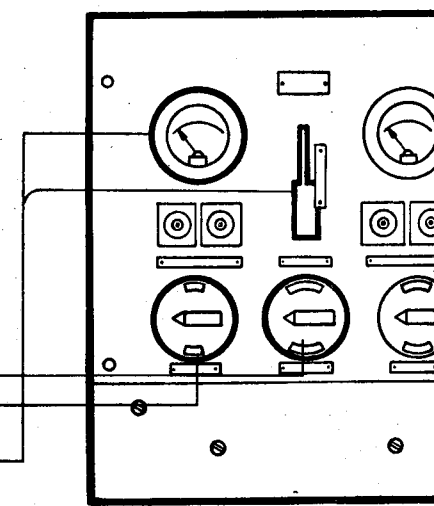
C. Laden der Batterien

Hauptschalttafel

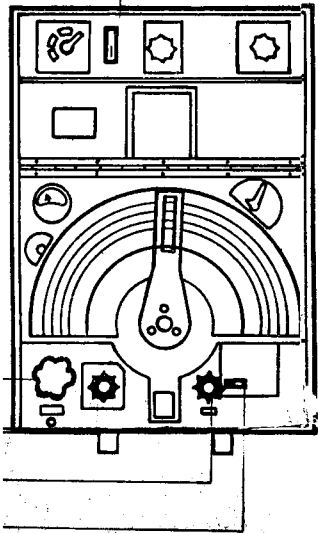
- Automat „Ladeschalttafel“ einschalten. (Roten Knopf drücken.)

Ladeschalttafel

- Batterie-Umschalter auf „Batterie I Laden, Batterie II Betrieb“ bzw. „Batterie II Laden, Batterie I Betrieb“ schalten.
- Hauptschalter auf „Laden“ schalten.
- Mit Ladewiderstand Ladestrom nach Meßinstrument auf etwa 5...7 A einstellen.



II. Betrieb.

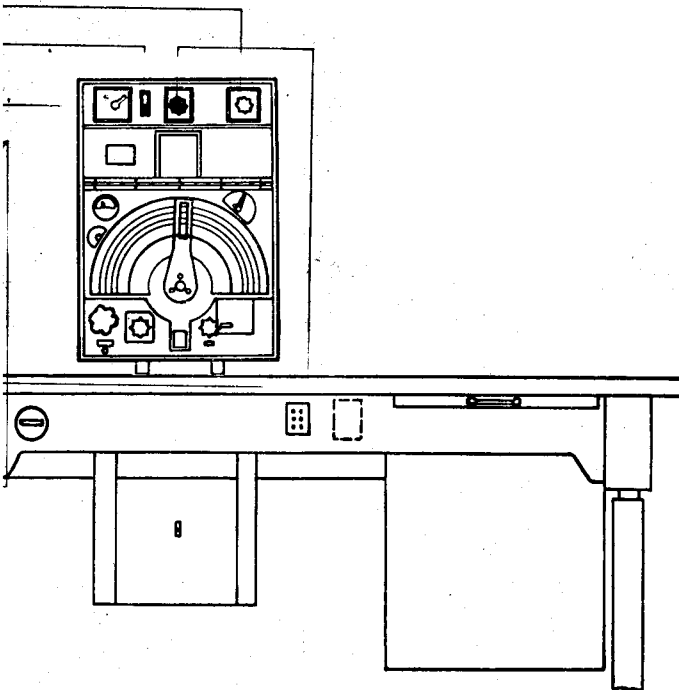


Betriebshinweise

A. Rundempfang

zu 3: Bei schwachem A₂-Empfang (modulierte Telegrafie)
Kippschalter „A₁-A₂“ auf „A₁“ schalten.

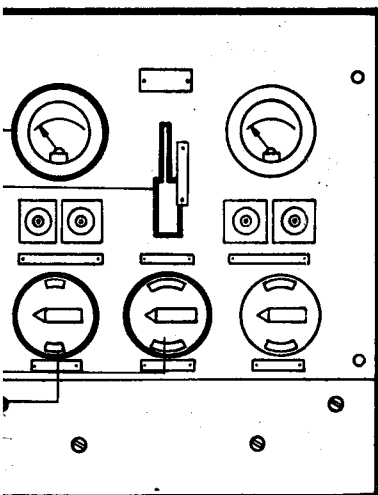
B. Peilen



zu 4: Bei zu großer Empfangslautstärke Lautstärkeregler nach links drehen.

zu 5: Schalter „Seite-Peilen“ beim Umlegen von gelb auf blau und von blau auf rot bis zum Anschlag bewegen, da in den Zwischenstellungen ebenfalls Lautstärkeunterschiede auftreten.

zu 6: Bei zu großer Empfangslautstärke Lautstärkeregler nach links drehen.



VII/L 590

C. Laden der Batterien

zu 3: Wird der Reiter des Ladewiderstandes nach unten bewegt, steigt der Ladestrom; bei Aufwärtsbewegung fällt die Ladestromstärke.

Achtung! Alle 3 bis 4 Wochen Säurestand der Batterien nach Wartungsvorschrift prüfen, erforderlichenfalls destilliertes Wasser nachfüllen.

Betriebsvorschrift für Funk-Peil-Anlage Fu Pe

I. Vorbereitungen zu

A. Für Netzbetrieb

Einschalten:

An Hilfsantennen-Erdungsschalter

1. Schalter auf „Antenne“ legen.

An Hauptschalttafel

2. Automat „Peiltisch“ und Automat „Masterdungsschalter“ einschalten.
(Roten Knopf drücken.)

Am Netzgerät

3. Kippschalter auf „Ein“ legen.

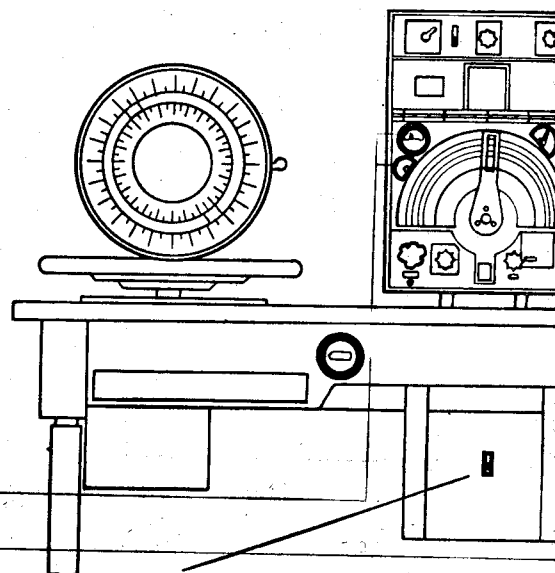
Am Peiltisch

4. Kippschalter „Netz-Automat“ (hintere Tischzarge) nach oben legen.
5. Betriebsschalter „Netz-Notbetrieb“ (vordere Tischzarge) auf „Netz-
betrieb“ schalten.

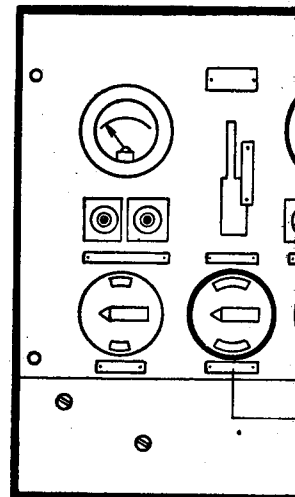
Spannungsprüfung:

Am Empfänger

6. Mit Heizregler Zeiger des Meßinstruments auf rote Strichmarke stellen.
7. Mit Prüfschalter Schirmgitter- und Anodenspannung (grüne bzw. blaue
Strichmarke am Meßinstrument) sowie Röhrenemissionen prüfen.
(Beim Prüfen der Röhrenemission Lautstärkereglern bis zum Anschlag
nach rechts drehen, der Zeiger des Meßinstruments muß dann den
schwarzen Strich erreichen).



Der Kippschalter ist von der Rückseite des Peiltisch aus zu betätigen



A. Rundempfang

Einschalten:

1. Wie unter I „Vorbereitungen zum Betrieb“ angegeben.

Wahl der Betriebsart:

Am Empfänger

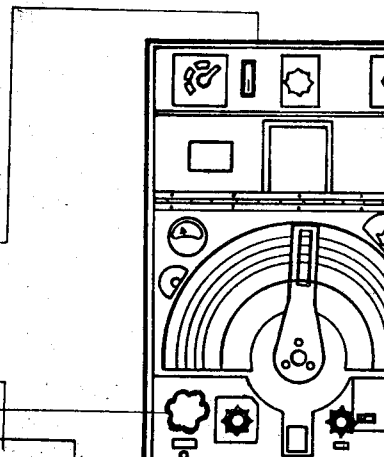
2. Kippschalter „Rundempfang - Peilen“ auf „Rundempfang“ legen.

Abstimmen:

Am Empfänger

3. Kippschalter „A₁-A₂“ bei A₁-Empfang auf „A₁“,
bei A₂- und A₃-Empfang auf „A₂“ schalten.
4. Wellenbereichschalter auf gewünschten Bereich schalten.
5. Befohlenen Sender mit Knopf „Abstimmung“ suchen
6. Empfänger-Sender mit Knopf

II. Betrieb

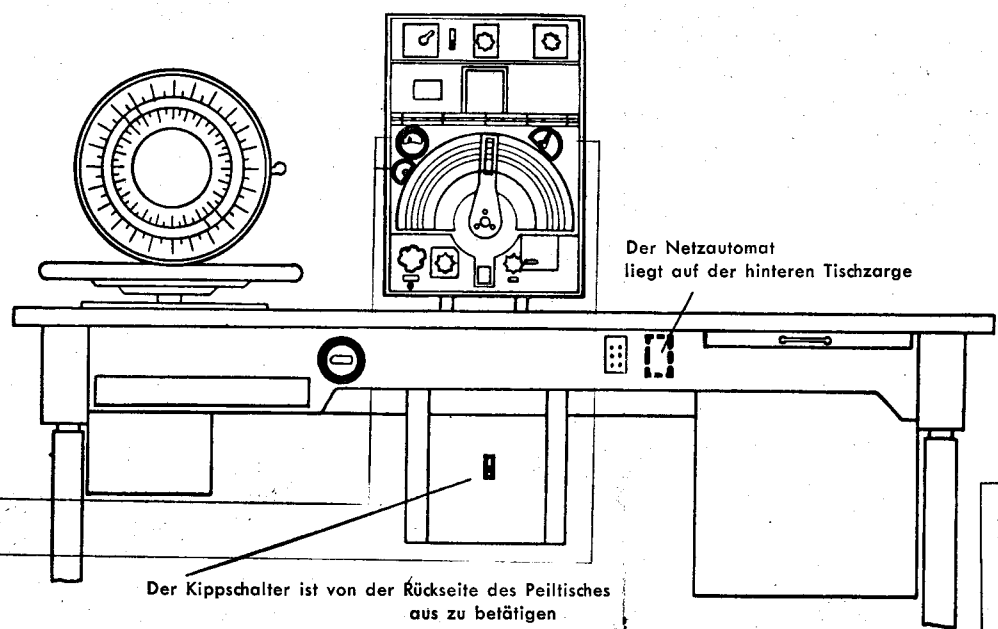


für Funk-Peil-Anlage Fu Peil A 60a (Langwellen-U-

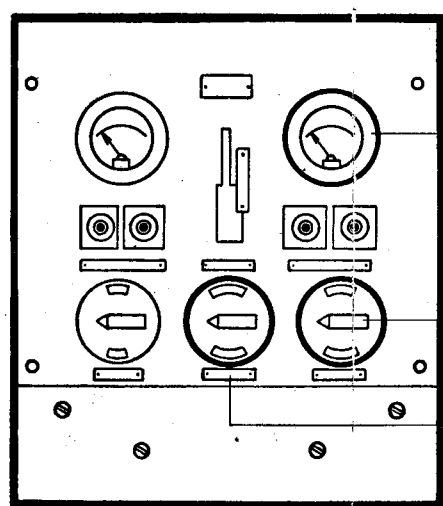
30 m Höhe, 60 m Basis

I. Vorbereitungen zum Betrieb

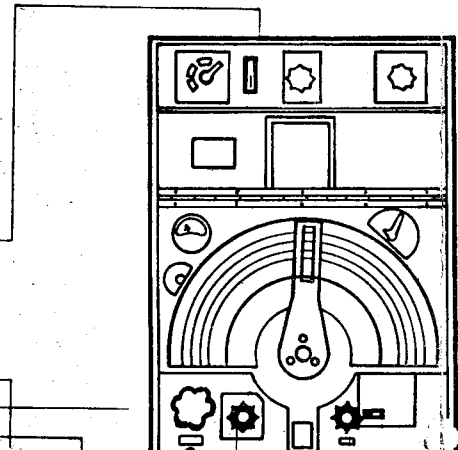
... einschalten.
 ...
 ... oben legen. ...
 ... (ge) auf „Netz-
 ...
 ... Ichmarke stellen.
 ... (üne bzw. blaue
 ... en prüfen.
 ... zum Anschlag
 ... muß dann den



- Einschalten:**
- An Masterdungsschaltern
 1. Antennenmaste mit H
 2. Schalter auf „Antenn
 - An Ladeschalttafel
 3. Batterie-Umschalter a
 - „Batterie II Laden, B
 - Am Peiltisch
 4. Betriebsschalter „Net
- Spannungsprüfung:**
- An Ladeschalttafel
 5. Spannungs-Meßschal
 - und Spannung am M
 - Am Empfänger
 6. Wie unter IA 6 und



II. Betrieb.

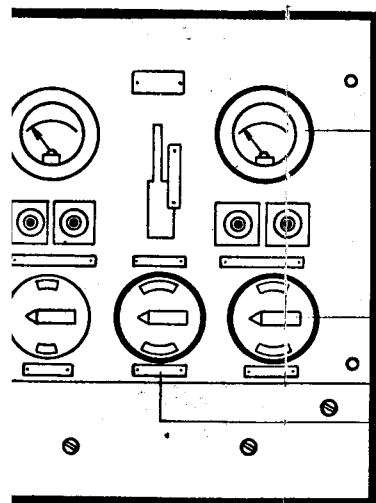
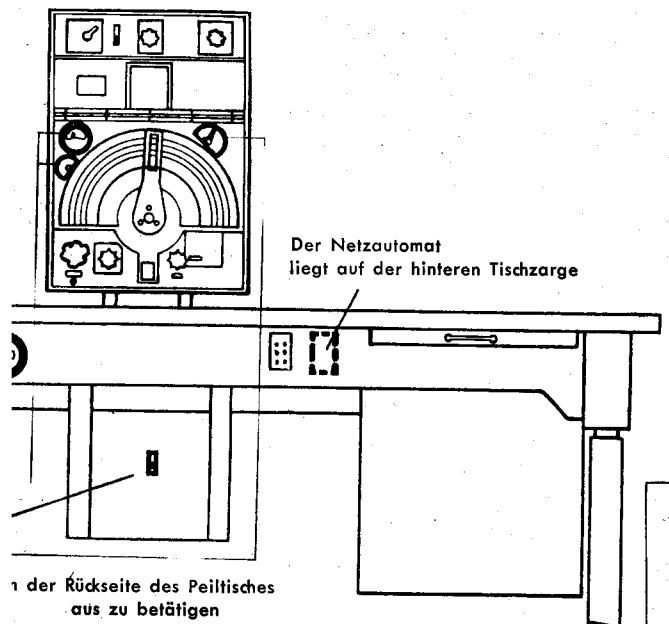


zu 3: Bei schwachem A₂-Empfänger
 Kippschalter „A₁-A₂“ auf

e Fu Peil A 60a (Langwellen-U-Adcock)

30 m Höhe, 60 m Basis

ungen zum Betrieb



B. Für Notbetrieb

Einschalten:

An Masterdungsschaltern

1. Antennenmaste mit Handkurbel enterden.

An Hilfsantennen-Erdungsschalter

2. Schalter auf „Antenne“ legen.

An Ladeschalttafel

3. Batterie-Umschalter auf „Batterie I Laden, Batterie II Betrieb“ oder „Batterie II Laden, Batterie I Betrieb“ schalten.

Am Peiltisch

4. Betriebsschalter „Netz-Notbetrieb“ auf „Notbetrieb“ schalten.

Spannungsprüfung:

An Ladeschalttafel

5. Spannungs-Meßschalter auf „Batterie I“ bzw. „Batterie II“ schalten und Spannung am Meßinstrument prüfen.

Am Empfänger

6. Wie unter I A 6 und 7 angegeben.

II. Betrieb.

Betriebshinweise

A. Rundempfang

zu 3: Bei schwachem A₂-Empfang (modulierte Telegrafie) Kippschalter „A₁-A₂“ auf „A₁“ schalten.