

Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
Band: 25 (1952)
Heft: 11

Rubrik: Funk + Draht

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Kurs über Elektrotechnik



3. Der Magnetismus. Man findet in der Natur Eisenminerale (Fe_3O_4), die die Eigenschaft haben, gewisse Metalle anzuziehen, besonders aber:

reines Eisen,
Legierungen mit hohem Eisen- oder Stahlgehalt,
Stahl,
Guss und
Nickel (in geringem Masse).

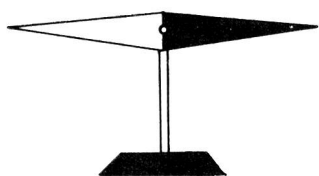
Diese Eigenschaft wurde Magnetismus benannt.

Wir können auch künstliche Magnete nach verschiedenen Methoden herstellen; die einfachste ist die folgende: Wir magnetisieren einen Eisenstab, indem wir ihn an einem natürlichen Magneten reiben (siehe Aufzählung oben).

a) **Der Erdmagnetismus.** Wir behandeln in grossen Zügen die verschiedenen Formen und Eigenschaften des Magnetismus.

Versuchen wir zunächst mit Hilfe einiger einfachster Experimente den Erdmagnetismus zu definieren, der uns an Hand des Kompasses ermöglicht, uns in Gelände und Gewässern zu orientieren.

Wir schneiden aus einem Stahlplättchen eine Nadel in der Form eines gestreckten Rhombus. Dann unterstützen wir diese Nadel in ihrem Schwerpunkt so, dass sie frei schwingen kann:



(Fig. 32)

Nehmen wir an, wir hätten die Nadel vorher magnetisiert, indem wir sie energisch an einem natürlichen oder einem guten künstlichen Magneten gerieben hätten, dann stellen wir fest:

Die Nadel schwingt hin und zurück und bleibt dann in einer bestimmten Stellung stehen.

Wenn wir sie aus dieser Stellung bringen, kehrt sie immer wieder in dieselbe zurück, sobald sie freigegeben ist.

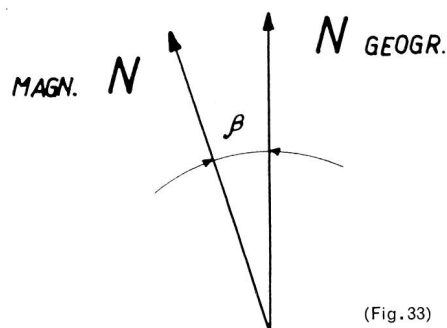
Damit haben wir einen fertigen Kompass hergestellt!

In der Tat können wir die Erde als einen einzigen, riesigen Magneten betrachten, der alle magnetischen Gegenstände beeinflusst. Wir werden später sehen, dass das, was uns paradox erscheint, darauf zurückzuführen ist, dass die erklärende Wissenschaft der experimentellen oft nicht gleich folgen kann.

Fügen wir noch bei, dass die Magnetnadel nicht genau nach dem geographischen Nordpol zeigt. Sie schliesst einen Winkel von einigen Grad mit der geographischen

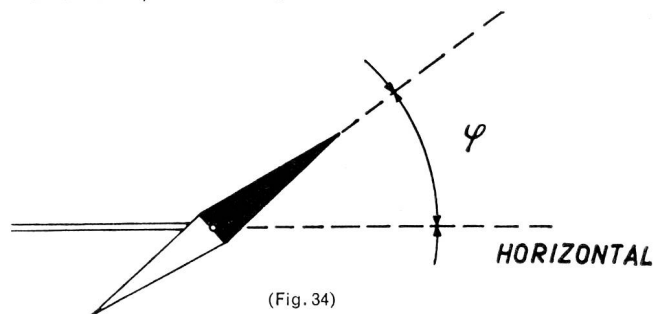
Nordrichtung ein. Dieser Winkel ändert sich mit der geographischen Lage. Er bleibt aber gleich für alle Orte, die sich auf dem gleichen Meridian befinden. Man nennt diesen Kompass:

Deklinations-Kompass



(Fig. 33)

Wenn wir dieses Experiment mit der gleichen Nadel wiederholen, diese aber an einer horizontalen Achse drehen



(Fig. 34)

lassen, dann stellen wir die gleichen Erscheinungen fest, nur in der vertikalen Ebene.

Die Nadel bildet in ihrer Ruhelage mit der Horizontalen einen bestimmten Winkel. Dieser ändert sich mit der geographischen Lage. Er bleibt aber gleich für alle Orte, die sich auf dem gleichen Parallelkreis befinden. Am Pol beträgt er 90 Grad. Diesen Kompass nennt man:

Inklinations-Kompass

Gewöhnlich färbt man die Hälfte der Nadel, die nach Norden gerichtet ist, blau.

Was bisher ausgeführt wurde, bestätigt das Bild, das wir uns zu Beginn vorgestellt haben:

Die Erde ist ein einziger, riesiger Magnet.

b) **Physikalische Eigenschaften der Magnete.** Experimentell stellt man folgende Eigenschaften der Magnete fest:

aa) **Pole.** Magnete sind, wie statische Elektrizität, polarisiert. Man stellt die Polarität auf folgende Art fest. Wir nehmen zwei Magneteisenstäbe, und wenn wir die Seiten A'



und B einander entgegenführen, ziehen sich die beiden Stäbe an. Wenn wir hingegen den Stab A um 180 Grad drehen und A dem B entgegenführen, ziehen sie sich nicht an, im Gegenteil, bei idealer Versuchsanordnung würde man feststellen, dass sich die Stäbe abstossen. — Auf Grund der Versuche über den Erdmagnetismus einigte man sich darauf, den Pol der Magnetnadel, der nach Norden zeigt, als Nordpol zu bezeichnen. Der andere Pol hiess demnach Südpol. (Die Bezeichnung ist, wie oben schon gesagt wurde, paradox; physikalisch betrachtet, kann ein Nordpol niemals sich nach einem Nordpol (als gleichem Pol!) ausrichten).

bb) Wir kennen nun also folgende Regel:

Ungleichnamige Pole ziehen sich an,
Gleichnamige Pole stossen sich ab.

cc) Experimentell lässt sich beweisen, dass die Anziehungskraft und die Kraft, mit der sich die Körper abstossen, proportional ist der Magnetismusmenge oder der Magnetischen Masse und umgekehrt proportional dem Abstand zwischen den Magneten.

dd) Ein Magnet zieht eines der oben genannten Metallstücke auch an, wenn dieses selbst nicht magnetisch ist. (Diese letzten drei Regeln finden wir auch in der statischen Elektrizität; deshalb die Einleitung zu Beginn dieses Kapitels.)

Apparatekenntnis

10

III. Die tragbare leichte Funkstation

Die TL-Station ist bei den Funkern der Übermittlungsgruppen schon seit 15 Jahren eingeführt und dank ihrer verschiedenen Eigenschaften heute noch im Dienste. Im grossen Stationspark der Übermittlungsgruppen dürfen wir die TL-Station mit dem Volkswagen im Motorfahrzeugpark vergleichen. Ihre besondern Vorteile sind: Klein in den Dimensionen, weitgehend nachschubfrei, bestehend aus verschiedenen Lasten, was sich günstig für den Transport im Gebirge auswirkt, und Sender und Empfänger in einem Gehäuse vereinigt. Die TL-Station hat auch ihre Nachteile, doch treten dieselben abgewogen mit den Vorteilen stark in den Hintergrund. Die TL-Station mit ihrem Aufbau ist sehr gut geeignet, um den prinzipiellen Aufbau, wie er einer Funkstation zugrunde liegt, zu betrachten. Mit Rücksicht darauf, dass sich auch ein Tg-Pionier über den Aufbau einer Funkstation orientieren kann, wird hier kurz der Aufbau der TL-Station besprochen.

Bei einer Funkstation sind folgende Apparateteile notwendig:

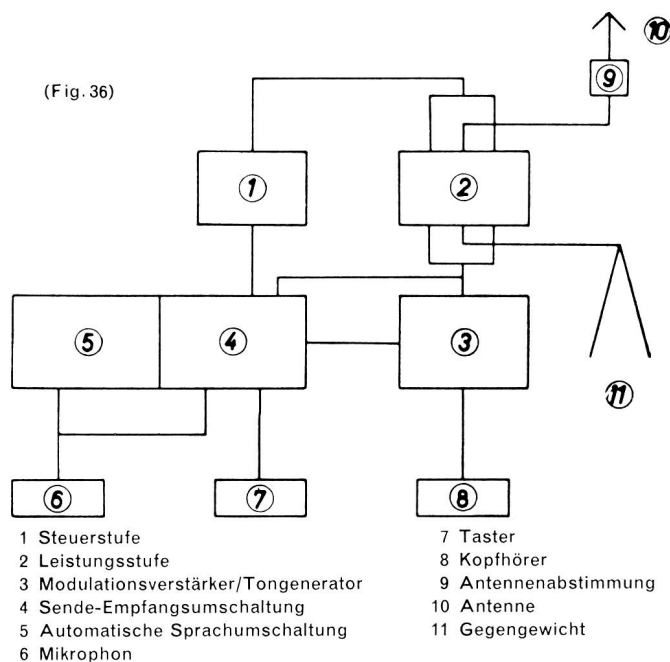
1. Sender
2. Empfänger
3. Antenne
4. Stromquelle

Vorerst einige allgemeine Daten der TL-Station:

1. Betriebsarten: Telegraphie tonlos (A1) und Telephonie (A3).
2. Frequenzbereich: TL 3000—5000 kHz (100—60 m); TLA 2000—3333 kHz (120—90 m).
3. Stromquellen: Tretgenerator, 1 Eisennickelakkumulator 6 Volt und 3 Anodenbatterien von je 60 Volt. Die Station kann ohne Akkumulator und Anodenbatterien, also nur mit dem Tretgenerator betrieben werden.
Als zusätzliche Stromquellen kommen dazu: Das Netzanschlussgerät für Netzwechselspannungen von 110 bis 250 Volt und in Verbindung mit dem Netzanschlussgerät das benzinelektrische Aggregat, das uns eine Einphasenwechselspannung von 230 Volt abgibt.
4. Sendeleistung: Telegraphie (A1) 15 Watt; Telephonie (A3) 8 Watt.
5. Aufgenommene Leistung: ca. 70 Watt (Sender und Empfänger).

Innerhalb des Frequenzbereiches ist jede Frequenz einstellbar, und zwar derart, dass Sender wie Empfänger auf die gleiche Frequenz abgestimmt sind. Die Einstellung geschieht mittelst einer einzigen direkt in Frequenzen geeichten Skala.

(Fig. 36)

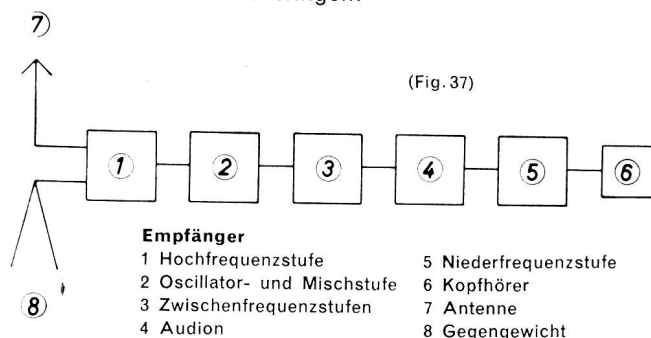


Der grundsätzliche Aufbau des Senders ist in Figur 36 (Blockschema) dargestellt.

1. HF-Generator (Steuersender): Erzeugung der Hochfrequenz (Röhrenschtaltung).
2. Leistungsstufe: Die in 1 erzeugte Hochfrequenz wird auf die nötige Leistung verstärkt (2 parallel arbeitende Röhren).
3. Modulationsverstärker: Die vom Mikrophon abgegebenen Sprechwechselströme werden verstärkt, so dass damit in der Leistungsstufe die Hochfrequenz moduliert werden kann. Bei Telegraphiebetrieb arbeitet der Modulationsverstärker als Tongenerator und erzeugt uns den Mit-hörton.
4. Sende-Empfangsumschaltung: Die Station ist im Ruhezustande des Senders zwangsläufig auf Empfang geschaltet. Der Sender wird in folgenden Fällen eingeschaltet:
Beim Telegraphiebetrieb durch Betätigen der Morsetaste. — Beim Telephoniebetrieb durch:
Einschalten des Mikrophons am Handapparat (Ringschalter auf Handumschaltung).
Beim Besprechen des Mikrophon (Ringschalter auf Sprachumschaltung).
5. Automatische Sprachumschaltung: In Stellung automatischer Sprachumschaltung am Handapparat genügt

ein Besprechen des Mikrophon um die Umschaltung von Empfang auf Senden zu bewirken.

6. Mikrophon: Die beiden Mikrophone — Steck- und Kehlkopfmikrophon — sind Kohlenmikrophone. Der Mikrophonverstärker konnte weggelassen werden.
7. Telegraphietaste.
8. Kopfhörer: Zwei Kopfhörer zum Mithören des Telegraphiespiels und der Sprache. Es sind die gleichen Kopfhörer, die für den Empfang verwendet werden.
9. Antennen-Abstimmung: Die Antennen-Abstimmung mit dem Variometer und dem Hitzdrahtamperemeter ermöglicht bei jeder Frequenz die Antenne mit dem Leistungskreis in Resonanz zu bringen.



Der grundsätzliche Aufbau des Empfängers geht aus Blockschema, Figur 37, hervor.

1. Hochfrequenzstufe: Die von der Antenne aufgenommene Hochfrequenz wird verstärkt.
2. Oscillator- und Mischstufe: Die ankommende, verstärkte Hochfrequenz wird mit der vom Oszillator erzeugten Frequenz gemischt. So entsteht die Zwischenfrequenz (ZF).
3. Zwischenfrequenzstufen: In den zwei Zwischenfrequenzstufen wird die ZF verstärkt.
4. Audion: Im Audion erfolgt die Demodulation, d. h. die Zwischenfrequenz wird ausgesiebt (Übergang zur Niederfrequenz).
5. Niederfrequenzverstärkung: Die im Audion durchgelassene Niederfrequenz wird verstärkt, um den Kopfhörern zugeführt zu werden.
6. Kopfhörer.
7. Antenne
8. Gegengewicht.

Für die Bedienung von Sender und Empfänger sind folgende Bedienungsgriffe vorhanden:

Der Frequenzgriff dient zum Einstellen der Sende- und Empfangsfrequenz. Er ist mit einem Feintrieb und einer Feststellschraube versehen. Zwei verschiebbare Anschläge dienen zur Vorwahl zweier Frequenzen. Die eingestellte Frequenz ist auf einer in kHz geeichten Skala am Skalenfenster ablesbar. Die blaue von 0—350° eingeteilte Skala besitzt eine willkürliche Einteilung.

Der Betriebschalter hat drei Stellungen:

Stellung «Aus»: Sender und Empfänger sind ausgeschaltet.

Stellung «Telegraphie»: Sender und Empfänger sind für Emissionen der Klasse A1 eingeschaltet.

Stellung «Telephonie»: Sender und Empfänger sind für Emissionen der Klasse A3 eingeschaltet (A2 kann empfangen werden).

Der Betriebschalter dient bei Empfang gleichzeitig als Lautstärkeregrler. Die Empfangslautstärke nimmt zu, je weiter der Drehknopf aus der Stellung «Aus» nach links bzw. nach rechts gedreht wird.

Das Antennenvariometer («Ant. Abst.») ermöglicht uns, mit dem Hitzdrahtamperemeter die Antenne der Sendefrequenz entsprechend auf den Antennenkreis abzustimmen.

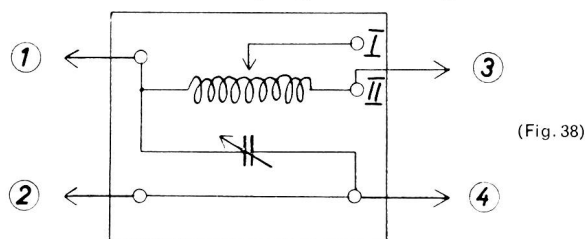
Die Empfangsnachstellung gestattet ein genaues Einstellen des Empfängers auf die Sendefrequenz der Gegenstation ohne Beeinflussung der eigenen Sendefrequenz.

Das Voltmeter besitzt zwei Messbereiche. Im Normalzustande zeigt es uns die Heizspannung der Empfängerröhren an (Sollspannung innerhalb des roten Bereiches — 4 Volt—). Beim Drücken des blauen Knopfes wird die Empfängeranodenspannung gemessen (blauer Bereich, d. h. 120—190 Volt).

Ein im Apparat eingebauter Umschalter ermöglicht auch die Senderheizspannung zu messen. Nach dem Auswechseln einer Senderröhre und bei Störungsbehebungen ist eine Heizspannungskontrolle notwendig.

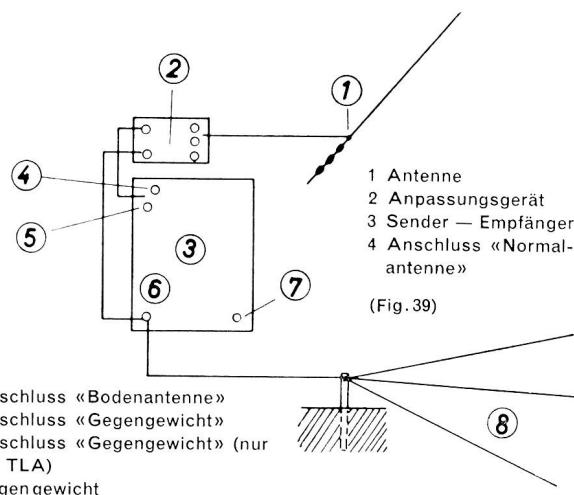
Auf der Frontplatte des Sender/Empfänger finden wir die folgenden Anschlüsse: «Normalantenne», «Bodenantenne» (durch Dazwischenschalten eines Blockkondensators verkürzt), «Taster», «Sprechtaste», 2 «Kopfhörer» und 1 «Gegengewicht» (die TLA besitzt 2 Buchsen «Gegengewicht»).

Antennen- und Gegengewichtsanlagen



- 1 Zur Antennenbuchse am Sender
- 2 Zur Gegengewichtsbuchse am Sender
- 3 An Buchse I oder II Antenne oder Innenleiter
- 4 des HF-Kabels Gegengewicht (Erde, Abschirmung des HF-Kabels)

Die beiden Ordonnanz-Steckmasten ergeben zusammengesetzt die Höhe von 3 m (TLA 4 m). Die Normalantenne besteht aus einer gummi-isolierten Litze von 12 m Länge (TLA 16 m) und das Gegengewicht aus zwei gummi-isolierten Litzen von 6 m, eingeführt in einen gemeinsamen Stecker. (Die TLA ist zusätzlich mit einer einfachen Litze von 12 m ausgerüstet.) In der TL-Ergänzungskiste finden wir folgendes zusätzliches Antennen- und Gegengewichtmaterial: 1 Antennenlitze blank, 18 m; 1 Antennenlitze blank, 54 m; 4 Wickelbrettchen mit 10 m Erdlitze und 3 Erdpfähle. (Die Ergänzungskiste zur TLA-Station enthält nur einen Antennendraht von 27 m). Das Hochfrequenzkabel, bestehend aus Innenleiter und konzentrischer Abschirmung, bezweckt die strahlungsfreie Energieübertragung, wenn die Apparate von der Antennenanlage örtlich getrennt werden müssen. Der Wellenwiderstand beträgt 60—80 Ohm. Bei Verwendung der Hoch- oder Fernantenne und des Hochfrequenzkabels muss die Antennenanlage mit dem speziellen Anpassungsgerät an den Sender angepasst werden (Figur 38 und 39).



- 1 Antenne
- 2 Anpassungsgerät
- 3 Sender — Empfänger
- 4 Anschluss «Normalantenne»
- 5 Anschluss «Bodenantenne»
- 6 Anschluss «Gegengewicht»
- 7 Anschluss «Gegengewicht» (nur bei TLA)
- 8 Gegengewicht

Stromversorgung

Die Teile der Stromversorgung sind:

Der Tretgenerator mit der Entstörungseinrichtung und dem Gleichrichter für die Gittervorspannung.

Der Batteriekasten mit:

- a) einem Akkumulator 6 Volt.
- b) 3 Anodenbatterien von 60 Volt in Serie geschaltet.
- c) in einem Geräteeinsatz vereinigt die Ausrüstung für die Pufferschaltung, Relaischaltung, Entstörung der für den Empfänger entnommenen Generatorspannung und der Schalter «Laden-Betrieb».

Das Maschinenkabel 4adrig, zum Übertragen der Spannungen vom Tretgenerator zum Batteriekasten.

Das Apparatkabel 6adrig, als Verbindung vom Batteriekasten zum Apparatkasten.

Der Tretgenerator mit den drei voneinander unabhängigen Wicklungen gibt die folgenden Spannungen ab:

- 330 Volt = als Anodenspannung für den Sender,
10 Volt = Heizspannung für den Sender, Empfänger und Ladespannung für den Akkumulator;
110 Volt = für die negative Gittervorspannung (Sperrspannung).

Im oberen Teil des Tretgenerators befinden sich die Entstörungseinrichtung und der Gleichrichter für die Gittervorspannung. Der Gleichrichter gibt uns die Spannung (GV) von —65 Volt ab.

Der im Batteriekasten eingebaute Akkumulator gibt uns 6 Volt ab und dient als Heizstromquelle für den Empfänger.

Das Schaltrelais (Relais auf den Heizstromkreis Generator/Sender geschaltet) nimmt beim Betätigen des Generators folgende Umschaltungen vor:

Der Akku wird auf Pufferbetrieb geschaltet.

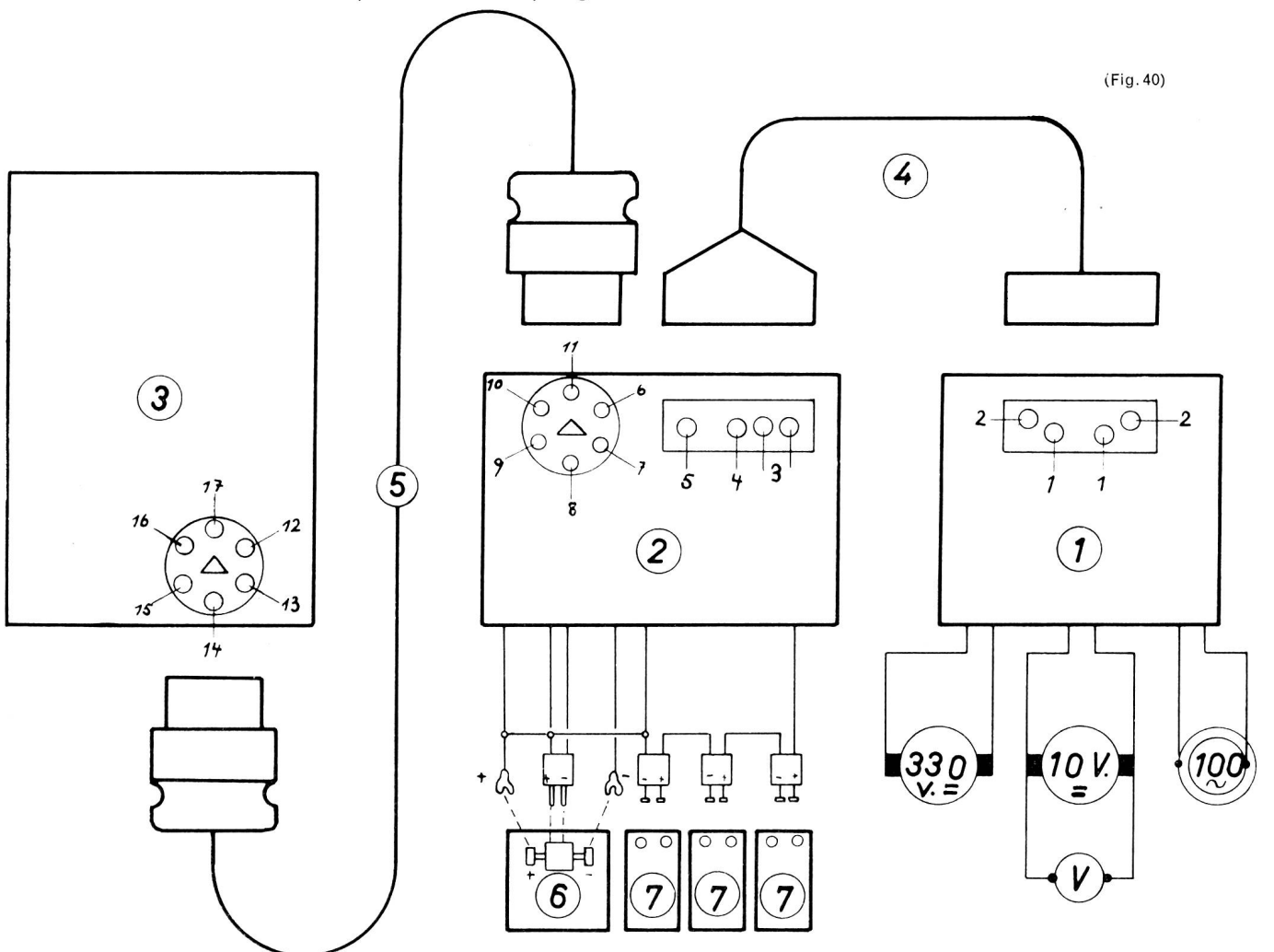
Die Heiz- und Anodenspannung wird an den Sender abgegeben.

Die Anodenbatterien werden vom Empfänger abgetrennt, die Anodenspannung für den Empfänger wird den 330 Volt = entnommen und durch Widerstände auf 180 Volt = reduziert.

Der Entstörungseinsatz befreit die Empfängeranodenspannung von den hochfrequenten, aus dem Generator kommenden Störungen.

Der Ladeschalter besitzt die 2 Stellungen «Betrieb» und «Laden». In Stellung «Betrieb» wird der Akku aus dem Generator mit ca. 0,8—1 A. geladen. In Stellung «Laden» bleibt der Empfänger betriebsbereit, der Sender abgeschaltet, und der Akku wird mit ca. 3,5 A. geladen. Zum Laden kann der Betriebsschalter am Apparatkasten auf «Aus» stehen. Das Netzanschlussgerät ermöglicht die TL- und TLA-Station aus dem Lichtnetze statt aus dem Tretgenerator zu speisen. Voraussetzung ist ein Lichtnetz mit den gebräuchlichen Wechselspannungen von 11—250 Volt.

Das benzinelektrische Aggregat kann uns das Lichtnetz ersetzen. Der Generator des Aggregates gibt uns eine Einphasenwechselspannung von 230 Volt ab. Maximal belastbar mit 300 Watt.



(Fig. 40)

- | | |
|---|----------------------|
| ① Generator mit Gleichrichter und Entstörer | ③ Sender — Empfänger |
| ② Pufferschaltung, Relaischalter, Entstörungseinsatz, Schalter, «Laden-Betrieb» | ④ Maschinenkabel |
| | ⑤ Apparatkabel |
| | ⑥ Akkumulator |
| | ⑦ Anodenbatterien |

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1, 3 Heizung + und — 8,5 Volt | 8, 14 "Anodenspannung E 180 Volt |
| 2, 4 Anode = 330 Volt | 9, 15 Heizung + E, + S, Anode — E, — S |
| 2a, 5 Gittervorspannung — 65 Volt | 10, 16 Heizung — S 8,5 Volt |
| 6, 12 Gittervorspannung — 65 Volt | 11, 17 "Heizung — E 6,5 Volt |
| 7, 13 Anodenspannung Se 330 Volt | |