



Die fahrbare 1,2kW-Station

50m-100m

mit

Röhrensender Type S344F

A. Station.

TELEFUNKEN

Die fahrbare 1,2 kW-Station

50 m - 100 m

mit

Röhrensender Type S 344 FGewichte:Stationswagen: 4204 kgAggregat : 1940 kgTotal : 6144 kg

Januar 1937

Veröffentlichung nur mit
unserer Genehmigung gestattet.

I n h a l t :

A. Die Stationsanlage.

- I Aufbau der Station
- II Betrieb der Station

B. Antennen- und Gegengewichtsanlage.

- I Allgemeines
- II Sendemast-Anlage
- III Gegengewichtsanlage
- IV Empfangsantennen-Anlage
- V Aufbauvorschrift

C. Netztransformator und Kraftquelle.

- I Netztransformator
- II Kraftquelle
 - a) Allgemeines
 - b) Schaltung
 - c) Technische Daten
 - d) Bedienungsvorschrift

D. Umformer.

- I Aufbau und Arbeitsweise
- II Schaltung

E. Der Sender S 344 F.

- I Allgemeines
- II Schaltung
 - a) Steuerstufe
 - b) Verdopplerstufe
 - c) Endstufe
 - d) Netzteil
 - e) Test- und Modulationsgerät
 - f) Frequenzkontrollgerät

III Aufbau und Konstruktion

- a) Zusammenbau
- b) Steuer- und Verdopplerstufe mit Frequenzkontrollgerät
- c) Energiestufe mit Antennenteil
- d) Netzteil
- e) Tast- und Modulationsgerät

IV Bedienungsanweisungen

- a) Bedienung des Senders
- b) Fehlerbestimmung an den Röhren und Auswechseln derselben.

F. Fernbesprechungs- und Empfangsanlage.

I Fernbesprechungsanlage

II Empfangsanlage

A. Die Stationsanlage.

(Zeichnungen B 101 und B 102, Photos P 101 und P 102)

I Aufbau der Station.

Die fahrbare 1,2 kW-Station ist eine bewegliche, von fremden Stromquellen unabhängige Sende-Empfangsanlage, in erster Linie bestimmt zum telegraphischen und telephonischen Verkehr mit Flugzeugen, im Wellenbereich 50 - 100 m. Sämtliche für den Betrieb des Senders erforderlichen Spannungen werden dementsprechend von einer zur Station gehörigen Kraftquelle, (Benzinaggregat) geliefert. Die Station kann aber ebenfalls als ortsfeste Station betrieben werden und ist dementsprechend auch für Speisung über einen Netztransformator aus einem Drehstromnetz eingerichtet, das eine der Spannungen 500 Volt, 380 Volt, 250 Volt oder 220 Volt aufweist. Der Netztransformator, die Kraftquelle und der Sender sind in verschiedenen Wagen untergebracht und werden durch zwei 20m lange Kabel, einem Drehstromkabel zur Energielieferung und einem 6-adrigen Signalkabel verbunden. Der Anschluss dieser Kabel erfolgt mittelst unverwechselbarer Stecker und Steckdosen.

Im Senderwagen (Zeichnung B 101), der als Anhänger ausgebildet ist, sind ausser dem Netztransformator und der Kraftquelle sämtliche zur Station gehörigen Teile aufgebaut, bezw. angebracht:

- 1) Umformer zur Erzeugung der Anoden- und Hilfspennungen
- 2) Sender
- 3) Taste
- 4) Umschaltgerät für Fernbesprechung
- 5) Mikrophon
- 6) Empfangsantennen-Umschaltgerät
- 7) Telephonanschluss zur Fernleitung
- 8) Empfänger mit Telephon

- 9) Anodenbatterie
- 10) Akkumulator
- 11) Sendermast
- 12) Senderantennen- und Gegengewichtsdurchführung
- 13) Empfangs-Antennendurchführung
- 14) Gegengewichts-Erdanschluss
- 15) Empfänger-Erdanschluss
- 16) Wagen-Erdanschluss
- 17) Steckanschluss für Fernbesprechungskabel
- 18) Werkzeugschrank
- 19) Empfangsantennenmast
- 20) kompletter Satz Verbindungskabel

Die Teile 1 bis 19 entsprechen den in der Zeichnung B 101 bezeichneten Positionen, während sämtliche Kabel und Leitungen im Kabelplan Zeichnung B 102 aufgeführt sind.

Die übrigen zur Station gehörigen Teile werden, gleich wie die Wagenausrüstung, innerhalb des Wagens, teilweise in Fächern aufbewahrt. Es sind das

ein vieradriges Fernbesprechungskabel auf besonderer Kabeltrommel

das Material für die Sende- und Empfangsantenne und die Gegengewichtsanlage

das Reservematerial.

Innerhalb des Wagens sind die einzelnen Geräte unter sich mit den Kabeln und Leitungen dauernd verbunden. Um ein leichtes Herausnehmen des Umformers und des Senders zu ermöglichen, sind die 4 Kabel Pos.4 bis 7 vom Umformer zum Sender beidseitig mit unverwechselbaren Steckern verbunden. Ausserdem sind die Kabel Pos.8 bis 11 ebenfalls mit Steckern mit den Sendern verbunden. Dies erlaubt den Umformer und den Sender auch ausserhalb des Wagens aufzustellen und ohne

weiteres in Betrieb zu nehmen. Während das Tastkabel Pos.10 frei zur Taste führt, sind die Kabel 8, 9 und 10 mit Rücksicht auf die Länge der Leitungsführung, bzw. auf deren Klemmanschluss in den beiden Umschaltgeräten, fest verlegt. Dasselbe gilt für die Leitungen 12, 13 und 17, während die Kabel Pos.14, 15 und 16 ihrem Zwecke entsprechend frei geführt sind.

Zur Inbetriebsetzung der Station werden der Netztransformator mit der Kraftquelle und diese mit dem Senderwagen gemäss Zeichnung B 102 durch die je beidseitig mit Steckern versehenen Kabel Pos.1 bis 3 verbunden. Der Anschluss der Kabel Pos.2 und 3 erfolgt im Senderwagen wahlweise an einer der beiden Seiten der Grundplatte des Umformers durch an den Seitenwänden des Umformerfaches angebrachte Klappen. Die Erdungsklemmen des Netztransformators, der Kraftquelle, des Senderwagens (4 Erdungsklemmen) sind beim Aufbauen der Station mit je einem Erdpfahl zu verbinden. Der an der Seitenwand des Senderwagens drehbar angebrachte Kurbelmast, sowie die Empfangsantenne sind gemäss besonderen Beschreibungen, Bedienungsvorschriften und den Zeichnungen B 103 und B 104 aufzustellen, das Gegengewicht entsprechend auszuliegen.

Falls das Besprechen des Senders und Abhören des Empfängers nicht nur im Wagen, sondern wahlweise auch an einer bis auf 300m entfernten Stelle vorgenommen werden soll, ist das vieradrige Fernbesprechungskabel auszulegen und mit dem einen Endstecker in die an der Wagenwand befindliche diesbezügliche Steckdose einzustecken. In zwei mit M und T bezeichnete Büchsenpaare des Steckers am anderen Ende sind das Mikrophon und das Telephon der Fernbesprechungsstelle einzustecken.

II Betrieb der Station.

Die Station gestattet einen Sende-Empfangsbetrieb mit vollautomatischer Umschaltung von Senden auf Empfang und umgekehrt, ohne jegliche Handbedienung, sowohl mit Telegraphie als auch mit Telephonie.

Es wird dies ermöglicht durch eine im Sender eingebaute tast-, bzw. sprachgesteuerte Umschalteinrichtung, welche einerseits in den Tast- und Sprechpausen das Entstehen der Senderschwingungen sperrt und andererseits einen Relaisstrom abgibt, welcher in dem besonderen "Empfangsantennen-Umschaltgerät" die Empfangsantenne beim Tasten oder Sprechen vom Empfänger abschaltet und über eine Drossel an Erde legt, während der Sender an seiner Antenne angeschlossen bleibt. Sämtliche Betriebsspannungen bleiben dabei dauernd am Empfänger und am Sender. Der Sender ist also während des Empfanges immer betriebsbereit, der Empfang kann bei laufender Kraftquelle und laufendem Umformer durchgeführt werden, da beide hochfrequenzestört sind und daher den Empfang nicht beeinträchtigen.

Dabei können der Sender und der Empfänger beliebig auf gleicher oder auf verschiedener Welle arbeiten. Während jedoch der Sender einen Gesamtwellenbereich 40m - 120m umfasst, geht derjenige des Empfängers nur von 50m-100m, so dass die Station in diesem Sinne nur den Wellenbereich 50m-100m besitzt. Die Wellenlängen 40m-50m und 100m-120m können also nur dann als Sendewellen in Anwendung kommen, wenn nicht auf gleicher Welle empfangen werden muss.

Zur Ermöglichung eines schnellsten Wellenwechsels während eines Verkehrs, der plötzlich durch eine auf einer Verkehrswelle sendende fremde Station gestört wird, sind sowohl der Sender wie auch der Empfänger

zur Voreinstellung zweier beliebiger befohlener Wellen im Bereich 50m-100m eingerichtet, auf welche Sender und Empfänger je durch einen einzigen Handgriff, ohne jegliche Nachstimmung oder sonstige Nachregulierung, umgelegt werden können. Beim Sender kann die eine Welle auch im Teilbereich 40m-50m, die zweite Welle im Teilbereich 100m-120m gewählt werden; beide Wellen können jedoch nur in dem Teilbereich 50m-100m beliebig gewählt werden.

Eine weitere Betriebserleichterung ist durch die im Sender und Empfänger eingebaute Mithörvorrichtung gegeben. Die vom Sender ausgestrahlten Tastzeichen und Sprache werden dem Kopfhörer im Empfänger zugeführt, indem gleichzeitig ein weiterer tast-, bzw. sprachgesteuerter Relaisstrom im Empfänger durch ein Relais den Kopfhörer von den Empfangskreisen abschaltet und an die Mithörleitung zum Sender legt. Dabei werden bei ungekämpftem Senden die Tastzeichen innerhalb des Senders auf dem Wege zum Empfänger zuerst moduliert, so dass es auch dem ungeübten Telegraphisten leicht möglich ist, seine Telegraphierzeichen zu kontrollieren.

Normalerweise erfolgt die Tastung und Besprechung des Senders sowie der Empfang im Wagen selbst. Doch kann die Besprechung des Senders, nicht aber die Tastung desselben, und ebenfalls das Aufnehmen der empfangenen Zeichen oder Sprache auch an einer bis auf 300m Entfernung vom Wagen gelegenen Stelle geschehen.

Bei dieser Fernbesprechung und Fernaufnahme wird das an der entfernten Stelle benutzte Mikrophon über das vieradrige Fernbesprechungskabel und das " Fernbesprechungs-Umschaltgerät " an den Sender gelegt, durch Umlegen dessen Schalter von Ortsbesprechung auf Fernbesprechung. Der an der entfernten Stelle benutzte Kopfhörer liegt dagegen über das Fernbesprechungskabel dauernd am Empfänger, parallel zu dem am Empfänger eingesteckten Kopfhörer für Ortsaufnahme, so dass auch

bei Fernbesprechung der Empfang im Wagen immer überwacht werden kann.

Während die verschiedenen zu überbrückenden Verkehrsentfernungen und die schwankenden Uebertragungsverhältnisse im Empfänger durch eine automatische Lautstärkeregelung selbsttätig ausgeglichen werden, kann die ausgestrahlte Senderleistung sowohl bei Telegraphie-, als auch bei Telephoniebetrieb an die jeweilige Verkehrsentfernung und Uebertragungsgüte nach Ermessen angepasst werden. Ein besonderer Schalter im Sender gestattet zu diesem Zwecke, die ausgestrahlte Leistung auf ca. 1/3 und ca. 1/10 ihrer maximalen Grösse zu verringern, ohne Beeinträchtigung der Zeichen- oder Sprachgüte. Die maximalen Antennenkreisleistungen des Senders sind dabei:

1,2 kW bei Telegraphie tonlos
350 Watt bei Telegraphie tönend und Telephonie
(Trägerleistung)

Da der Sender auf einen Modulationsgrad von ca. 80% bei nicht mehr als 15% Klirrfaktor für ein normal lautes Sprechen am Mikrophon eingestellt ist, kann also mit einer maximalen modulierten Telephonieleistung von ca. 460 Watt gesendet werden. Die Einstellung auf nur 80% Modulation bei normal lautem Sprechen schafft die notwendige Toleranz dafür, dass bei allfälligem überlautem oder zu nahem Besprechen des Mikrophones bis zu 100% Modulation die ausgesandte Sprache in ihrer Verständlichkeit nicht wesentlich leidet.

Für die genannten maximalen Antennenkreisleistungen und für den Leerlauf während der Tast- und Sprechpausen entnimmt der Sender mit dem Umformer insgesamt der Kraftquelle, bzw. dem Netze nachstehende Leistungen:

Telegraphie:	380 V ca.9,0 A cos. = 0,85	5,9 kVA	5,0 kW
(Vollast)			
Telephonie:	380 V ca.7,0 A cos. = 0,80	4,6 kVA	3,6 kW
(Mittellast)			
Betriebsbereit-	380 V ca.5,0 A cos. = 0,75	3,3 kVA	2,5 kW
schaft(Leerlauf)			

Als Senderantenne wird der an einer Seitenwand des Wagens hochgekurbelte Teleskopmast selber verwendet, der hierzu über die Antennendurchführung in der Wagenwand mit dem Antennenanschluss des Senders verbunden wird.

Mit den Antennenabstimm-Mitteln im Sender und dem symmetrisch zum Maste ausgespannten, an den Gegengewichtsdurchführungen des Senders und des Wagens geerdeten Gegengewicht bildet der Mast einen durch die genannten Abstimm-Mittel verlängerten Eindrahtstrahler, der seine grösste Strahlung und damit seinen grössten Strahlwiderstand bei einer der Eigenwelle des Mastes gegen Erde und Gegengewicht entsprechenden Sendewelle besitzt. Der Kurbelmast der Station besitzt bei voller Auszugshöhe eine Eigenwelle von ca. 51,5 m, so dass für wesentlich kürzere Wellen vorteilhafter der Mast nicht ganz ausgekurbelt und bei wesentlich länger werdenden Wellen die Strahlung ungünstiger wird, trotz grösserer Antennenstromaufnahme.

Diese mit zunehmender Wellenlänge grösser werdende Stromaufnahme ist die Folge des stark abnehmenden Strahlungswiderstandes und begrenzt den mit dem Sender auf die Kurbelantenne abstimmbaren Wellenbereich nach oben wegen der im Sender bei den so grossen Strömen auftretenden zu hohen Resonanzspannungen.

Bei der Kurbelantenne der Station liegt die obere Grenze bei ca. 106m, so dass mit dieser Antenne nicht der gesamte Wellenbereich des Senders ausgenützt werden kann und also auch in diesem Sinne der Wellenbereich der Station als solchen nur bis ca. 100m geht. Entsprechend ist der Messbereich des Antennenampèremeters im Sender auch nur so hoch, dass keine zu grossen, für den Sender unzulässigen Antennenströme eingestellt werden können.

Anderseits dürfen bei losester Antennenkopplung im Sender höhere Wellen als ca. 106m mit der gegebenen Kurbelantenne auch gar nicht eingestellt werden, da der

Sender hierfür nicht genügend lose mit der Antenne gekoppelt werden kann und deshalb zu grosse Belastungen infolge der zu hohen Antennenströme entstehen würden. Im Umformeraggregat eingebaute Ueberstromrelais schützen die ganze Anlage automatisch, falls versehentlich doch einmal eine längere Welle eingestellt und getastet werden sollte.

Will man den ganzen Wellenbereich des Senders nach oben ausnützen, so muss man für die längeren Wellen eine besondere Antenne anschliessen mit höherem Strahlwiderstand für diese Wellen.

B. Antennen- und Gegengewichtsanlage.

(Zeichnungen B 103, B 104, Photo P 101)

I Allgemeines.

Die Antennen- und Gegengewichtsanlage für den Sender besteht aus einem an der Seitenwand des Wagens schwenkbar und isoliert angebrachten Kurbelmast als Antenne selbst und einem über den Wagen erhöht aufgebauten, geerdeten Gegengewicht. Diese Ausführung der Antennen- und Gegengewichtsanlage verbindet den Vorteil einer leicht transportierbaren, nicht zu grossen, schnell und einfach aufbaubaren Mast- und Antennenanlage mit einer relativ günstigsten Ausnutzung und Ausstrahlung der im Antennenkreis des Senders vorhandenen Hochfrequenz-Leistungen.

Die erhöhte Verlegung des Gegengewichtes über dem Erdboden und auch über dem Wagen, sowie die Erdung desselben, gleichzeitig mit der Erdung des Wagenkastens und des Sendergehäuses, bewirkt eine besonders günstige Ausstrahlung durch Verminderung der Verluste und vermeidet ausserdem eine Störung des Verkehrs in der Nähe des Wagens.

Die Verwendung des Mastes als Antenne selber, ohne Endkapazität, vereinfacht einerseits den Aufbau und ergibt anderseits für einen durch die Auszugshöhe des Mastes bestimmten Teil des gesamten Wellenbereiches die bestmögliche Strahlung. Es ist dies derjenige Bereich, dessen Wellenlängen nahe der Eigenwelle des Mastes gegen die Erde und das Gegengewicht liegen.

Bei voller Auszugshöhe des Mastes ist diese Eigenwelle ca. 51,5 m. Gegen 100m und noch mehr gegen 120m nimmt die Strahlung ab, desgleichen für kleinere Wellen als ca. 50m. Für die Wellen von 40m bis 50m

empfiehlt es sich daher, die Auszugshöhe entsprechend zu reduzieren zur Erzielung einer günstigeren Strahlung.

Durch das vollkommen symmetrisch ausgelegte, geerdete Gegengewicht und die vertikale Eindrahtantenne wird eine gleichmässige Strahlung nach allen Richtungen erreicht. Diese richtungsfreie Strahlung wird durch die Empfangsantenne trotz ihrer Nähe nicht wesentlich beeinträchtigt, infolge der geringen Höhe derselben und weil sie während des Sendens, über eine Drossel an Erde liegend, auf eine weit über 120m liegende Welle abgestimmt ist.

II Sendemast-Anlage.

Die Mastanlage besteht aus dem Teleskopmaste von 14,8m Auszugshöhe, der Lager- und Haltevorrichtung, mit welcher der Mast schwenkbar an der Seitenwand des Senderwagens befestigt ist, aus der am Wagenchassis angeschraubten Klemmenvorrichtung, welche den Mast in vertikaler Stellung halten soll, aus 3 Abspannseilen mit Eierketten und 3 Heringen.

Der Teleskopmast besitzt ein Standrohr von 2,9 m Länge und 5 Auszugsrohre mit verdecktem Seilzug, Selbsthemmung im Auszugetriebe und wird mit einer abnehmbaren Kurbel betätigt. Die vertikale Lage des Mastes wird durch eine oberhalb des Kurbelgehäuses angebrachte Libelle angezeigt. Die Libelle ist mit einer Klappe versehen, um Beschädigungen zu vermeiden. Am zweitobersten Auszugsrohr ist eine Schelle mit den Halteringen für das Einhängen der 3 Abspannseile angebracht. Das Standrohr trägt an seinem obern Ende die Schelle für die Befestigung der Gegengewichtsanlage am Maste. Darunter befindet sich die Klemme für die Verbindung des Mastes durch eine blanke Litze mit der Antennendurchführung in der Wagenwand.

Die Lager- und Haltevorrichtung für den Mast ist so eingerichtet, dass während des Transportes das Standrohr des ganz eingekurbelten Mastes in wagrechter Lage einerseits im Drehlager dieser Vorrichtung und andererseits in einer mit Leder ausgefütterten Transportschelle ruht. Um bei schlechten Wegen, bezw. starken Erschütterungen, die Mastrohre nicht zu beschädigen, ist die Schelle im ungefähren Schwerpunkt der freien Rohrlänge am Wagen angebracht. Für den Betrieb wird der Mast nach Öffnen der aufklappbaren Transportschelle von Hand in die vertikale Lage geschwenkt und festgeklammt.

Die Lagervorrichtung besteht aus zwei miteinander drehbar verbundenen Ringplatten. Die eine derselben ist mit sechs durchgehenden Schrauben an der Wagenwand befestigt, die ihrerseits zur Erzielung einer genügenden Festigkeit an der Innenseite ebenfalls eine entsprechende ringförmige Gegenplatte trägt.

Die Führung der drehbaren Ringplatte in der festen Lagerplatte lässt sich mit sechs einstellbaren Sechskantschrauben leicht, mittelschwer oder schwer gestalten. Die richtige Anpressung wird bei der Montage eingestellt. Zur Schmierung des Drehlagers dient eine seitlich angebrachte Staufferbüchse.

Die drehbare Ringplatte trägt vier Arme. Hier-von umfassen zwei Arme als obere Haltevorrichtung den oberen Teil des Mast-Standrohres gabelförmig unter Zwischenschaltung je einer Calitkugel als Isolation.

Die beiden anderen, zu den ersten senkrecht stehenden Arme tragen ein parallel zum Mast verlaufendes Stahlrohr, welches an seinem freien Ende die untere Haltevorrichtung für den Fuss des Standrohres trägt.

In dieser ist der Fuss über 2 Calitkugeln als Isolation schlittenförmig gelagert und gestattet hiermit durch Drehung einer Spindel eine Bewegung des Mastfusses quer zu den Lagerplatten und damit zur Wagenwand.

Die Lagerung der 4 Calitkugeln ist durch Spann-

bolzen nachstellbar, da keinesfalls Spiel zwischen Mast und Haltevorrichtung auftreten darf.

Die Klemmvorrichtung, am Chassis und am Wagenboden angeschraubt, besteht aus einem kräftigen Leichtmetallbock, in welchem ein durch eine Spindel mit Handrad in Längsrichtung parallel zur Wagenwand verschiebbarer Schlitten läuft.

An diesem Schlitten ist die eigentliche Klemmvorrichtung für den vertikal aufgerichteten Mast angebracht, bestehend aus zwei federnd geführten Bolzen. Der eine derselben ist horizontal geführt und dient als stossdämpfender Anschlagbolzen für den Mastfuss beim Aufrichten des Standrohres, wobei der Mastfuss diesen Bolzen kräftig zurückdrückt. Darauf springt der zweite federnde, vertikal geführte Bolzen, durch den ersten zuvor niedergehalten, hinauf und klemmt den Mastfuss, indem die Nase desselben in eine Nut am Kopfe dieses Bolzens einklinkt. Zur Sicherung gegen ein unbeabsichtigtes Lösen ist der Klemmbolzen durch ein an seinem unteren Ende befindlichen Knebel durch Rechtsdrehen desselben zu sperren. Zum Umlegen des Mastes ist zuerst dieser Knebel zurückzudrehen und der Klemmbolzen herunterzuziehen.

Um bei Unebenheiten des Bodens oder bei sonstiger Lage des Wagens den Mast senkrecht stellen zu können, dienen die bereits angeführten Quer- und Längsschlitten. Die Gesamtbewegung beträgt ca. 3° nach jeder Richtung. Beim Umlegen des Mastes ist die Regulierung stets auf 0 zurückzudrehen, da sonst der Mast am Wagen schief und Beschädigungen hervorrufen könnte. Für den Querschlitten dient die gleiche Kurbel wie für das Mastauszugsgetriebe, während am Längsschlitten ein Handrad montiert ist.

Die ganze Anordnung steht nicht mehr als 220mm von der Wagenwand ab, was bei der lichten Durchfahrtsbreite des Wagens zu berücksichtigen ist. In aufgerichteter Lage befindet sich der tiefste Punkt des Standrohres

0,7 m über Boden, so dass die totale Masthöhe 15,5 m über Boden, bzw. 12,5 m über dem Gegengewichte beträgt. Das Gewicht des Antennenmastes mit Lagervorrichtung beträgt 125 kg.

Die 3 Abspannseile besitzen an einem Ende je eine fünfteilige Eierkette und werden mit diesem Ende am zweitobersten Auszugsrohr eingehängt. Die Abspannung des Mastes erfolgt durch diese 3 Abspannseile an in die Erde eingeschlagenen Heringen gemäss Zeichnung B 103 und B 104, welche auch für den Empfangsmast die Aufstellung angeben.

III Gegengewichtsanlage.

Die Gegengewichtsschelle steht bei aufgerichtetem Mast etwa 3m über dem Erdboden und besitzt 3 Haken zum Einhängen von je einer Eierkette. In jede dieser drei fünfgliedrigen Eierketten werden je 2 Gegengewichtsdrähte von 20m Länge eingehängt. Jeder der sechs Drähte, die aus blanker Litze bestehen, trägt an seinem freien Ende eine fünfgliedrige Eierkette und zwei Hanfschnüre, die über den Rillenkopf einer Gegengewichtsstange geführt und mit je einem Hering am Boden festgemacht werden. Die 6 Stangen selbst sind zweiteilig und können mittelst Hülssen ineinandergesteckt werden. Der eine Teil trägt den Rillenkopf und die Hülse, der andere den Schlagkopf und die Stütze zum Einrammen in den Boden. Ein Schlegel erleichtert diese Tätigkeit. Die zweimal drei Gegengewichtsdrähte werden beim Maste durch eine Litze gemäss Zeichnung B 103 und B 104 miteinander verbunden, welche Litze zum Gegengewichtsanschluss am Wagen führt und so die Verbindung des Gegengewichtes mit dem Sender herstellt.

Die Drähte und Abspannseile sind im ungebrauchten Zustand auf Haspeln aufgewickelt und werden mit den zerlegten Stäben in einem der unteren Wagenkasten des Senderwagens mitgeführt.

IV Empfangsantennen-Anlage.

Die Empfangsantenne ist lediglich ein schräg zu einem 9m hohen Steckrohrmast geführter Draht, der an die entsprechende Durchführung in der hinteren Wagenwand angeschlossen wird. Der Erdanschluss des Empfängers wird direkt mit einer an Erde zu legenden Erdungsklemme des Wagens verbunden.

Der Steckrohrmast hat eine Höhe von 9m und wird mit 3 Abspannseilen an drei Heringen gemäss Zeichnungen B 103 und B 104 gehalten. Der Antennendraht wird mit dem über die auf dem Maste sitzende Schwenkrolle geführten und an einem weiteren Hering angebundenes Antennenseil angespannt.

V Aufbauvorschrift.

Zuerst wird der Mast mit folgenden Handgriffen aufgestellt:

- 1) Die Transportschelle öffnen.
- 2) Standrohr von Hand hochschwenken bis Mastfuss in die Klemmvorrichtung am Wagenchassis einschnappt.
- 3) Klemmvorrichtung durch Rechtsdrehen des Knebels verriegeln. (Dadurch wird unbeabsichtigtes Lösen der Klemmvorrichtung verhindert).
- 4) Mast nach der Libelle in Wagenrichtung durch Handrad unten, quer zur Wagenrichtung durch Kurbel unten ausrichten. Die Gesamtbewegung beträgt ca. 3° nach jeder Richtung.
- 5) Einschlagen der 3 Heringe in richtiger Lage zum Senderwagen.
- 6) Befestigung der 3 Abspannseile mit den daran angehängten Eierketten an den Ringen der am zweitobersten Auszugrohr angebrachten Schelle.
- 7) Mast auskurbeln, dabei gleichzeitig Abspannseile auslaufen und bei starkem Winde durch Bedienungspersonal leicht angezogen halten lassen.
- 8) Abspannseile an den Heringen festmachen.
- 9) Verbindung zwischen Antennendurchführung des Wagens und Mast herstellen.

Darnach wird das Gegengewicht ausgelegt mit den folgenden Handgriffen:

- 1) Die drei fünfteiligen Eierketten in die drei Ringe der Gegengewichtsschelle einhängen.
- 2) Je zwei Gegengewichtsdrähte in die drei Eierketten einhängen und in richtige Lage zum Senderwagen auslegen.
- 3) Einschlagen der sechs Gegengewichtsstangen und der je zwei dazugehörigen Heringe.
- 4) Bei allen sechs Gegengewichtsdrähten an den abgerollten Enden je eine fünfgliedrige Eierkette einsetzen.
- 5) Bei jeder Eierkette das aus zwei Enden bestehende Abspannseil einhängen und über den Rillenkopf der Gegengewichtsstange zu den beiden Heringen führen, dabei die Gegengewichtsdrähte spannen.
- 6) Je zwei der Anschlusskabelschuhe der sechs Gegengewichtsdrähte zusammen unter eine Klemmschraube der Gegengewichtszuführung unterklemmen und deren freies Ende mit der Gegengewichtsdurchführung an der Wagenwand verbinden.

Zuletzt wird die Empfangsantenne aufgebaut mit folgenden Handgriffen:

- 1) Steckrohrmastbündel wird von der Wagenwand abgenommen.
- 2) Steckrohre werden am Boden zusammengesteckt.
- 3) Der Mastfussteller wird an vorgeschriebener Stelle aufgelegt und 3 Heringe in richtiger Lage zum Teller und zum Wagen eingeschlagen.
- 4) Die drei oberen und die drei unteren Abspannseile mit ihren Karabinerhaken in die entsprechenden Abspannösen am Mast einhängen und zu den Heringen führen.
- 5) Antennenlitze einerseits mit Durchführung am Wagen und andererseits mit Antennenseil verbinden und letzteres über den Schwenkrollenkopf des Mastes legen.
- 6) Mast aufrichten, auf Mastfussteller stellen und Abspannseile entsprechend an den Heringen befestigen.
- 7) Antennenseil anziehen bis Antennenlitze richtig gespannt und mit einem vierten Hering am Boden festmachen.

C. Netztransformator und Kraftquelle.
=====

I Netztransformator MFO DN 5 mod. (Schaltbild B 105, Photo P 103)

Der Netztransformator zur Abgabe einer Sekundärspannung von 380 Volt bei Primärspannung von 500, 380, 250 oder 220 Volt, 50 Perioden und einer Leistung von 9 kVA ist als dreiphasiger Autotransformator für natürliche Luftkühlung gebaut. Die Wicklung ist mit einer perforierten Blechverschalung gegen Berührung geschützt. Vier Rollen am Chassis und vier Griffe am Oberteil erleichtern den Transport des Transformators. Am Oberteil sind ferner der Hauptschalter und der Spannungs-Umschalter befestigt. Der Hauptschalter für das Ein- und Ausschalten des Transformators ist als dreiphasiger Hebelschalter ausgebildet. Im eingeschalteten Zustande ist der Schaltkasten, in dem ebenfalls die drei Primärsicherungen sind, verriegelt, d.h. er kann nicht geöffnet werden. Unmittelbar hinter dem Hauptschalter liegt der Spannungs-umschalter, ein Drehschalter mit Kippvorrichtung. Dieser Schalter muss entsprechend der vorliegenden Primärspannung vor der Inbetriebsetzung auf die betreffende Schalterstellung gebracht werden. Eine abnehmbare Blechverschalung schützt diesen Umschalter.

Die vom Netz kommenden 3 Leitungen sind an Klemmen, die im Hauptschalter untergebracht sind, anzuschliessen. Die Sekundärseite ist dagegen an eine Krakensteckdose geführt. Ein beidseitig mit je einem Krakenstecker versehenes Kabel verbindet den Netztransformator mit der Kraftquelle. Die Primärseite des Transformators trägt die Klemmenbezeichnung UVW, die Sekundärseite u v w. Bei Inbetriebnahme muss die über der Steckdose befindliche Erdklemme geerdet werden.

II Kraftquelle (Photo P 104a, P 105a)

a) Allgemeines.

Die Kraftquelle ist mit einem vierzylindrigen, Viertakt-Benzinmotor von 20 PS bei 1500 Touren pro Minute einem Drehstrom-Synchron-Generator 380 Volt, 9 kVA bei $\cos. \varphi = 0,7$ und deren Erregermaschine ausgerüstet. Der Benzinmotor ist durch eine Kupplung mit dem Generator verbunden, während die Erregermaschine fliegend am Generator angeflanscht ist. Das aus Profilleisen bestehende Chassis ist mit einer Blechplatte gegen jegliche Verschmutzung von unten abgeschlossen. Auf dem Chassis direkt aufgebaut sind der Benzinmotor mit dem davorstehenden Kühler und der Generator mit der Erregermaschine. Sämtliche übrigen Apparate sind im Rahmen des Obergestelles untergebracht, derart, dass alle für eine Revision in Frage kommenden Teile und Installationen zugänglich sind. An der Stirnseite der Kraftquelle befindet sich die zum Blick des Bedienungsmannes günstig stehende Schalttafel, auf der alle für die Bedienung notwendigen Instrumente, Bedienungsschalter und Hauptsicherungen angebracht sind.

Unmittelbar hinter der Schalttafel sind auf federnd befestigten Halteplatten der Motorschutzschalter, der auch als Hauptschalter ausgebildet ist, und der Pintschregler für die Konstanthaltung der Generatorspannung mit seinen Zubehörteilen, wie Gleichrichter, Gleichrichter-Transformator und Regulierwiderstand, untergebracht. Hinter der Schalttafel liegt die Klingel und die Hupe für die Signalgabe zur Inbetriebsetzung, resp. Ausserbetriebsetzung der Kraftquelle, das Hilfsrelais für die Fernbedienung des Motorschutzschalters, vom Sender aus, das Start- und das Zündungs-Kurzschlussrelais, ebenfalls für Fernbedienung vom Sender aus, so wie ein zusätzlicher Regulierwiderstand für die Erreger-

maschine für Handregulierung im Falle eines Versagens des Pintschreglers. Ueber dem Generator liegt die 12 Volt-Batterie, die den Strom für die Startermaschine und für die Schalttafel-Beleuchtung liefert. Auf der entgegengesetzten Seite der Batterie befindet sich die transportable Handlampe mit Stecker für den Anschluss an die Steckdose. In 2 Schubladen werden das notwendige Werkzeug und die Reserveteile für die gesamte Kraftquelle aufbewahrt.

Seitlich am Gestell sind die Stecker für den Netztransformator, für die Energieleitung zum Sender und für das sechsadrige Signalkabel angebracht. Das Signalkabel führt die Steuer- und Signalleitungen vom Sender zur Kraftquelle zur Fernbedienung derselben.

Zur Inangangsetzung des Benzinaggregates ist wahlweise ein Lokalstart und ein Fernstart vorgesehen. Wird der diesbezügliche Bedienungsart-Wahlschalter auf Stellung "Lokalstart" gelegt, so ertönt beim Drücken des im Sender befindlichen Druckknopfes "Kraftquelle Ein" eine Klingel und beim Drücken des ebenfalls im Sender befindlichen Druckknopfes "Kraftquelle Aus" eine Hupe. Steht jedoch dieser Schalter auf Fernstart, so wird durch Drücken des Druckknopfes "Kraftquelle Ein" direkt der Anlasser betätigt und durch Drücken des Druckknopfes "Kraftquelle Aus" direkt der Magnet kurzgeschlossen und damit der Motor stillgelegt. Bei Lokalstart oder Stilllegung des Motors ist an der Schalttafel ein Start-Druckknopf zu betätigen oder ein Kurzschluss-Schalter mit einem Schlüssel zu schliessen. Für den Fall eines Versagens des Anlassers ist der Kraftquelle eine abnehmbare Anlasskurbel beigegeben. Zum leichtern Anspringen des Motors bei kaltem Wetter ist derselbe mit einer Sterthilfe zur Drosselung der Luftzufuhr ausgerüstet. Ein Oeldruckanzeiger ermöglicht die dauernde Kontrolle des Oelstandes.

Die Zündanlage des Motors und die Lademaschine mit ihrem Laderelais sind hochfrequenz-entstört, um zu verhindern, dass Hochfrequenzstörungen über das Maschinen- und Signalkabel in den Stationswagen gelangen und um so einen Empfang auch bei laufender Kraftquelle zu ermöglichen.

Für die zu einem einwandfreien Betrieb des Senders notwendige Konstanthaltung der vom Umformer gelieferten Spannung ist ein möglichst geringes Schwanken der Periodenzahl des Generators wichtig, weshalb der Benzinmotor mit einer Tourenregelung ausgerüstet ist, die seine Tourenzahl bis auf $\pm 5\%$ zwischen Vollast und Leerlauf konstant hält durch automatische Regulierung der Drosselklappe.

Seitlich im Gestell ist eine Ladetafel angebracht, bestehend aus Lade-Ampèremeter, Sekundärwiderstand, Ausschalter und Anschlussklemmen, an welche Akkumulatoren bis zu 8 Volt angeschlossen werden können, zum Laden aus der Starterbatterie, bzw. aus dem Ladegenerator bei laufender Kraftquelle.

b) Schaltung (Schaltbild B 106a)

Der über die Sicherung Pos.42 durch einen Dreifachkondensator Pos.38 entstörte Drehstrom-Generator Pos. 37 auf gleicher Achse gekuppelt mit einer entstörten Erregermaschine Pos.39 wird durch den Benzinmotor Pos.36 angetrieben. Die Entstörung der Erregermaschine geschieht durch eine Siebkette Pos.40.

Der Benzinmotor wird mit Hilfe der Starterbatterie Pos.32 von 12 Volt über die Startermaschine Pos.35 angelassen und zwar bei Lokalstart mit Drucktaste Pos.12 oder bei Fernstart über das Starterrelais Pos.29 vom Sender aus. Hierfür muss zuerst der abschliessbare Kurzschluss-Schalter Pos.10 mit seinem Schlüssel geöffnet und so belassen werden. Durch Schliessen des Kurzschluss-Schalters oder Betätigung des Kurzschluss-Relais Pos. 30 vom Sender aus, wird die Zündung Pos. 34 und damit der Motor stillgelegt. Die Umschaltung von Lokalstart auf Fernstart geschieht durch den Schalter Pos.11. Die Steuerung für die Fernbetätigung des Starter- und Kurzschlussrelais vom Sender aus über das Signalkabel

wird von der Starterbatterie geliefert. Die am Benzinmotor angekuppelte Lademaschine Pos.33 ladet während des Betriebes ständig mit einem Strom von ca. 5-7 Amp., ablesbar an dem auf der Schalttafel sitzenden Amperemeter Pos.5, die Starterbatterie auf, gesichert durch ein Rückstromrelais. Aus der Starterbatterie werden über die Sicherung Pos. 31 ferner die Beleuchtungslampen Pos. 1 der Schalttafel über den Schalter Pos.2, die Hupe Pos.27 für das Abstellen der Kraftquelle und die Klingel Pos.28 für die Inbetriebsetzung derselben gespeist.

Der vom Drehstromgenerator Pos. 37 gelieferte Dreiphasenstrom wird über drei Sicherungselemente Pos. 13 zu einem Schalter Pos. 7 geführt, der als Umschalter ausgeführt ist und wahlweise entweder einen Betrieb aus dem Generator oder über den Netztransformator aus einem zur Verfügung stehenden Drehstromnetz herstellt. Bei Netzbetrieb wird der ankommende Drehstrom in drei Sicherungselementen Pos.16 abgesichert und zu einem Umschalter Pos.9 geführt, der als Phasenwechsler geschaltet ist. An diesem liegt ständig der Phasenzeiger Pos. 8, der es durch Umlegen ermöglicht, stets die gleiche Phasenfolge wie der Drehstromgenerator zum Betriebsarten-Wahlschalter Pos. 7 zu führen. Sowohl die Klemmen des Generators Pos. 37 als auch der Anschluss-Stecker Pos.18 für das zum Umformer führende Kabel sind übereinstimmend mit der Phasenfolge RST gekennzeichnet, da deren durchgängige Einhaltung im Umformer und Sender unerlässlich ist.

Vom Betriebsarten-Wahlschalter führt der Stromkreis über den Motorschutzschalter Pos. 20, der über das Hilfsrelais Pos. 22 vom Sender aus über das sechsadrige Signalkabel eingeschaltet wird. Die für den Binschaltmagneten des Motorschutzschalters erforderliche über das Hilfsrelais Pos. 22 geführte Spannung wird an zwei Phasen direkt abgenommen, während der Nullspan-

nungs-Auslöser und die Fernsteuerung des Hilfsrelais durch 110 Volt gespeist werden, diese an zwei Phasen liegender Hilfstransformator Pos.21 liefert. Diese 110 Volt werden über einen Hilfskontakt des Motorschutzschalters und das Signalkabel dem Sender zugeführt und zeigen dort durch Aufleuchten einer roten Lampe an, dass die Kraftquelle wohl unter Spannung steht, der Motorschutzschalter aber noch ausgeschaltet ist.

Die Schalttafel enthält die Kontrollinstrumente Pos. 3 und 4, um die Spannung und den abgegebenen Strom des Generators, bzw. des Netzes, kontrollieren zu können. Zur Konstanthaltung der vom Generator gelieferten Drehstromspannung dient der Pintschregler Pos.23, der über den Gleichrichter Pos.24, den Einstellwiderstand Pos. 25 und die Entstörung Pos. 26 gespeist wird und eine Regelung des Erregerstromes durch Widerstands-Änderung seiner KohlenküÙe (Druckregulierung) vornimmt. In der Erregerleitung liegt ausserdem der von Hand einstellbare Regelwiderstand Pos. 41, der nur bei einem eventuellen Versagen des Pintschreglers zu bedienen ist.

Der dreipolige Kragenstecker Pos.17 nimmt das vom Netztransformator kommende Kabel auf. Vom dreipoligen Kragenstecker Pos. 18 geht das Maschinenkabel, vom Hexastecker Pos. 19 das Signalkabel zum Sender über den Umformer. Die Steckdose Pos. 14 ist für die Handlampe bestimmt.

Auf der Schalttafel befinden sich schliesslich noch der Starthelfer Pos. 15, der bei kaltem Motor zum leichteren Anspringen desselben zu ziehen ist, sowie der Oeldruckanzeiger für den Motor.

Von den Anschlussklemmen Pos. 46 für die Ladung von Akkumulatoren bis 8 Volt aus der Starterbatterie Pos. 32 führt der Ladestromreis über den Sekundärwiderstand Pos.44, den Ausschalter Pos.45 und das Lade-Ampèremeter Pos.43 zu den Klemmen der Starterbatterie.

c) Technische Daten.

1) Benzinmotor.

Type : Zürcher St.Aubin (Neuchâtel) - CR 2
Zylinderzahl: 4
Bohrung : 70 mm
Hub: : 120 mm
Tourenzahl : 1500 pro Minute
Leistung : 20 Ps
Prinzip : 4 Takt
Zündung : Magnetzündung
Regelung : Fliehkraftregler
Kühlart : Wasserkühlung

2) Generator:

Type : Maschinenfabrik Oerlikon -7b-4-pol.
Spannung : 380 Volt
Leistung : 9 kVA bei $\cos. \varphi = 0,7$
Frequenz : 50 Per/Sek.
Tourenzahl : 1500 pro Minute
Schaltung : Stern-Schaltung m.herausgef.Nullpunkt

3) Erregermaschine.

Type : Maschinenfabrik Oerlikon -1a4-pol.
Spannung : 80 Volt
Strom : 5,2 Amp.
Tourenzahl : 1500 pro Minute
Schaltung : Nebenschluss

4) Batterie.

Type : Akkumulatorenfabrik Oerlikon -6 E 5/1
Kapazität : 75 Ah
Ladestrom : 7 Amp.
Stromspitze : 320 Amp.

5) Ausmasse und Gewichte.

a) Ausmasse

Länge : 1850 mm
Breite : 870 mm
Höhe : 1000 mm

b) Gewichte

Motor mit Kühler und Schwungrad 190 kg
Generator mit Erreger 270 kg
Fahrgestell und Rahmen samt Zubehör 500 kg

Totalgewicht der Kraftquelle 960 kg
=====

d) Bedienungsvorschrift.

I Betrieb mit dem Benzinaggregat.

- 1) Die Erdklemme des Gestelles ist mit einem Erdkabel zu erden.
- 2) Man überzeuge sich vor der Inbetriebnahme, ob
 - a) der Kühler genügend Wasser enthält
 - b) die Kurbelwanne den verlangten Ölstand aufweist,
 - c) der Benzintank gefüllt ist,
 - d) der Benzin-Haupthahn geöffnet ist,
 - e) das Drehstromkabel "zum Senderwagen" angeschlossen ist,
 - f) das Drehstromkabel "zum Netztransformator" angeschlossen ist,
 - g) das Signalkabel "zum Senderwagen" angeschlossen ist,
 - h) der Bedienungsart-Wahlschalter auf Null steht,
 - i) der Phasenwechschalter auf Null steht,
 - k) der Betriebsart-Wahlschalter auf Null steht,
- 3) Die Beleuchtung ist wenn nötig einzuschalten (Pos.2)
- 4) Schlüssel im Kurzschlusschalter einführen und drehen in senkrechte Stellung (Pos.10)
- 5) Schalter für Bedienungsart (Pos.11) auf Stellung I Lokalstart schalten und auf das Klingelzeichen aus dem Senderwagen durch die im Sender eingebaute Drucktaste "Araftquelle Ein" warten.
- 6) Der Starthelfer (Pos. 15) wird bei kaltem Motor herausgezogen und der Starterkopf (Pos.12) gedrückt.
- 7) Der Benzinmotor springt an, der Starterkopf wird sofort und der Starthelfer langsam losgelassen, so dass der Motor in seiner Drehzahl nicht sinkt.
- 8) Das Batterie-Lade-Ampèremeter (Pos.5) zeigt eine Stromstärke von 5,0 - 7,0 Amp. und pendelt leicht.

- 9) Das Oeldruck-Anzeigeeinstrument zeigt im Schauzeichen bei normalem Betrieb die Farbe weiss. Ist der Minimaldruck nicht erreicht, so zeigt das Instrument im Schauzeichen die Farbe rot.
- 10) Der Betriebsart-Wahlschalter ist auf Stellung I Generatorbetrieb zu schalten.
- 11) Das Generator-Voltmeter (Pos.3) zeigt die Spannung des leerlaufenden Generators (380 Volt).
- 12) Die Kraftquelle ist nur zur Abgabe von Leistung bereit und der in derselben untergebrachte Motorschutzschalter (Hauptschalter) kann vom Senderwagen aus mittels der Drucktaste "Senderspannung Ein" eingeschaltet werden. Die grüne Signalleuchte leuchtet dann im Senderwagen auf.
- 13) Nachdem vom Senderwagen der Motorschutzschalter (Pos.20) eingeschaltet wird, kann die Belastung vom Maschinenwart am Generatorstrom-Anzeige-Instrument (Pos.4) beobachtet werden. Die Belastung bei Vollast beträgt ca. 9 Amp.
- 14) Wird im Senderwagen die Drucktaste "Senderspannung Aus" betätigt, so schaltet der Motorschutzschalter (Pos.20) aus und die Belastung, d.h. das Generator-Ampèremeter sinkt auf Null.
- 15) Wird im Senderwagen die Drucktaste "Kraftquelle Aus" betätigt, so ertönt die Hupe und der Maschinist dreht den Schlüssel des Kurzschlusschalters (Pos.10) in horizontale Stellung und der Motor wird stillgelegt.
- 16) Auf besonderen Befehl wird der Bedienungart-Wahlschalter (Pos.11) auf Stellung II "Fernstart" gelegt und der Schlüssel des Kurzschlusschalters (Pos.10) in senkrechte Stellung gebracht. Das Einschalten und Stilllegen des Motors geschieht in diesem Falle direkt durch Betätigung der Drucktaste "Kraftquelle Ein" und "Kraftquelle Aus" am Sender.

II Betrieb aus dem Netz.

- 1) Messung der Spannung des zur Verfügung stehenden Netzes, wenn die Spannung nicht schon durch genaue Aufschrift bekannt.
- 2) Man überzeuge sich, ob das Netz mit einer Stromstärke
 - von 10 Amp. bei 500 Volt
 - von 13 Amp. bei 380 Volt
 - von 20 Amp. bei 250 Volt
 - von 22 Amp. bei 220 Voltbelastet werden kann.
- 3) Nulleiter darf nicht abgesichert sein.
- 4) Der Spannungs-Umschalter am Transformator ist auf die Stellung zu bringen, die mit der Spannung im Netz übereinstimmt.
- 5) Der Transformator ist mit den Klemmen U V W an das zu benützte Netz anzuschliessen und der Hauptschalter einzuschalten. (Nur wenn der Betriebsart-Wahlschalter (Pos.7) auf der Schalttafel der Kraftquelle in Nullstellung steht).
- 6) Der Phasenwechsler (Pos.9) wird auf Stellung I gebracht und dabei das Phasenanzeige-Instrument beobachtet. Der Drehsinn des Instrumentes muss mit dem aufgezeichneten Zeiger übereinstimmen. Stimmt der Drehsinn nicht, so ist der Phasenwechsler auf Stellung II zu bringen und der Drehsinn wird richtig sein.
- 7) Betriebsart-Wahlschalter (Pos.7) wird auf Stellung "Netzbetrieb" gebracht.
- 8) Im Senderwagen leuchtet nun die rote Signallampe auf, d.h. dass der Netztransformator zum Leistungsbezug bereit ist.
- 9) Das Ein- und Ausschalten des Motorschutzschalters (Pos.20) geschieht vom Senderwagen aus. Bei langen Betriebsunterbrüchen ist der Transformator-Hauptschalter auszuschalten, um eine unnötige Leerlaufbelastung des Transformators zu vermeiden.

D. Der Umformer.

=====

(Zeichnung B 107, Photo P 106)

I Aufbau und Arbeitsweise.

Der Umformer besteht aus einem Gleichstrom-Nebenschluss-Generator Pos.2, spritzwassergeschützt, mit einer Hochspannungsseite von 3000/2750 Volt 1 Amp. und einer Niederspannungsseite von 76/68 Volt 3 Amp., der auf einer gemeinsamen Grundplatte aus Leichtmetall mit einem Drehstrom-Kurzschlussläufer-Motor Pos.1 tropfwassergeschützt, 380 Volt Dreieck, $n = 2900 \pm 6\%$, gekuppelt ist. Die Niederspannung dient gleichzeitig zur Erregung für die Hochspannungsseite und als Hilfsspannung von 65 Volt für im Sender befindliche Relais. Der Hochspannungsseite wird an zwei Schleifringen auch noch eine Wechselspannung entnommen und einer Spannungsteilerdrossel Pos.12 zugeführt, so dass zwischen dem Mittelpunkt dieser Drossel und dem negativen Pole der Hochspannungsseite eine zweite vom Sender benötigte Gleichspannung 1450/1300 Volt abgenommen werden kann, mit der Spannungsteilermitte als positivem Pol.

Zur Konstanthaltung der von der Niederspannungsseite gelieferten Hilfsspannung von 65 Volt sind auf der Grundplatte ein in die Feldwicklung der Hoch- und Niederspannungsseite gelegter Pintschregler Pos.3 mit seinem Widerstand Pos.4 und ein Potentiometer Pos.5 mit einem vom Sender aus betätigten Relais Pos.6 mit zwei Arbeitskontakten aufgebaut.

Der Pintschregler hält die Erregerspannung konstant. Das Relais Pos.6 sorgt dafür, dass diese konstant gehaltene Erregerspannung bei Telegraphie tonlos 68 Volt und damit die Hochspannungen 2750 Volt und 1300 Volt betragen, dagegen bei Telegraphie tönend und Telephonie 76 Volt, bzw. 3000 Volt und 1450 Volt, ferner

dass die Hilfsspannung in beiden Fällen immer 65 Volt bleibt. Die Hochspannungen und die Hilfsspannung werden über eine im Raume unter der Grundplatte eingebaute hochwertige Nieder- und Hochfrequenzverdrosselung Pos.7, 8 und 8a einem fünfpoligen, an der Längsseite befindlichen Anschluss-Stecker Pos.11 zugeführt, von dem sie über ein fünfpoliges Kabel zum Sender gelangen. Der von der Kraftquelle kommende Drehstrom für den Antrieb des Umformermotors geht zuerst über den Hauptschalter im Sender und erst von diesem zum Motor. Damit aber das Drehstromkabel von der Kraftquelle nicht direkt am Sender angeschlossen werden muss, wegen unbequem zugänglicher Anschluss-Stelle, wird es in eine der beiden an je einer Stirnseite der Grundplatte angebrachten dreipoligen Anschluss-Stecker Pos.10a und Pos. 10b eingesteckt. Diese zwei Stecker sind direkt untereinander und mit 3 Stiften eines weiteren an der Längsseite der Grundplatte befindlichen fünfpoligen Steckers Pos.11a verbunden. Von diesem gelangt der Drehstrom zum Sender und über dessen Hauptschalter sowie ein dreiadriges Kabel zu einem weiteren, dreipoligen Steckanschluss Pos.10 an der Längsseite der Grundplatte, also zum Umformer zurück und wird darin einerseits an den Motor gelegt, andererseits an einen unter der Grundplatte eingebauten "Spannungsgleichhalter" Pos.13. Dieser gibt die Heizspannung von 12,5 Volt für sämtliche Röhren im Sender, die über die zwei weiteren Stifte des fünfpoligen Steckers Pos.11a zum Sender geleitet wird. Der Spannungsgleichhalter ist so gebaut, dass er die für den Betrieb notwendige Gleichhaltung der Heizspannung bei Netz- und Belastungsschwankungen herstellt. Es ist dafür ein Gerät ohne bewegliche Teile gewählt worden, das damit keinem Verschleiss unterworfen ist und das die Heizspannung bei Spannungsschwankungen bis $\pm 5\%$ und Frequenzschwankungen bis $\pm 3\%$ konstant hält.

Zur Sicherung des Hochspannungsgenerators und des Senders sind in die Hochspannungsleitungen 3000/2750

Volt und 1450/1300 Volt je ein Ueberstromrelais Pos.14 und 15 gelegt. Ueber die Relaiskontakte führt, in Serie geschaltet, der Stromkreis der Nullspannungs-Auslösung des in der Kraftquelle eingebauten Motorschutzschalters, so dass bei evtl. Kurzschlüssen im Sender, in den Kabeln oder im Generator derselbe durch Ausfallen der Netzspannung geschützt ist. Der genannte Stromkreis der Nullspannungs-Auslösung wird mit einer Ader des sechsadrigen Signalkabels von der Kraftquelle zum Umformer und von diesem zum Sender geführt. Hierzu dienen wahlweise zwei an den Stirnseiten der Grundplatte eingelassene unverwechselbare sechspolige Anschluss-Steckdosen Pos.9a und 9b für das von der Kraftquelle kommende Signalkabel und an der Längsseite die Dose Pos.9 für das von hier zum Sender führende Signalkabel. Die übrigen fünf Adern des Signalkabels gehen innerhalb der Umformergrundplatte glatt durch, ebenfalls um das Signalkabel nicht direkt am Sender einstecken zu müssen.

Die drei- und fünfpoligen Steckanschlüsse sind mit Berührungsschutz ausgerüstet, um eine Gefährdung des Bedienungspersonals bei zufälligem Berühren zu vermeiden. Bei den sechspoligen Steckanschlüssen ist ein entsprechender Schutz nicht vorgesehen, da die Spannung maximal nur 110 Volt beträgt und die Ausführung räumlich so eng gehalten ist, dass eine unabsichtliche Berührung als ausgeschlossen erscheint. Die Erdklemme Pos.17 muss gut leitend mit der Erde verbunden werden, um Aufladungen zu verhindern.

Eine weitere zweipolige Steckdose Pos.19 befindet sich auf der Grundplatte selbst. Ihr kann eine Wechselspannung von 12 Volt zu irgendwelchen, z.B. Beleuchtungszwecken entnommen werden, bis maximal 10 Amp.

Die Netzaufnahme des Umformers bei Vollast (Telegraphie ungedämpft) beträgt etwa 5 kW bei 6 kVA, die abgegebene Leistung ca. 3,0 kW. Die zum und vom Sender fliessenden Ströme sind dabei:

0,85 Amp.	für die 2750 Volt	
0,12 Amp.	für die 1300 Volt	
0,5 Amp.	für die 65 Volt	
18 Amp.	für die 12,5 Volt	
9,0 Amp.	für die 380 Volt	von der Kraftquelle zum Sender
6,8 Amp.	für die 380 Volt	vom Sender zurück zum Umformer

Die Abmessungen des gesamten Umformeraggregates betragen:

600 mm Höhe
550 mm Breite
1550 mm Länge

Das Gewicht ist ca. 400 kg.

II Schaltung (Zeichnung B 107)

Der Antriebsmotor Pos.1 und der Spannungsgleichhalter Pos.13 erhalten den Drehstrom 380 Volt vom Hauptschalter im Sender über den dreipoligen Anschluss Pos.10. Hierbei ist zu achten, dass das Verbindungskabel vom Sender zum Umformer phasenrichtig bezüglich der am Umformer und am Sender angeschriebenen Phasenfolge u v w geschaltet ist, da nur dann sowohl der Umformermotor als auch der im Sender eingebaute Ventilator gleichzeitig im richtigen Drehsinne laufen können. Aus gleichem Grunde ist darauf zu achten, dass das von der Kraftquelle kommende und das vom Sender zum Umformer gelegte Drehstromkabel sowohl an der Kraftquelle als auch am Umformer und am Sender die an allen dreipoligen Steckanschlüssen Pos.10, 10a, 10b angeschriebene Phasenfolge RST richtig verbindet.

Vom Spannungsgleichhalter Pos.13 gehen die 12,5 Volt direkt zu dem fünfpoligen Steckanschluss Pos. 11a, von dem auch die Netzspannung zum Sender geführt

wird.

Direkt vom Netze wird der Transformator Pos. 18 gespeist, der an die Steckdose Pos.19 eine Spannung von 12 Volt liefert mit einer maximal zulässigen Entnahme von 10 Ampère.

Die von der Gleichstrommaschine Pos. 2 erzeugte Niederspannung (Erregerspannung) wird über die Feldwicklung der Maschine an die Kohlendruckplatten des Pintschreglers Pos.3 gelegt, die ihren Widerstand entsprechend der Spannung an der Magnetspule des Reglers einstellt. Da diese Spannung auch von der Erregerspannung der Maschine und dem festeingestellten Widerstand Pos.4 bestimmt ist, wird sie und damit auch die Erregerspannung durch den Regler konstant gehalten. Der Wert der Erregerspannung wird durch die eingestellte Grösse des Widerstandes Pos.4 bestimmt. Da der Sender zwei verschiedene Hochspannungswerte für Telegraphie ungedämpft und Telephonie benötigt, wird das Relais Pos.6 je nach dieser Betriebsart vom Sender aus angezogen oder freigelassen und damit bei Telegraphie ein Teil des Widerstandes Pos. 4 kurzgeschlossen bei Telephonie der ganze Widerstand Pos.4 eingeschaltet. Im ersten Falle ergibt sich die Erregerspannung 68 Volt, im zweiten Falle 76 Volt, entsprechend 2750/1300 Volt Hochspannung bei Telegraphie ungedämpft und 3000/1450 Volt bei Telephonie.

Um als Relaisspannung für den Sender sowohl bei Telegraphie als auch Telephonie immer 65 Volt zu haben, wird die Erregerspannung 68/76 Volt an ein Potentiometer Pos.5 gelegt und erst von diesem die Relaisspannung abgenommen, bei Telegraphie die ganze Erregerspannung von 68 Volt, bei Telephonie, infolge geöffneten Relaiskontaktes, an dem Abzweig des Potentiometers ebenfalls nur 68 Volt von den total 76 Volt. Die überschüssigen 3 Volt werden in der Hoch- und Niederfrequenzverdrosselung Pos.7 vernichtet. Die Betätigung des Re-

lais Pos.6 geschieht vom Sender aus dadurch, dass bei Telegraphie-Ungedämpft die Spannung 65 Volt rückwärts über den Steckanschluss Pos. 11 dem Relais Pos.6 zugeführt wird. Die Hochspannung 2750/3000 Volt geht vom negativen Pol der Maschine über das Ueberstromrelais Pos. 14 zur Masse und vom positiven Pol über den Vorschaltwiderstand und die Verdrosselung Pos.7 an die Steckdose Pos.11. Unmittelbar vor der Steckdose ist noch ein grosser Kondensator Pos.8 von 8 MF zur Masse gelegt, um die letzten Reste von Kollektorstörungen zu beseitigen. Der Vorschaltwiderstand Pos.16 soll den Spannungsabfall der Spannung 2750 Volt von der Maschine bis zum Anschluss-Stecker Pos.11 relativ gleichhalten wie der entsprechende Spannungsabfall der 1300 Volt durch den Widerstand des Spannungsteilers Pos.12. Die Hochspannung 1300/1450 Volt besitzt den gleichen negativen Pol wie die Hochspannung 2750/3000 Volt. Der positive Pol wird in der Mitte des Spannungsteilers Pos.12 abgenommen. Zwischen diesem Pol und der Anschluss-Steckdose Pos.11 liegt das Ueberstromrelais Pos.15 und die Verdrosselung Pos.7. Auch hier ist unmittelbar vor der Steckdose Pos.11 ein grosser Kondensator Pos.8a von 4 MF gegen Masse gelegt.

Ueber die Arbeitskontakte der zwei Ueberstromrelais Pos.14 und 15 wird die vom Nullspannungsauslöser im Motorschutzschalter der Kraftquelle zum Sender gehende Leitung geführt. Hierzu wird die Leitung Potential 3 der 6 Leitungen die von den Steckdosen Pos.9a und 9b zur Steckdose Pos.9 gelegt sind, zuvor über die Arbeitskontakte der beiden Ueberstromrelais geführt.

Die Erdklemme Pos.17 sitzt direkt auf der Grundplatte des Umformers und verbindet also die ganze Masse mit der Erde.

E. Der Sender S 344 F.

I Allgemeines.

Der Sender S 344 F ist als dreistufiger Röhrensender gebaut. Hierdurch wird eine grosse Oberwellenfreiheit erreicht und eine vollständige Unabhängigkeit der Frequenz von der Antennenabstimmung. Der Sender besteht dementsprechend hochfrequenzseitig aus der Steuerstufe A, der Zwischen- oder Verdopplerstufe B und der End- oder Leistungsstufe C, sowie den Antennenabstimmmitteln. Die Steuerstufe erzeugt als eigenerregter Sender die halbe Frequenz der ausgestrahlten Welle. In der Zwischen- oder Verdopplerspule wird diese Frequenz auf die Ausgangsfrequenz gebracht und gleichzeitig leistungsmässig verstärkt. In der Endstufe wird diese Ausgangsfrequenz durch 2 Röhren in Gegentaktschaltung auf die Endleistung verstärkt und dann durch kapazitive Kopplung dem Antennenkreis zugeführt.

Die Schwingkreise der 3 Hochfrequenzstufen bestehen aus je einem festen Kondensatorsystem und je zwei von einander unabhängig einstellbaren Variometern als Abstimm-Mittel. Die Einstellung je eines Variometers der 3 Stufen erfolgt gleichzeitig für alle 3 Stufen durch mechanische Kupplung dieser 3 Variometer. Durch den einen Variometersatz wird der Wellenbereich 40 - 100m, durch den zweiten Satz der Wellenbereich 50 - 120m erzielt. Ein gemeinsamer Wellenbereichumschalter legt den einen oder andern Satz Variometer an die festen Abstimmkondensatoren. Der Sender besteht also im Prinzip aus einem Röhrensatz und zwei Schwingkreissätzen, die wahlweise an den Röhrensatz angeschaltet werden.

Die Antennenkreisabstimmung erfolgt ebenfalls durch zwei von einander für beide Wellenbereiche unabhängig einstellbare Variometer und durch zwei zugehörige, kurzschliessbare Verkürzungskondensatoren. Die Antennen-

Kopplung geschieht durch zwei, gleichfalls für jeden der beiden Wellenbereiche getrennt einstellbare kapazitive Spannungsteiler-Anordnungen, welche je eine in Stufen veränderliche Kopplung für jeden Wellenbereich ergeben.

Die Umschaltung von dem einen Satz Antennenabstimm- und Kopplungsmittel auf den andern erfolgt durch einen Schalter, der mechanisch gekuppelt ist mit dem Umschalter der zwei Variometersätze der Hochfrequenzstufen. Durch Betätigung lediglich dieses gemeinsamen Wellenumschalters ist es also möglich, mit einem einzigen Handgriff von einer ganz beliebigen, vorher an allen Abstimmkreisen eingestellten Welle des Wellenbandes 40-100m auf eine in gleicher Weise eingestellte, ebenfalls beliebige Welle des Wellenbandes 50-120 m umzuschalten, ohne eine andere Bedienung.

Die Ablesung der zwei voreingestellten Wellen erfolgt an zwei in Graden eingeteilten Skalentrommeln anhand von Eichkurven, für jeden Wellenbereich an einer besonderen Skalentrommel. Zur Aufrechterhaltung der Richtigkeit der Eichung bei einem Wechsel der Steuerröhre enthält der Sender noch einen Trimmerkondensator, der nach dem Ausschlag eines eingebauten Quarzkontrollgerätes D einzustellen ist. Die Frequenzkonstanz der Steuerstufe und damit des ganzen Senders beträgt 3 kHz über den ganzen Wellenbereich nach Ablauf einer Einschaltzeit von 2 Minuten. Vorausgesetzt wird dabei, dass während des Betriebes keine Änderung der Raumtemperatur eintritt.

Der Sender S 344 F ist für Telegraphie tonlos und tönend, sowie für Telephonie eingerichtet. Die Tastrelais, Modulationseinrichtungen und die Umschaltung auf die drei Betriebsarten sind in einem besonderen Tast- und Modulationsgerät untergebracht. Die eingebauten Tastrelais gestatten eine Telegraphiergeschwindigkeit bis zu 100 Zeichen pro Minute. Der Sender kann bei Telephonie bis zu einem Modulationsgrad von 80% mit einem Klirrfaktor von nicht mehr als 15% angesteuert werden. Im Sender ist auch noch eine Mithörvorrichtung eingebaut, die es ermöglicht, die getasteten Zeichen oder die ausge-

strahlte Telephonie abzuhören. Vom Sender kann ein im Fast- oder Sprachrhythmus arbeitender Relaisstrom einem Empfänger zugeführt werden, um dessen Telephon durch ein im Empfänger eingebautes Relais an die Mithörschlüsse am Sender zu legen.

Die Antennenkreisleistung des Senders kann für alle Betriebsarten durch einen einfachen Umschalter im Verhältnis 1 : 3 : 10 geändert werden. Sie beträgt bei der grössten Leistungsstufe für alle Wellen:

bei Telegraphie tonlos : mindestens 1,2 kW
bei Telegraphie tönend : mindestens 350 Watt
bei Telephonie(Träger) : mindestens 350 Watt

Die Abstimmung und Auskopplung des Antennenkreises muss dabei sowohl für alle Betriebsarten, d.h. Telegraphie oder Telephonie, als auch für alle Leistungsstufen immer zuerst auf der besonderen Abstimstellung des Leistungsstufenschalters erfolgen, da andernfalls falsche und auch unzulässig starke Kopplungen hergestellt werden könnten. Als Kopplungsstufe ist stets diejenige grösste zu wählen, mit welcher bei maximalem Ausschlage des Antennenstrom-Instrumentes, also genauer Abstimmung, der Anodenstrom 85 Teilstriche noch nicht übersteigt.

Die zum Betriebe des Senders nötigen Heiz-, Anoden- und Hilfsspannungen werden demselben teils aus dem Netze, teils aus einem Umformer zugeführt und teils in ihm selber, in einem besonderen Netzteil, durch Trokengleichrichtung der Netzspannung erzeugt.

Für alle Röhren erfolgt die Heizung mit Wechselstrom, die Heizspannung beträgt einheitlich 12,5 Volt, der Gesamtheizstrom 18 Amp. Den Senderöhren der Hochfrequenzstufen werden nachstehende Anoden- und Schirmgitterspannungen zugeführt:

	Anodenspannung		Schirmgitterspannung
	Tg.tonlos	Tg.tönend & Teleph.	
1 Steuerrohr RS 291:	600 V	600 V	65 V
1 Verdopplerrohr RS 291:	1300 V	1450 V	200 V
2 Leistungsrohre RS 284:	2750 V	3000 V	-

Ausserdem ist der Sender noch mit folgenden Röhren bestückt:

- 1 Mithörgleichrichterrohr NF 4
- 1 Antennenstromgleichrichterrohr NF 4
- 1 Mikrophonverstärkerrohr NF 4
- 6 Modulationsverstärkerrohre NF 4
- 1 Sperr-Rohr NF 4

Die richtige Einhaltung aller Spannungen kann an einem im Modulationsgerät eingebauten Instrument kontrolliert werden.

Da die indirekt geheizten Schirmgitterröhren RS 291 und NF 4 eine Anheizzeit von etwa einer Minute benötigen, ehe sie betriebsfähig sind, ist im Sender eine Möglichkeit vorgesehen, diese Röhren schon zu heizen bevor noch der die Betriebsspannungen liefernde Umformer eingeschaltet wird. In der Zeit bis der Umformer läuft, werden diese Röhren schon vorgeheizt und sind betriebsbereit, wenn die volle Anodenspannung an ihnen liegt. Es wird dies Vorheizen dadurch erreicht, dass der im Netzteil befindliche Hauptschalter eine mit Heizung bezeichnete Zwischenstellung besitzt, in welcher die Schirmgitterröhren über einen Transformator direkt aus der Netzspannung von 380 Volt geheizt werden. Da die Netzspannung nicht direkt, sondern zuerst über den Hauptschalter dem Umformer zugeführt wird, wird derselbe erst eingeschaltet, wenn der Hauptschalter auf seine mit " Betrieb " bezeichnete Endstellung gelegt wird. Dies hat den Vorteil, dass bei kurzen Betriebspausen durch Umlegen des Hauptschalters von " Betrieb " auf "Heizung" der Umformer abgestellt werden kann, ohne dass die Heizung der Schirmgitterröhren ebenfalls abgestellt wird.

Die Bedienungsvereinfachung der ganzen Sendeanlage ist so weit getrieben, dass auch noch der in der Kraftquelle befindliche, gleichzeitig als deren Hauptschalter dienende Motorschutzschalter aus- und eingeschaltet, sowie ausserdem sogar der Benzinmotor ange-

lassen und abgestellt werden kann. Es geschieht dies durch vier entsprechend beschriftete Druckknöpfe, mit Rückmelde-lampen für die entsprechenden Betriebszustände des Motorschutzschalters und des vom Benzinmotor angetriebenen Drehstromgenerators.

Die Abmessungen des Senders betragen:

Breite	=	1465 mm
Höhe	=	900 mm
Tiefe	=	730 mm
Gewicht	=	365 kg.

Um eine leichte Zugänglichkeit zu allen Teilen des Senders zu erhalten, ist der Sender in mehreren Gruppen gebaut, welche in einem Gehäuse aus einem Leichtmetallrahmen eingesetzt sind und, jede für sich, leicht herausgenommen werden können. Die Befestigung des Senders auf einer Tischplatte erfolgt durch 8 Schrauben, die von unten in das Sendergehäuse (Gestell) geschraubt werden.

II Schaltung. (Schaltbild B 108)

a) Steuerstufe.

Die Stufe A ist eine eigenerregte Steuer-senderstufe. Als Steuerrohr Pos. 1 dient eine Schirmgitterröhre RS 291. Der Steuerschwingkreis wird aus dem Kondensatorsystem Pos.13 und je nach der Stellung des Wellenumschalters Pos.22 aus den zwei festen Spulen Pos. 14 als Anfangs-Selbstinduktion und dem Variometer Pos. 15 oder aus den zwei festen Spulen Pos. 14 a ebenfalls als Anfangs-Selbstinduktion und dem Variometer Pos. 15a gebildet. Um bei Röhrenwechsel den Einfluss verschiedener Röhrenkapazitäten ausgleichen zu können, enthält der Steuerkreis ausserdem parallel zur Steuerröhre den Trimmerkondensator Pos.12. Das Gitter der Steuerröhre erhält seine Rückkopplungsspannung über den Kondensator Pos.27 und den Schutzwiderstand Pos.1a. Die Tastleitung

ist an das Gitter der Steuerröhre über den Schutzwiderstand Pos.8, den Gitterwiderstand Pos.6, die Gitterdrossel Pos.5 und den Schutzwiderstand Pos.1a angeschlossen.

Die Heizspannung von 12,5 Volt wird der Steuerröhre über den montagegemässigen einstellbaren Heizwiderstand Pos.1b zugeführt. Die Zuleitung der Schirmgitterspannung von 65 Volt erfolgt über den Schutzwiderstand Pos.28, den Umschalter Pos.25 und den Schutzwiderstand Pos.10. Der Umschalter Pos.25 ist mit dem Wellenumschalter Pos.22 mechanisch gekuppelt und ist so gebaut, dass er nur in seinen zwei Endstellungen Kontakt macht. Dadurch wird erreicht, dass beim Umlegen des Wellenumschalters Pos.22 das Schirmgitter spannungslos wird. Die Zuleitung der Anodenspannung von 600 Volt erfolgt über die Sicherung Pos.29, die Anodendrossel Pos.19 mit Widerstand Pos.20 und je nach Stellung des Wellenumschalters Pos.22 über die Anodendrossel Pos.16 oder Pos.16a.

Zur Ableitung der in den Zuleitungen zum Steuerkreis auftretenden Hochfrequenzspannungen nach Masse dienen die Kondensatoren Pos.2, 2a, 7, 9, 18 und 26. Der Kondensator Pos.11 dient zur Neutralisation des Schirmgitters. Die Lampen Pos.3 und 4 beleuchten die Skala. Sie liegen über den montagegemässigen einstellbaren Widerstand Pos.24 an der Heizspannung. Der Türkontakt Pos.23 liegt im Stromkreis der Nullspannungsauslösespule des in der Kraftquelle befindlichen Motorschutzschalters und unterbricht beim Öffnen der zum Auswechseln der Steuerröhre dienenden Türe der Steuerstufe. Die Energieleitung Pos.21 dient zur Weiterleitung der Gitterwechselspannung für die Verdopplerstufe B.

b) Verdopplerstufe.

Die Stufe B verdoppelt die vom Steuersender gelieferte Frequenz auf die Ausgangsfrequenz. Als Verdopplungsrohr Pos.1 dient eine Schirmgitterröhre RS 291. Der Schwingkreis wird aus dem Kondensatorsystem Pos.11, 11a, 12, 13, 14, 14a und je nach Stellung des Wellenumschalters Pos.23 aus den zwei festen Spulen Pos.15 als Anfangs-Selbstinduktion und dem Variometer Pos.16 oder aus den zwei festen Spulen Pos. 15a ebenfalls als Anfangs-Selbstinduktion und dem Variometer Pos.16a gebildet. Die Widerstände Pos.28 und 29 bedämpfen diese zwei Schwingungskreise. Die Kondensatoren Pos.10 und 10a dienen zur Herstellung des Gleichlaufes. Das Schirmgitter ist über den Kondensator Pos.9 neutralisiert. Die Gittervorspannung von 175 Volt wird der Röhre Pos.1 über den Schutzwiderstand Pos.6, den Gitterwiderstand Pos.4, die Gitterdrossel Pos.3 und den Schutzwiderstand Pos.1a zugeführt. Die Gitterwechselspannung erhält die Röhre Pos.1 von der Steuerstufe über den Blockkondensator Pos.26. Die Heizspannung 12,5 Volt wird dem Rohr über den montagegemässigen einstellbaren Heizwiderstand Pos.1 b, die Schirmgitterspannung von 200 Volt über den Schutzwiderstand Pos.7, die Anodenspannung von 1300/1450 Volt über die Anodendrossel Pos.20 mit Widerstand Pos.21 und je nach Stellung des Wellenumschalters Pos.23 über die Anodendrossel Pos.17 mit Widerstand Pos.18 oder über die Anodendrossel Pos. 17a mit Widerstand Pos.18a zugeführt. Vor der Anode der Röhre Pos.1 ist in die Zuleitung ein Störwellenschutzwiderstand Pos.27 gelegt. Zur Ableitung der in den Zuleitungen zur Verdopplerstufe auftretenden Hochfrequenzspannungen nach Masse dienen die Blockkondensatoren Pos.2, 2a, 5, 8, 19, 30 und 31. Der Umschalter Pos.24 ist mechanisch gekuppelt mit dem

Wellenumschalter Pos.23 und legt je nach dem eingeschalteten Wellenbereich I oder II die Hilfsspannung von 65 Volt zwischen die Anschlüsse a und b oder b und c des an seine Kontakte Pot.30 und 31 angeschlossenen dreiteiligen Steckanschlusses. An diesen Steckanschluss kann eine ausserhalb des Senders gelegene Relaisvorrichtung angeschlossen werden, falls ausserhalb des Senders eine mit der Wellenumschaltung gleichzeitig zu erfolgende Umschaltung irgend welcher Geräte gewünscht wird.

Der Türkontakt Pos.25 liegt im Stromkreis der Nullspannungs-Auslösespule des in der Kraftquelle befindlichen Motorschutzschalters und unterbricht beim Öffnen der zum Auswechseln der Verdopplerröhre dienenden Türe der Verdopplerstufe. Die doppelte Energieleitung Pos.22 dient zur Weiterleitung der Gitterwechselspannungen für die beiden Senderöhren der Endstufe.

c) Endstufe.

Die Stufe C liefert die Leistung für den Antennenkreis. Als Leistungsrohren Pos.1 und 2 dienen zwei Röhren RS 284. Der in Gegentakt geschaltete Zwischenkreis wird aus den Kondensatoren Pos.22, 23, 34 und je nach der Stellung des Wellenumschalters Pos. 33/55 aus den Antennenkopplungskondensatoren Pos. 29 oder 30 und den zwei festen Spulen Pos.35 als Anfangs-Selbstinduktion und dem Variometer Pos.36 oder aus den zwei festen Spulen Pos.35a als Anfangs-Selbstinduktion und dem Variometer Pos.36a gebildet. Die Kondensatoren Pos.51 und 51a dienen zur Herstellung des Gleichlaufes. Die Endstufe wird mittels der Neutrokondensatoren Pos. 9 und 10 neutralisiert. In den Neutroleitungen liegen die Schutzkondensatoren Pos.11 und 12 und die Schutz-

widerstände Pos.13 und 14. Die Gittervorspannung wird den Leistungsröhren über die Gitterdrosseln Pos.20 und 17 mit den zugehörigen Widerständen Pos.21 und 18, die Gitterdrosseln Pos.15 bzw.16 und über die Schutzwiderstände Pos.8 bzw. 7 zugeführt. Die Heizspannung von 12,5 Volt erhalten die Leistungsröhren über den montagegemässig einstellbaren Heizwiderstand Pos. 2 a. Die beiden Heizfäden sind über den Widerstand Pos. 4 symmetrisch an Gehäuse gelegt. Die Anodenspannung von 2750/3000 Volt wird den Leistungsröhren über das Trennmesser Pos.60, das Anodenaufnahme-Instrument Pos. 42 mit Ueberbrückungskondensator Pos.42a, die Anodendrossel Pos.40 mit Widerstand Pos.41 und je nach Stellung des Wellenumschalters Pos.55 über die Anodendrosseln Pos.37 oder 37a mit den zugehörigen Widerständen Pos. 38 oder 38a zugeführt. Zur Ableitung der in den Zuleitungen auftretenden Hochfrequenzspannungen nach Masse dienen die Kondensatoren Pos.3, 5, 19, 39.

Die Antenne liegt über den Stromwandler Pos.43 und je nach Stellung des Wellenumschalters Pos.33/55, über die Verkürzungskondensatoren Pos.47 oder 48, die Antennenvariometer Pos.45 oder 46 und die Antennenkopplungsschalter Pos.31 oder 32, am Zwischenkreis. Die Verkürzungskondensatoren Pos.47 und 48 können mittels des mit " Verkürzt-Unverkürzt " am Sender bezeichneten Schalters Pos.49 bzw.50 kurzgeschlossen werden. Die Drosselspule Pos.52 dient zur Ableitung von Antennenaufładungen. Ein Teil des Antennenstromes wird über den Stromwandler Pos.43 transformiert und auf die Widerstandsanordnung Pos.57 gegeben. Die an dieser Widerstandsanordnung entstehende Spannung wird über die Energieleitung Pos.53 an die als Gleichrichter geschaltete Röhre NF 4 Pos.54 weitergeleitet. Der von ihr gelieferte Gleichstrom wird in dem Drehspulinstrument Pos.44 (mit Hochfrequenz-Ueberbrückungskondensator Pos.44a) gemessen, welches, da es indirekt

den Antennenstrom misst, nur mit einer Gradskala versehen ist. Der Kondensator Pos.56 dient dazu, ein Uebertreten von Hochfrequenz über die Verbindungsleitungen vom Gleichrichter Pos.54 zum Modulations- und Tastgerät zu verhindern.

In der Endstufe ist ferner eine als Gleichrichter geschaltete Röhre NF 4 Pos.27 enthalten, die zum Mithören dient. Der von der Röhre gelieferte Gleichstrom wird dem Tast- und Modulationsgerät über die Drossel Pos.24 und den Widerstand Pos.26 zugeleitet. Der Kondensator Pos.25 dient zum Anschluss der Gleichrichteranordnung an den Zwischenkreis. Der Kondensator Pos.28 dient dazu, ein Uebertreten von Hochfrequenz über die Leitungen nach dem Tast- und Modulationsgerät zu verhindern.

Die Drucktaste Pos.62 tritt bei Stellung " Abstimmen " des Leistungstufenschalters im Tast- und Modulationsgerät an Stelle der Handtaste und bringt das Tastrelais beim Betätigen zum Ansprechen, indem es dessen Wicklung, in gleicher Weise wie die Handtaste, an Masse legt.

Der Türkontakt Pos.58 liegt mit den in der Steuer- und Verdopplerstufe gelegenen Türkontakten Pos.A 23 und Pos. B 25 in Serie und dient zu dem analogen Zwecke.

d) Netzteil.

Das Netzteil liefert die Gittervorspannungen und die Spannungen für Hilfsbetriebe, mittelst Dreiphasentransformatoren und Trockengleichrichter. Gleichzeitig enthält es eine Fernsteuerungs-Anordnung zum Fern-Ein- und Ausschalten der Kraftquelle, sowie den Hauptschalter Pos.2 mit den Stellungen "Aus", "Heizung", "Betrieb". Da in dem Sender in der Steuer- und Ver-

dopplerstufe indirekt geheizte Röhren Verwendung finden, die eine Anheizzeit von etwa einer Minute benötigen, ehe sie betriebsfähig sind, ist die Stellung "Heizung" vorgesehen, bei welcher die Röhren vorgeheizt werden können, bevor der Umformer läuft, bezw. auf volle Touren gekommen ist. Das Vorheizen kann wahlweise aus dem Netze von 380 Volt oder aus einer 12 Volt-Batterie erfolgen. Wird an die entsprechenden Anschlüsse im Netzteil eine solche Batterie gelegt und auf den Sender keine Netzspannung gegeben, so werden die Röhren der Steuer- und Verdopplerstufe aus der Batterie geheizt, wenn der Hauptschalter auf Stellung "Heizung" gelegt wird. Sobald aber auf den Sender die Netzspannung gegeben wird, schaltet das Relais Pos.27 über den Vorheiztransformator Pos.1 diese Röhren von der Batterie ab und legt sie an den Vorheiztransformator. Durch Anlegen der Netzspannung an den Sender wird also bei Stellung "Heizung" automatisch das Vorheizen von Batterie auf Wechselstrom aus dem Netz umgelegt. Durch die Stellung "Betrieb" wird auch der Umformer an die Netzspannung gelegt, der die Anodenspannungen 2750/3000 Volt und 1300/1450 Volt liefert, ferner eine Hilfsspannung von 65 Volt für die Betätigung der verschiedenen Relais und Hilfskontakte. Gleichzeitig wird die Heizung der Endröhren Pos.C 1 und 2 eingeschaltet und die der Vorstufen vom Vorheiztransformator auf die vom Spannungsgleichhalter kommende Spannung umgeschaltet. Mit Hilfe des Vorwiderstandes Pos.38 kann die Spannung montage-mässig auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Es erhalten dann sämtliche Röhren die Heizspannung aus dem Spannungsgleichhalter. Ausserdem wird der Transformator Pos.5 eingeschaltet. Dieser Transformator ist als Dreiphasentransformator ausgeführt und hat zwei Sekundärwicklungen.

Die eine in Stern geschaltete Sekundärwicklung liefert die dreiphasige Wechselspannung für den Trocken-

gleichrichter Pos.12. Dieser Trockengleichrichter in Dreiphasengraetzschaltung liefert +600 Volt als Anodenspannung für den Steuersender über die Siebdrossel Pos. 15 mit Blockkondensator Pos.19 und die halbe Spannung von +300 Volt über die Siebdrossel Pos.14 mit Blockkondensator Pos.20 auf die Potentiometeranordnung Pos. 22 und 23, von welcher die Schirmgitterspannung von ca. 200 Volt für die Stufe B abgenommen wird.

Die zweite Wicklung liefert die dreiphasige Wechselspannung für die Trockengleichrichter Pos. 13 (Dreiphasengraetzschaltung). Die erzeugte Gleichspannung von ca. -500 Volt wird über die Siebdrossel Pos.16 mit Blockkondensator Pos.18 einer Potentiometeranordnung im G-Teil zugeführt, von welcher die verschiedenen Vorspannungen abgegriffen sind.

Der Trockengleichrichter mit Widerstandsanordnung Pos.24 und der Beruhigungskondensator Pos.35, 36,37 dienen zur indirekten Messung der Heizwechselspannungen mit Hilfe eines Drehspulinstrumentes Pos.G 68, welches sich im Modulations- und Tastgerät G befindet. Der Widerstand Pos.26 ist ein Vorwiderstand für das Voltmeter Pos.G 68 bei Vorheizen aus Batterie.

Eine kleine Bedienungstafel gestattet es, vom Sender aus die ganze Anlage in Betrieb zu nehmen. Diese Tafel enthält einen Druckknopf Pos.9 mit der Beschriftung "Kraftquelle Ein" für das Anlassen des Benzinmotors und einen für das Stoppen des Motors Pos. 9a mit der Beschriftung " Kraftquelle Aus ". Ist am Benzinaggregat ein Bedienungsmann vorhanden, dann löst das Drücken der betreffenden Knöpfe ein Klingel-, bzw. Hupensignal aus, durch welches der Bedienungsmann auf die Wünsche des Funkers aufmerksam gemacht wird.

Ferner enthält die Tafel zwei Druckknöpfe mit der Bezeichnung " Senderspannung Ein " Pos. 7 und " Senderspannung Aus " Pos.8. Durch Drücken dieser

Knöpfe wird ein Motorschutzschalter am Benzinaggregat ein- oder ausgeschaltet, sofern sich an ihm die Netzspannung befindet. Eine rote Signallampe Pos.10 mit der Aufschrift " Sender ohne Spannung " zeigt über den Transformator Pos.6 an, dass der Motorschutzschalter unter Spannung steht, aber noch nicht eingeschaltet ist. Eine grüne Signallampe Pos.11 über den Vorwiderstand Pos.3 mit der Aufschrift " Spannung am Sender " bedeutet das Einlegen des Motorschutzschalters und das Anlaufen des Ventilators im Sender.

Da der Sender in seinen Zwischenkreisen und mit seiner Heizung eine gewisse Wärmemenge abgibt, muss diese durch einen Ventilator Pos.33 beseitigt werden, der sich im Rahmen befindet und der anläuft, sobald Spannung am Sender ist.

Das Wechselstromrelais Pos.34 soll das Relais Pos.75 des Tast- und Modulationsgerätes sofort öffnen, sobald es selber stromlos wird beim Abschalten des Hauptschalters aus seiner Stellung " Betrieb " .

e) Tast- und Modulationsgeräte.

Der Sender ist gitterspannungsmoduliert. Die Modulationsspannung liefert der Modulationsverstärker, bestehend aus 6 Röhren NF 4, Pos.55-58, 80, 81 über den Modulationstransformator Pos.63 auf das Gitter der Leistungsröhren des Senders. Zur Einstellung einer geeigneten Vorspannung der Senderendstufe dienen die Potentiometer Pos.49 und 50, die von einem 500 Volt Gleichrichter im Netzteil F gespeist werden. Zum Schutz des Modulationsverstärkers vor Hochfrequenzstörungen sind die Gitterwiderstände Pos.59-62, 82, 83 vorgesehen. Der Modulationsverstärker ist als Gegentakt-Verstärker geschaltet. Die Gittervorspannung wird mit dem Potentiometer Pos.37, 38 eingestellt. Seine Gitterwechselspannung erhält der Modulationsverstärker vom Mikrophonverstärker mit einer Röhre NF 4 Pos.24 über den Zwischenübertrager Pos.36. Der Mikrophonverstärker ist

besonders hochfrequenzempfindlich und deshalb im Gitter durch den Widerstand Pos.23 und den Kondensator Pos.84 gegen Hochfrequenz geschützt. Die Schirmgitterspannung für den Mikrophonverstärker wird von dem Spannungsteiler Pos.25, 26 geliefert und dem Kondensator Pos.27 geglättet. Die Gitterwechselspannung des Mikrophonverstärkers liefert das Mikrophon Pos. 17 mit dem Hochfrequenzschutzkondensator Pos. 85 über den Mikrophonübertrager Pos. 18 und den montagegemäß einstellbaren Lautstärkereglere Pos.19. Der Mikrophongleichstrom wird von der 65 Volt Stromquelle über eine Siebkette, bestehend aus dem Kondensator Pos. 20, der Drossel Pos. 21 und dem Vorwiderstand Pos. 22 geliefert. Die Gittervorspannung erhält der Mikrophonverstärker von dem Potentiometer Pos. 47 und 48. In der Betriebsart tönend wird die Mikrophonverstärkerröhre Pos. 24 auf den Tonkreis, bestehend aus der Spule Pos. 28 und den Kondensatoren Pos.29, 30, 31, 32 umgeschaltet und arbeitet dann als Tongenerator. In der Betriebsart Telegraphie tonlos läuft das Rohr Pos. 24 ebenfalls als Tongenerator, jedoch erhält es jetzt seine Gittervorspannung von dem Potentiometer Pos. 45, 46 über den Widerstand Pos. C 26 des Mithörgleichrichters und den vom Kondensator Pos. 78 überbrückten Gitterwiderstand Pos. 79. Die Gittervorspannung ist so eingestellt, dass das Rohr im Ruhezustand nicht schwingt. Schwingt jetzt der Sender, so erzeugt der Gleichrichter Pos. C 27 im Widerstand Pos. C 26 eine positive zusätzliche Vorspannung, die den Tongenerator zum Schwingen bringt. Der Kopfhörer am Empfänger ist dann auf die Wicklung IV des Transformators Pos. 36 geschaltet. Dieser Transformator besitzt noch eine weitere Hilfswicklung III zur Betätigung der Träger Sperre in der Betriebsart Telephonie. Die Träger Sperre ist nach Art einer Wheatstone'schen Brücke geschaltet. Die vier Brückenarme sind das als Audion

geschaltete Rohr NF 4 Pos.12 mit seinem Gitterblockkondensator Pos.16 und Gitterwiderstand Pos.15, der Widerstand Pos.13 und die beiden HÄLFten des Potentiometers Pos.14. In der einen Brückendiagonale liegt das Relais Pos.11, in der anderen eine Gleichspannung von 200 Volt. Das Potentiometer Pos.14 ist so eingestellt, dass im Ruhezustand kein Strom durch das Relais Pos.11 fließt. Erhält jetzt das Audion vom Transformator Pos.36 eine Gitterwechselspannung, so sperrt es sich, das Brückengleichgewicht ist gestört und das Relais Pos. 11 spricht an. Dadurch wiederum erhält das Tastrelais Pos. 10 Spannung über das Potentiometer Pos.7 und spricht ebenfalls an. Gleichzeitig wird der Kondensator Pos.9 über den Widerstand Pos.8 aufgeladen. Fällt das Relais Pos.11 nach Verschwinden der Sprachwechselspannung wieder ab, so entlädt sich der Kondensator Pos. 9 über das Relais Pos. 10 und hält dieses noch ca. $\frac{1}{2}$ Sek. fest. Diese Verzögerungszeit ist mit dem Potentiometer Pos. 7 montagemässig einstellbar. In den Betriebsarten Telegraphie tonlos und tönend wird das Tastrelais Pos.10 direkt von der Taste Pos.64 betätigt. Das Tastrelais löst dabei folgende Vorgänge aus:

Im Ruhezustand ist die Wicklung des Verzögerungsrelais Pos.90 durch das Tastrelais kurzgeschlossen. Spricht das Tastrelais an, so erhält das Verzögerungsrelais Pos.90 über den Widerstand Pos. 89 Spannung und spricht nach etwa 25 mSek. an. In zwischen hat das Tastrelais das in einem besonderen ausserhalb des Senders liegenden Zusatzgerät befindliche Empfangs-Antennenumschaltrelais über den Widerstand Pos.91 zum Ansprechen gebracht. Dann erst schaltet das Verzögerungsrelais Pos.90 den Sender ein, indem es das Gittervorspannungspotentiometer Pos.1, 2

des Senders über den Widerstand Pos. 3 kurzschließt. Gleichzeitig erhält auch das in den Empfänger eingebaute Kopfhörerumschaltrelais über den Widerstand Pos.4 Spannung, so dass der Kopfhörer von Empfang auf Mithören umgeschaltet wird. Fällt das Tastrelais Pos.10 wieder ab, so wird der Sender sofort gesperrt, das Verzögerungsrelais Pos. 90 bleibt jedoch noch ca. 200 mSek. eingeschaltet und hält das Antennenumschaltrelais solange in der Stellung "Senden" fest, dass das Antennenumschaltrelais mit seiner Verzögerung nicht jeweils zwischen je zwei Zeichen aus- und wieder einschaltet und dass genügend Sicherheit vorhanden ist, dass das Antennenrelais erst umschaltet, wenn die Sendeantenne nicht mehr schwingt.

Die Kondensatoren Pos.86,92 und 93 haben den Zweck, das Eindringen von Hochfrequenz ins Modulationsgerät über die Leitungen zu verhindern. Das Potentiometer Pos.5, 6 liefert die Gittervorspannung für die Senderstufe B. Das Umschalten der drei Betriebsarten: tonlos, tönend und Telephonie besorgen die beiden Relais Pos.34 und 35; und zwar ist das Relais Pos.34 bei Telephonie und Pos.35 bei Telegraphie tonlos eingeschaltet. Bei Telegraphie tönend sind beide Relais ausgeschaltet. Die Betätigung der Relais geschieht durch den Betriebsarten-Wahlschalter Pos.33, der auch gleichzeitig den Mikrophongleichstrom bei Stellung Telephonie einschaltet. Die Funktionen der einzelnen Schaltgruppen sind dabei - im Schaltbild von links nach rechts gesehen - folgende:

- Pos.34) 1) Umschaltung des Tastrelais von Handtastung auf Trägersperre,
2) Umschaltung des Gitters der Mikrofonröhre vom Tonkreis auf das Mikrophon,
3) Umschaltung der Anode der Mikrofonröhre vom Tonkreis auf den Zwischenübertrager,
4) Umschaltung des Zwischenübertragers von einer geeigneten Anzapfung des Tonkreises auf die Anode des Mikrophonrohres.

- Pos.35
- 1) Umschaltung des Kopfhörers vom Mithör-
gleichrichter in der Senderendstufe
auf den Tongenerator,
 - 2) Einschaltung der Gittervorspannung
des Tongenerators für den Mithörbe-
trieb,
 - 3) Umschaltung des Gitters des Tonge-
nerators von der normalen Vorspannung
auf den Gleichrichter in der Sender-
endstufe,
 - 4) Umschaltung der Gittervorspannung
der Senderendstufe von Träger auf
Oberstrich.

Der Schalter Pos.51 dient zum Umschalten der Leistungs-
stufen und der Herstellung einer Abstimmstellung. Er
hat die vier Stellungen: Abstimmen, Leistungsstufe I,
Leistungsstufe II, Leistungsstufe III. Die Leistun-
gen dieser Stufen verhalten sich wie 1 : 3 : 10.
Die Stellung " Abstimmen " schaltet gleichzeitig die
Leistungsstufe III und die Betriebsart " Telegraphie
tonlos " ein unter Umgehung des Betriebsartenwahl -
schalters, d.h. unabhängig von dessen zufälliger Ein-
stellung. Gleichzeitig wird die Taste Pos. 64 abge-
schaltet und an deren Stelle die in der Endstufe sich
befindliche Abstimm-Drucktaste Pos. C 62 gelegt.

Die einzelnen Schaltgruppen haben dabei in
der Reihenfolge von unten nach oben im Schaltbild
folgende Funktionen:

- 1) Umschaltung der Betriebsart "Abstimmen" auf
eine durch den Schalter Pos.33 beliebig wähl-
bare Betriebsart in den 3 Leistungsstufen.
- 2) Umschaltung der Leistung in der Betriebsart
Telegraphie tonlos durch Aenderung der Gitter-
vorspannung der Senderendstufe. In der Stel-
lung "Abstimmen" ist auf volle Leistung ge-
schaltet, damit die richtige Antennenkopplung
eingestellt werden kann.
- 3) Umschaltung der Leistung in den modulierten
Betriebsarten durch Aenderung der Vorspan-
nung bei Träger.
- 4) und 5) Umschaltung der Gitterwechselspannung
des Modulationsverstärkers mit Hilfe der

Spannungsteilerwiderstände Pos.39-44, so dass bei den kleineren Leistungsstufen der Modulationsgrad annähernd konstant bleibt.

- 6) Umschaltung der Tastung auf die Drucktaste Pos.C 62 im Antennenteil bei der Stellung "Abstimmen".
- 7) Umschaltung der in Serie mit dem Antenneninstrument liegenden Widerstände Pos. 52 - 54, so dass bei allen Leistungsstufen annähernd der gleiche Ausschlag erzielt wird.

Die unterste Gruppe des Schalters Pos.51 in seiner Stellung "Abstimmen" sowie der Schalter Pos.33 in seiner Stellung "Tonlos" legen die vom Umformer kommende Spannung von 65 Volt an die mit "Relais" bezeichnete Klemme am fünfpoligen Kabelanschluss des Tast- und Modulationsteiles. Dadurch verändert ein auf dem Umformer befindliches Relais den Regelwiderstand des Pintschreglers derart, dass bei Stellung "Abstimmen", bzw. "Tonlos" die beiden Anodenspannungen: 1300 Volt und 2750 Volt betragen, dagegen bei Stellung "Leistungsstufen" und "Tönend" oder "Telephonie" 1450 bzw. 3000 Volt.

Der Spannungsteiler Pos. 87, 88 dient zur Kompensation des vom Anlaufstrom der Gleichrichteröhre herrührenden Ruheauschlags des Antenneninstrumentes durch eine Gegenspannung. Das Voltmeter Pos.68 mit dem Umschalter Pos.72 und den Vorwiderständen Pos. 68a, 69, 70, 71 dient zur Messung der verschiedenen Betriebsspannungen; gemessen werden die Heizspannung, die Gittervorspannung, die Erregerspannung des Umformers und die Anodenspannung der Endstufe.

Sämtliche Spannungen müssen im blauen Sektor des Instrumentes liegen bis auf die Heizspannung, bei der eine kleinere Toleranz verlangt ist und die im roten Sektor liegen muss. Durch eine Rückzugfeder wird der Instrumentenumschalter im Ruhezustand auf Messung der Heizspannung geschaltet. Die beiden

Relais Pos.65 und 73 verhindern, dass die Schirmgitterröhren RS 291 in Stufe A und B Schirmgitterspannung erhalten, bevor die Anodenspannung eingeschaltet wird. Die Kondensatoren Pos. 67 und 74 und die Drossel Pos. 66 dienen zur Siebung der Schirmgitterspannungen. Das Relais Pos. 76 hat den Zweck, das Einschalten der Anodenspannung bei fehlender Gittervorspannung, -500 Volt, zu verhindern, indem es dann den Stromkreis der Nullspannungsspule des Motorschutzschalters unterbricht. Damit aber nicht auch beim Abschalten des Hauptschalters im Netzteil durch dieses Relais Pos. 76 dieser Stromkreis unterbrochen wird, hält der parallel liegende Kontakt des Relais Pos. 75 diesen Stromkreis beim Abschalten des Hauptschalters von Stellung "Betrieb" eingeschaltet. Zu diesem Zwecke wird der Relaisstrom von Pos. 75 über das Relais Pos. 34 des Netztesles geführt und von diesem unterbrochen, sobald dasselbe durch Umlegen des Hauptschalters von Stellung " Betrieb " auf " Heizung " stromlos wird.

f) Frequenzkontrollgerät.

Der aus dem Steuerkristall Pos. 1, dem Kondensator Pos. 2, der Koppelspule Pos. 3 und dem Dämpfungswiderstand Pos. 4 gebildete Schwingkreis wird von der Steuerstufe aus erregt. Die an der Koppelspule 3 entstehende Spannung wird durch den Gleichrichter Pos. 5 gleichgerichtet und die am Kondensator Pos. 6 entstehende Gleichspannung über den Widerstand Pos. 7 und den Druckknopf Pos. 8 zum Mikroampèremeter Pos. 9 mit Ueberbrückungskondensator Pos. 9 a und Shuntwiderstand Pos. 9 b weitergeleitet.

Das Frequenzkontrollgerät dient dazu, mit dem zur Steuerröhre Pos.A 1 parallelen Trimmerkondensator Pos.A 12 die Verschiedenheit der Röhrenkapazität beim Röhrenwechsel auszugleichen und dadurch eine Veränderung der Eichung der Steuerstufe zu verhindern. Zu diesem Zwecke ist als sogenannter Quarzpunkt der Eichung des Wellenbereiches I diejenige Gradzahl der Skalentrommel am Sender angemerkt, welche der Quarzwelle entspricht. Nach Einstellung der Skalentrommel Bereich I auf diese Gradzahl wird mit einem Isolierschraubenzieher der Trimmer auf maximalen Ausschlag des Mikroampèremeters Pos.9 eingestellt.

III Aufbau und Konstruktion.

a) Zusammenbau (Photos P 107 und P 108)

Der Sender besteht aus dem Gehäuse und vier in dasselbe einschlebbaren Gruppen. Das Gehäuse wird gebildet durch einen Leichtmetallrahmen und den darauf angeschraubten Blechwänden. Die sämtlichen elektrischen Verbindungen zwischen den einzelnen Stufen (bis auf die Energieleitung von der Verdopplerstufe zur Endstufe) erfolgen über im Rahmen verlegte Verbindungsleitungen, welche zu Messerkontakten führen, in welche beim Einschieben der Gruppen die an denselben angebrachten Messer eingreifen. Dadurch ist ein schnelles Herausnehmen und Wiedereinsetzen der einzelnen Gruppen zwecks Revisionen und Kontrollen ermöglicht.

Das Gehäuse trägt an seiner Hinterfront sämtliche Anschlüsse, die ebenfalls mit den erwähnten Messerkontakten verbunden sind. Es sind dies:

- 1 Antennendurchführung E 1
- 1 Gegengewichtsdurchführung E 2

1 unverwechselbarer fünfpoliger Steckanschluss für den Drehstrom 380 Volt und Wechselspannung 12 Volt	E 3
1 unverwechselbarer dreipoliger Steckanschluss für den vom Sender zum Umformer zurückgeführten Drehstrom	E 4
1 unverwechselbarer sechspoliger Steckanschluss für das Signalkabel	E 5
1 unverwechselbarer fünfpoliger Steckanschluss für die Zuführung der Hochspannungen und der Relaisspannungen vom Umformer zum Sender	E 6
1 unverwechselbarer dreipoliger Steckanschluss für das Mithören am Empfänger	E 7
1 zweipoliger Steckanschluss für die Empfangsantennen-Umschaltung	E 8
1 zweipoliger Steckanschluss für die Taste	E 9
1 zweipoliger Steckanschluss für das Mikrophon	E 10

Seitlich am Antennenteil ist an einer Befestigungsschraube des Deckbleches der Sender zu erden, damit der Sender keine Spannungen gegen Erde annehmen kann und dadurch das Bedienungspersonal gefährdet.

Sämtliche Steckanschlüsse sind an der Hinterwand entsprechend beschriftet, um jegliche Verwechslung zu vermeiden.

Von den vier in den Rahmen eingesetzten Gruppen sind die links oben befindliche Steuer- und Verdopplerstufe und die rechts oben befindliche Endstufe mit Antennenteil mit dem Rahmen fest verschraubt. Dagegen sind das links unten befindliche Tast- und Modulationsgerät sowie das rechts unten befindliche Netzteil als Schubladen ausgebildet und einzusetzen.

Im Rahmengerüst ist zwischen der Endstufe und dem Netzteil, in dasselbe hineinragend, ein Ventilator E 11 eingebaut.

Da der Sender in seinen Zwischenkreisen und mit seiner Heizung eine gewisse Wärmemenge abgibt, muss diese durch den Ventilator E 11 beseitigt werden, der anläuft, sobald Spannung am Sender ist. Die Ansaug- und Ausblasöffnungen E 12 und E 13 befinden sich links und rechts oben seitlich am Sender.

Sämtliche Bedienungsgriffe, alle Ablesungs-Skalen, Instrumente und Röhrenkontroll- und Auswechslungsöffnungen befinden sich an der Vorderwand.

Die Röhren der Hochfrequenzstufen können nach Öffnen der drei Türen E 14 und E 16 gewechselt werden. Während des Betriebes sind sie auf Anodenglut durch die Schaulöcher E 15 zu beobachten. Die zwei Röhren Pos. C 27 und C 54 für die Mithöranordnung und die Antennenstromgleichrichtung sind nach Öffnen der Türe E 16 zugänglich. Die übrigen Röhren für die Tastung und Modulation können nach Herausziehen des Tast- und Modulationsgerätes direkt herausgenommen werden.

Die Einstellung der vorgeschriebenen Wellen erfolgt mit den Handrädern E 17 und E 18 für die beiden Bereiche I und II, womit deren Skalen E 19 und E 20 gedreht werden. Zwei Klemmhebel E 21 ermöglichen ein Festklemmen der beiden Handräder. Der Hebel E 22 schaltet den Sender von dem einen Bereich auf den andern um.

Direkt über der Türe E 14 der Steuerstufe befindet sich die normalerweise verschlossene Öffnung E 23 zum Einführen des Isolierschraubenziehers für die Trimmereinstellung. Die Türe E 24, hinter der das Frequenzkontroll-Instrument liegt, ist zwischen den beiden Wellenabstimm-Handrädern angeordnet.

Für die Auskopplung und Abstimmung der Antenne sind für beide Bereiche das Anodenaufnahme-Instrument E 25 und das Antennenampèremeter E 26 bestimmt. Die Antennenkopplung wird durch die Griffe E 27 und E 28 besorgt, die Grösse der Kopplung an den Skalen

E 29 und E 30 abgelesen. Die Antennenabstimmung erfolgt durch Betätigung der Abstimmgriffe E 31 und E 32 und richtige Stellung der Verkürzungs-Schalter E 33 und E 34. Die Antennenabstimmung wird an den entsprechenden Skalen durch die Oeffnungen E 35 und E 36 abgelesen.

Am Antennenteil befindet sich noch die Oeffnung E 37 zum Einführen des Isoliergriffes für die Neutralisation, die Abstimm-Taste E 38 und ein in einem Rahmen eingeschobenes Blatt E 39, auf dem zur Erleichterung der Abstimmung des Senders für die Wellenlängen die Kopplungsstufen und die Stellungen der Antennenabstimmung aufgeschrieben werden können.

An der Vorderwand des Netzteiles befindet sich der Hauptschalter E 40, sowie die Druckknopfanzordnung E 41 für die Fern-Ein- und Ausschaltung der Kraftquelle.

Das Tast- und Modulationsgerät trägt den Betriebsarten-Wahlschalter E 42, den Leistungsstufenschalter E 43, das Spannungskontrollinstrument E 44 mit seinem Spannungs-Umschalter E 45 sowie ein Büchsenpaar E 46 zum Einstecken eines Kontrolltelephones zur Ueberwachung der Telephonie-Sprache.

b) Steuersender und Verdopplerstufe mit Frequenzkontrollgerät. (Photos P 109 und P 110)

Der Steuersender Stufe A, die Trennstufe B und das Frequenzkontrollgerät D sind zu einem Baustein zusammengefasst. Beide Stufen sind mit je einer Röhre RS 291 bestückt. Diese Röhren Pos.A 1 und Pos.B 1 sind, wie auch bei der dritten Stufe, gefedert aufgehängt, damit sie beim Transport durch die Erschütterungen nicht beschädigt werden.

Da von der Steuerstufe die Genauigkeit der Frequenz abhängig ist, wurde die grösste Sorgfalt auf

die Ausbildung der Schwingkreise gelegt. Die Spulen sind auf Calitkörper aufgebrannte Silberspulen; die Kapazität wird durch einen Ardostan-Kondensator gebildet. Durch diese Massnahme wurde die so hohe Frequenzkonstanz des Senders erzielt.

Die Schwingkreisspulen bestehen aus zwei festen und zwei veränderlichen Spulen, die für sich in einem Calitrahmen gelagert sind. Für jede Stufe sind entsprechend den zwei Wellenbereichen zwei solcher Calitrahmen vorhanden. Zu dem Wellenbereich I (oberer Spulensatz) 40 - 100 m gehören im Steuersender die Festspulen Pos.A 14 und die veränderlichen Spulen Pos. A 15, in der Verdopplerstufe Pos.B 15 und B 16. Zu dem Wellenbereich II (unterer Spulensatz) 50 - 120 m gehören die Positionen A 14a, A 15a und B 15a, B 16a. Der Sender besteht also im Prinzip aus einem Röhrensatz mit zwei Schwingkreissätzen, die wahlweise an den Röhrensatz angeschaltet werden. Die Stufe A trägt ausserdem noch das Frequenzkontrollgerät für die Einstellung des Trimmerkondensators Pos.A 12 bei einem Röhrenwechsel der Steuerstufe. Dazu wird die zwischen den beiden Abstimmskalen Pos.E 19 und E 20 liegende kleine Tür Pos.E 24 geöffnet und es erscheint das durch das Öffnen mittelst eines automatischen Druckknopfschalters eingeschaltete Mikroampèremeter des Frequenzkontrollkreises, der auf die Schwingkreise der Steuerstufe gekoppelt ist. Bei Resonanz der Quarzwelle mit der Welle des Senders zeigt das Instrument seinen grössten Ausschlag. Als Resonator findet ein temperatur-unabhängiger Quarz Verwendung. Auf der Innenseite der Tür ist der Bereich und die Skaleneinstellung angegeben, bei der mit dem Trimmer mit Hilfe eines durch eine Öffnung Pos. E 23 oberhalb der Röhrentüre Pos.E 14 einzuführenden Isolierschraubenziehers der maximale Ausschlag des Mikroampèremeters eingestellt

werden muss.

Durch je ein Schauloch Pos. E 15 kann man die Anodenglut der Steuer- und Verdopplerstufe beobachten. Soll die Röhre Pos. A 1 bzw. B 1 ausgewechselt werden, dann wird die Tür geöffnet und die Röhre kann nach Lösen des Gitter- und Anodenanschlusses und nach Öffnen der Klemmvorrichtung am Sockel gegen eine andere ausgetauscht werden. Sollte dabei der Sender nicht abgeschaltet sein, dann tritt durch das Öffnen der Tür mit Hilfe der Türkontakte Pos. A 23 und B 25 eine Abschaltung des Senders vom Netz selbsttätig ein. Der Sender kann erst dann wieder in Betrieb genommen werden, wenn die Tür fest verschlossen ist.

Zwischen den Stufen A und B liegt der Antrieb des Senders. Es ist für jeden Wellenbereich eine Skalentrommel vorgesehen, die über Zahnräder ohne toten Gang mit dem Abstimmgriff und mit den drei Variometerachsen an den Stufen gekuppelt ist. Da die beiden ersten Stufen fest miteinander gekuppelt sind, ist der Antrieb zwischen den beiden Rahmen der Stufen untergebracht. Die dritte Stufe (C) ist durch ein Zahnradgetriebe mit den beiden ersten Stufen verbunden.

Um bei einem Herausnehmen der Stufen eine unbeabsichtigte Verstellung der Variometer zu vermeiden, ist eine selbsttätige Verblockung der Skalen Pos. E 19, Pos. E 20 und Variometer angebracht. Die Stufen können erst dann herausgenommen werden, wenn die Skalen auf 225° gedreht worden sind und der Wellenschalthebel Pos. E 22 auf der Mittelstellung steht. Dann rastet eine Klinke in den Antrieb ein und verblockt dadurch die Variometer der drei Stufen. Jetzt erst darf der Schild von den Stufen A und B weggenommen werden, nachdem man vorher die Tür der Stufe C geöffnet hat.

Die beiden Energieleitungen Pos. B 22 von der Verdopplerstufe B nach der Energiestufe C müssen soweit nach der B-Stufe zurückgezogen werden, dass die

Verbindung zur C-Stufe unterbrochen ist und beim Herausziehen der A + B -Stufe eine Beschädigung nicht mehr möglich ist. Erst nachdem diese Vorbereitungen getroffen sind, dürfen die beiden Befestigungsschrauben hinter den Handgriffen entfernt und die Stufe A + B herausgezogen werden.

Die Skalen sind so gross gebaut, dass ein Teilstrich von 1 mm Abstand einer Frequenzänderung von 700 bis 2500 Hz entspricht. Die Ablesung ist durch eine Zweidrahtablesung so ausgebildet, dass keine Parallaxe entsteht. Die Skalen sind durch kleine Lampen Pos. A 3 und A 4 erleuchtet, damit auch bei ungünstiger Anordnung der Deckenbeleuchtung im Wagen eine gute Einstellung gewährleistet ist. Die Lampen leuchten erst dann auf, wenn die Vorheizung des Senders eingeschaltet ist. Zwischen den beiden Handrädern Pos. E 17 und E 18 für die Wellenabstimmung ist der Wellenumschalter Pos.E 22 angeordnet. Durch Betätigung dieses Schalters werden mit einem einzigen Handgriff zwei vorher eingestellte Wellen ohne eine andere Bedienung umgeschaltet. Dabei schalten sich die Variometer in den drei Stufen, die Antennenkopplung und die Antennenabstimmung um.

o) Energiestufe mit Antennenteil.(Photos P 109,P 110,P 111)

An die Verdopplerstufe B schliesst sich rechts die Energiestufe C mit Antennenteil an. Die elektrische Verbindung zwischen den Stufen B und C erfolgt über die beiden Energieleitungen Pos. B 22. Von den Schwingkreisen gilt das gleiche wie für diejenige der Steuer- und Verdopplerstufe. Die Spulensätze bestehen aus den Positionen C 35, C 35a, C 36 und C 36a.

Die Stufe C ist als Endstufe mit zwei Röhren RS 284 Pos.C 1 und C 2 im Gegentakt ausgerüstet. In der Tür angebrachte Schaulöcher Pos.E 15 gestatten das

Beobachten der Anodenglut.

Die Anodenaufnahme der Röhren kann an dem Drehspulinstrument Pos.C 42 abgelesen werden, wodurch eine Kontrolle über das Arbeiten des Senders möglich ist.

Die Endstufe muss zum Abgleich der Röhrenkapazitäten neutralisiert werden. Der Neutrokondensator Pos.C 9 und C 10 befindet sich zwischen den beiden Röhren und kann von vorn mittels eines einsteckbaren Turbarritzels eingestellt werden.

Beim Röhrenwechsel ist eine Neueinstellung der Neutralisation nicht nötig, wenn Röhren RS 284^{III} verwendet werden. Sollten später Röhren mit höherem Index verwendet werden, so muss nach folgender Vorschrift nachneutralisiert werden. Bei abgeschaltetem Sender wird die Anodenleitung der Endstufe mittels der Trennlasche Pos.C 60 geöffnet und die Antennen- und Gegengewichtsklemmen Pos.E 1 und E 2 miteinander verbunden. Dann wird der Sender auf folgende Werte eingestellt:

Wellenbereichschalter Pos.E 22 auf Wellenbereich I
Skala Bereich I Pos.E 19 Einstellung ca. 50m
Antennenkopplung I Pos.E 27 auf 1
Antenne auf verkürzt mit Griff Pos.E 33
Antennenabstimmung Pos.E 35 auf ca. 14
Leistungsstufenschalter Pos.G 51 auf Abstimmen.

Jetzt wird der Sender in der üblichen Weise eingeschaltet und die Abstimmtaste Pos.E 43 gedrückt. Die Antennenabstimmung wird auf maximalen Antennenstrom eingestellt. Sollte kein Ausschlag am Antenneninstrument Pos.C 44 zu erreichen sein, so ist der Neutrokondensator Pos.C 9 und C 10 so weit zu verstellen, bis bei abgestimmter Antenne ein Ausschlag sichtbar wird. Dann wird der Neutrokondensator mit einem Isoliergriff, der durch die hierzu freizulegende Öffnung E 37 einzu-

führen ist, so eingestellt, dass der Antennenstrom ein Minimum wird. Das erkennt man am besten, wenn man während der Verstellung des Neutrokondensators die Abstimm-taste in kurzen Abständen drückt und wieder loslässt. Man erkennt dann deutlich, bei welcher Stellung des Neutrokondensators das Antenneninstrument nicht mehr zuckt.

An die Stufe C ist gleich der Antennenteil mit seiner Rahmenkonstruktion angebaut. Er trägt die Antennenabstimmittel Pos.C 45 und C 46, die Koppelleinrichtung und das Antennenampèremeter Pos.C 44. Die Handräder Pos.E 31 und Pos.32 sind für die Antennenverlängerungsspulen, die Schalter Pos.E 33 und Pos. E 34 für die Antennenverkürzungskondensatoren.

Um bei der Antennenabstimmung einen Bedienungsfehler zu vermeiden, dass nämlich die Antenne durch einen Kondensator verkürzt und durch die Spule wieder verlängert wird, ist eine selbsttätige Feststellung derart vorgesehen, dass der Verkürzungskondensator erst dann eingeschaltet werden kann, wenn das Variometer unter einem gewissen Wert gedreht worden ist. Die Kopp-lung des Antennenteiles mit dem Sender geschieht durch eine kapazitive Spannungsanordnung, welche über die Handgriffe Pos.E 27 und E 28 betätigt wird. Verkür-zungskondensatoren, kapazitive Spannungsteiler- und Ver-längerungsspulen sind in doppelter Anzahl vorhanden, entsprechend den beiden Wellen. Diese Teile werden, wie schon früher beschrieben, durch den Wellenumschal-ter selbsttätig mit umgeschaltet.

Das Antennenampèremeter Pos.C 44 dient zur Kontrolle des Antennenstromes. Das Instrument ist über einen Stromwandler Pos.C 43 und einen Gleichrichter Pos.C 54 mit der Antenne gekoppelt. Das Instrument ist nicht in Ampère geeicht, sondern nur in Teilstrichen. Da der Sender drei Leistungsstufen in der Grössenan-ordnung 1 : 3 : 10 besitzt, würde z.B. bei Telephonie

mit 1/10 Leistung ein Antennenstrom nicht mehr lesbar sein. Es ist daher im Modulations- und Tastgerät eine Schaltung so vorgesehen worden, dass bei den verschiedenen Leistungsstufen das Antennenampèremeter ungefähr gleiche Ausschläge ergibt. Die Ablesung ist also nur relativ richtig, erst in Verbindung mit der Stellung des Leistungsstufenschalters gewinnt sie absoluten Wert. Das Anodenstrom-Instrument Pos.C 42 ist bei 85° mit einer roten Strichmarke versehen. Es ist dies der maximal zulässige Ausschlag für die Anodenaufnahme, über welchen hinaus die Antennenkopplung nie gewählt werden darf.

d) Netzteil (Photo P 112)

Unter der Endstufe befindet sich das Netzgerät, das in Schubkastenform ausgeführt ist. Es enthält den Hauptschalter Pos. F 2 mit den Stellungen "Aus", "Heizung", "Betrieb".

In Stellung "Heizung" werden die indirekt geheizten Röhren über den Vorheiztransformator F 1 und das Relais F 27 vorgeheizt. Dieses Relais F 27 schaltet ein, sobald von der Kraftquelle her die Spannung 380 Volt am Sender liegt. Andernfalls schaltet das Relais die Heizung der Röhren auf 2 Leitungen, an die ein Akkumulator von 12 Volt angeschlossen werden könnte, jedoch nicht angeschlossen wird.

Durch die Stellung "Betrieb" wird der Umformer an die Spannung 380 Volt gelegt. Gleichzeitig wird die Heizung für die Endstufe eingeschaltet, da diese Röhren direkt geheizt werden und keine Anlaufzeit benötigen. Ausserdem werden über den Transformator F 5 die beiden Gleichrichter F 12 und F 13 mit den Siebdrosseln F 14, F 15, F 16, den Glättungskondensatoren F 18, F 19, F 20 und den Potentiometerwiderständen F 22 und F 23 für die Gittervorspannungen und die Anodenspannung der Stufe A eingeschaltet.

Neben dem Gleichrichter F 13 befindet sich in einem Gehäuse die Gleichrichteranordnung F 24 zur Gleichrichtung der Heizspannung 24 Volt, zur Messung derselben mit dem im Tast- und Modulationsgerät eingebauten Voltmeter.

Eine kleine Bedienungstafel Pos.E 41 gestattet es, vom Sender aus die ganze Anlage in Betrieb zu nehmen. Die Tafel enthält 4 Druckknöpfe und 2 Leuchtschildchen.

e) Tast- und Modulationsgerät (Photo P 113)

Unter den Vorstufen ist das Tast- und Modulationsgerät eingebaut. Es enthält alle Teile, die zur Modulation und Tastung des Senders nötig sind.

Der Betriebsartenwahlschalter Pos. C 33 gestattet durch einen Handgriff den Sender umzuschalten auf "Telegraphie tonlos", "Telegraphie tönend" und "Telephonie".

Das Modulationsgerät trägt auch den Leistungsstufen- und Abstimmenschalter Pos.G 51, womit die Antennenleistung in dem Verhältnis 1 : 3 : 10 geändert werden kann und zwar für alle Betriebsarten. Bei der Stellung "Abstimmen" kann der Sender mit der im Antennenteil angebrachten Drucktaste C 62 getastet werden. Es ist ein Abstimmen des Senders länger als 3 Minuten unbedingt zu vermeiden, da er auf der grössten Leistungsstufe abgestimmt wird, um die Kopplung richtig zu erhalten. Der Abstimmkontakt schaltet diese Leistung automatisch ein, wobei noch zu bemerken ist, dass der Betriebsartenschalter nicht auf Telegraphie tonlos zu stehen braucht, da durch Umlegen des Abstimmkontaktes der Sender selbsttätig auf Telegraphie tonlos steht.

An dem Voltmeter G 68 liegt normalerweise die Heizspannung. Durch den Umschalter G 72, der immer wieder auf diese Anfangsstellung zurückkehrt, kann auch die von dem im Netzteil befindlichen Gleichrichter Pos.F 13 gelieferte Spannungsquelle für alle Gittervorspannungen,

die Schirmgitterspannung der Steuerstufe, die gleichzeitig die Spannung von 65 Volt für alle Relais ist und die Anodenspannung der Endstufe gemessen werden.

Die acht im Modulationsgerät untergebrauchten NF 4 - Röhren werden nach Herausnahme desselben in die entsprechenden Röhrenfassungen für die Mikrophon-Verstärkerröhre G 24, das Sperr-Rohr G 12, die 6 Modulations-Verstärkerröhren G 55 bis G 58, G 80 und G 81 eingesteckt. Die zugehörigen Transformatoren G 36 und G 63 für die Mikrophonstrom- bzw. Modulationsverstärkung befinden sich zu beiden Seiten des Leistungsstufenschalters G 51, der Mikrophon-Eingangstransformator G 18 an der linken Seite. Anschliessend sind die Ableitungskondensatoren G 20, die Siebdrossel G 21 für die Mikrophonspannung und der Lautstärkeregler G 19, parallel zum Eingangstransformator montiert. Der Lautstärkeregler wird montagemässig bei der Prüfung eingestellt, mittelst eines Schraubenziehers, der nach Öffnen des angeschraubten Deckels eines auf der linken Seite der Bedienungsfront des Modulationsgerätes befindlichen Loches durch dasselbe eingeführt wird.

Unterhalb dem Leistungsstufenschalter befindet sich eine weitere mit einem aufgeschraubten Deckel verschlossene Öffnung. Mit einem durch diese Öffnung einzuführenden Schraubenzieher wird bei der Montage, bzw. Prüfung des Senders das Potentiometer Pos. G 49 für die Gittervorspannungen eingestellt. Eine spätere Nachregulierung darf keinesfalls vorgenommen werden.

III Bedienungsanweisungen.

a) Bedienung des Senders.

I Inbetriebsetzung.

- 1) Hauptschalter auf "Aus", beide Antennenkopplungsschalter auf 1.
- 2) Leistungsstufenschalter auf Stellung "Abstimmen".

- 3) Durch Niederdrücken des Druckknopfes "Kraftquelle Ein" das Signal für die Inbetriebsetzung der Kraftquelle geben (wenn dieselbe auf Lokalstart geschaltet) bzw. den Motor hierdurch direkt anlassen (wenn bei der Kraftquelle auf Fernstart geschaltet).
- 4) Die rote Lampe leuchtet auf, sobald der Generator Spannung gibt oder das Netz eingeschaltet ist.
- 5) Den Druckknopf "Senderspannung Ein" kurzzeitig niederdrücken. Die rote Lampe erlischt, die grüne Lampe leuchtet auf, die Spannung ist am Sender, der Ventilator läuft.
- 6) Hauptschalter auf Stellung "Heizung".

II Abstimmen.

- 1) Wellenlängen nach Kurvenblatt einstellen, sowohl diejenige auf Bereich I als auch diejenige auf Bereich II.
- 2) Hauptschalter auf Stellung "Betrieb". Am Kontrollinstrument die Heizspannung, die Gitterspannung, die Schirmgitterspannung die Anodenspannung prüfen.
- 3) Bereichschalter auf Bereich I stellen.
- 4) Druckknopf "Abstimmung" drücken und Antennenabstimmung verändern bis maximaler Strom im Antennenstrominstrument. Normal auf "unverkürzt" stellen.
- 5) Mit Antennenkopplungsschalter immer stärker koppeln unter ständiger Nachstimmung der Antennenabstimmung bis das Anodenstrominstrument mindestens 75, aber nicht mehr als 85 Teilstriche zeigt.
- 6) Bereichschalter auf Bereich II und analog abstimmen wie unter Punkt 4) und 5).

III Betrieb.

- 1) Leistungsstufenschalter auf gewünschte Stufe legen.
- 2) Betriebsartenwahlschalter auf Telegraphie tonlos, Telegraphie tönend oder Telephonie stellen.
- 3) Bereichschalter auf den Bereich stellen, welcher auf die vorgeschriebene Welle eingestellt ist.
- 4) Taste oder Mikrophon betätigen.

IV Betriebsschluss.

- 1) Hauptschalter auf "Aus".
- 2) Druckknopf "Senderspannung Aus" betätigen.
- 3) Druckknopf "Kraftquelle Aus" betätigen.

b) Fehlerbestimmung an den Röhren und Auswechseln derselben.

Röhre RS 291 (Pos.A 1 und B 1)

Von dieser Type findet je ein Rohr in der Steuer- und Verdopplerstufe (Stufe A und B) Verwendung. Bei Röhrendefekt durch Bruch des Heizfadens kann durch das Schauglas in der entsprechenden Tür festgestellt werden, ob der Heizfaden glüht. An diesen Röhren kann die Heizspannung nach Öffnen der Türen an den unterhalb des Röhrensockels befindlichen Buchsen gemessen werden.

Bei vollkommen tauben Röhren in einer der beiden ersten Stufen A oder B, würde die Energiestufe C keine Gitterwechselspannung bekommen und es würde beim Drücken auf die Taste das Anodenaufnahme-Instrument nur den Anodenruhestrom der Endröhren anzeigen, der wesentlich kleiner ist als der Betriebsstrom. Das Auswechseln dieser beiden Röhren RS 291 geht wie folgt vor sich:

Tür öffnen, Gitter- und Anodenanschluss lösen, Spannband am Röhrensockel durch Umlegen des Knebels lockern, dann Röhre abheben.

Nach dem Auswechseln der Steuerröhre muss mit dem Trimmerkondensator der Steuerstufe der Ausschlag des Frequenzkontrollinstrumentes wieder auf die angemerkte Stelle der Abstimmkala gebracht werden.

Röhre RS 284 III (Pos.C 1 und 2)

Verwendung in der Energiestufe C. Heizfadenbruch kann optisch durch das entsprechende Schauloch in

der Tür ermittelt werden. Hat eine Röhre schlechte Emission, so ist dies an der geringen Aufnahme am Instrument zu erkennen. Bei Oberstrich beträgt die Anodenaufnahme der Endröhren 750 bis 850 mA. Die Fadenspannung ist an den an den Röhrensockeln befindlichen Steckbuchsen zu kontrollieren. Das Auswechseln dieser Röhren RS 284 III geschieht wie folgt:

Tür öffnen, Sperrklinke an Anode hochheben, Röhre um ca. 90° nach vorn neigen und dann herausziehen.

Nach dem Auswechseln eines Rohres gegen ein solches mit einem höheren Index ist die Neutralisation nachzukontrollieren, evtl. nachzustellen.

Röhre NF 4 (Pos.C 54)

Das Gleichrichterrohr für das Antennenampèremeter kann defekt sein, wenn das Instrument bei vollem Betrieb des Senders keinen oder einen zu geringen Ausschlag zeigt.

Röhre NF 4 (Pos.C 27)

Das Mithörrohr kann defekt sein, wenn die Zeichen im Kopfhörer für Mithören nicht hörbar sind.

Röhre NF 4 (Pos.G 12)

Das Sperrohr kann defekt sein, wenn die Trägersperre bei Telephonie versagt, d.h. der Sender nicht anschwingt.

Röhre NF 4 (Pos.G 24)

Das Vorverstärkerrohr im Modulationsgerät kann defekt sein, wenn das Mithören versagt und der Sender nicht moduliert wird.

Röhren NF 4 (Pos.G 55, 56, 57, 58, 80 und 81)

Beim Auftreten eines Fehlers in einer Röhre lässt die Modulation entsprechend nach. Würde ein Rohr durch Fadenbruch ausfallen, so ist das kalte Rohr durch Abtasten mit der Hand leicht zu finden.

F. Fernbesprechungs- und Empfangsanlage.
=====

I Fernbesprechungsanlage. (Zeichnungen B 102 und B 109)

Die Fernbesprechungsanlage besteht aus dem Fernbesprechungs-Umschaltgerät Zeichnung B 109, dem Fernbesprechungskabel, der in der Wagenwand hierfür angebrachten Anschluss-Steckdose, den Telephonanschlussbüchsen und den notwendigen Verbindungskabeln gemäss Zeichnung B 102.

Das Fernbesprechungsgerät ist einerseits mit dem Mikrophonanschluss am Sender und anderseits mit zwei Büchsen der vierpoligen Anschluss-Steckdose verbunden. Ein Umschalter legt an den Sender entweder das an das Gerät einsteckbare Handmikrophon oder über die Steckdose und das Fernbesprechungskabel ein am anderen Kabelende einzusteckendes Mikrophon. Dementsprechend besitzt der Umschalter die beiden Stellungen Orts- und Fernbesprechung. Beide Mikrophone erhalten die Betriebsspannung aus dem Sender.

Das vieradrige, auf einer starken Trommel aufgerollte Fernbesprechungskabel wird mit dem einen Ende an die Steckdose in der Wagenwand angeschlossen und trägt am anderen Ende einen Verbindungsstecker mit 4 Büchsen. In zwei derselben, mit M bezeichnet, wird das Mikrophon eingesteckt, in die anderen zwei, mit T bezeichneten, ein Kopfhörer. Dieser liegt über das Kabel an zwei neben dem Empfänger angebrachten und mit der vierpoligen Anschluss-Steckdose in der Wagenwand verbundenen Büchsen, welche die Bezeichnung "Telephon Fernleitung" tragen. Werden diese Büchsen mit einem Telephonanschluss des Empfängers verbunden, so können die aufgenommenen Zeichen oder Sprache mit dem fernen Kopfhörer abgenommen und somit von der Fernbesprechungsstelle aus ein vollständiger Gegensprechverkehr durchgeführt werden. Die Einstellung und Ueberwachung des Senders und des Empfängers bleibt jedoch Sache eines besonderen Bedienungsmannes, der mit einem am Emp-

fänger eingesteckten zweiten Kopfhörer sowohl die ankommende als auch die abgehende Sprache mithört.

II Empfangsanlage. (Zeichnungen B 102 und B 110)

Die Empfangsanlage besteht aus dem Antennen-Umschaltgerät, dem Empfänger mit den Batterien und den Verbindungsleitungen gemäss Kabelplan B 102.

Das Antennen-Umschaltgerät (Zeichnung B 110) schaltet die Empfangsantenne beim Sender automatisch vom Empfänger ab, da andernfalls durch die mit der Senderantenne sehr eng gekoppelte Empfangsantenne je nach der Wellenlänge ein zu grosser Strom durch den Antennenkreis des Empfängers fliessen würde und den Empfänger zerstören könnte.

Das Umschaltgerät enthält zu diesem Zwecke ein vom Sender aus gesteuertes Relais Pos.1, welches in der Ruhestellung die am Geräte angeschlossene Empfangsantenne auf die Anschlussbüchse A für die Zuleitung zum Antennenanschluss des Empfängers schaltet. Beim Senden gelangt über ein entsprechendes am Umschaltgerät angeschlossenes Kabel vom Sender ein Relaisstrom über die doppeltgewickelte Drossel Pos.4 zur Relaispule, der den Relaiskontakt Pot.7 öffnet und damit die Antenne vom Empfänger abschaltet.

Die Drossel Pos. 4 verhindert einerseits einen kapazitiven Schluss der Empfangsantenne über das Relais und den Sender zur Erde und anderseits den Uebertritt von Hochfrequenz aus dem Sender zum Empfänger. Die Kondensatoren Pos.2, 2a und 2b überbrücken die Relais-Spule und sollen zwischen der Relaispule und dem Relais-Anker, der dauernd an der Antenne liegt, das Auftreten einer Spannungsdifferenz durch die in der Empfangsantenne beim Senden induzierte Hochfrequenz verhüten.

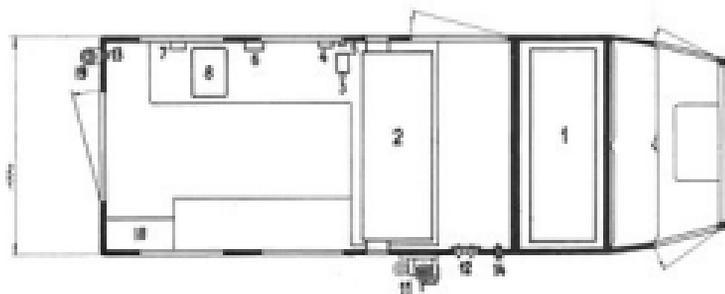
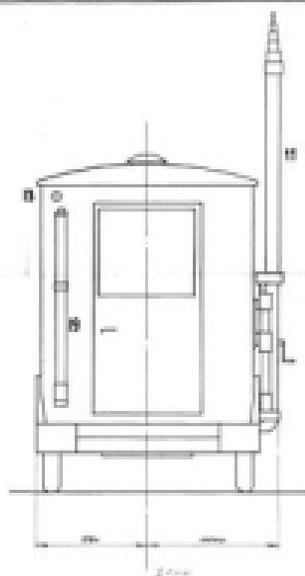
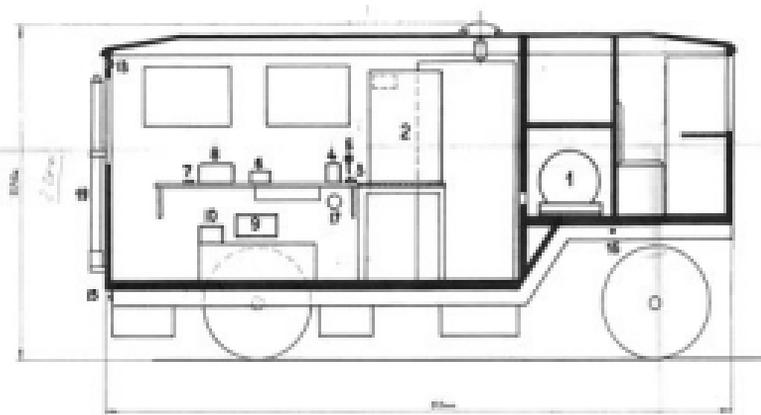
Zwischen dem Antennen- und Erdanschluss Pot.0 ist im Umschaltgerät die Drossel Pos.3 gelegt. Sie bringt

während des Sendens die Antennenwelle auf einen oberhalb der höchsten Sendewelle liegenden Wert und lässt somit keine Resonanz und keine zu hohen Ströme in der Empfangsantenne entstehen, wodurch eine Rückwirkung der Empfangs- auf die Sendeantenne verhindert wird. Während des Empfanges wirkt sie als Ableitung der letzten Reste von Niederfrequenzstörungen aus dem Umformer, die mit dem Steuerstrom aus dem Sender über das Relais zur Empfangsantenne gelangen und den Empfang verunmöglichen würden.

Die mit der Wagenerde zu verbindende Erdanschluss-Klemme Pot.0 ist noch an eine besondere Anschlussbüchse E geführt, die mit dem Erdungsanschluss des Empfängers verbunden wird.

Der Relais-Strom wird aus dem Sender über ein Verzögerungsrelais geliefert, so dass die Antennenumschaltung nicht allen raschen Telegraphier-Zeichen oder ganz kurzen Sprechpausen folgt, wodurch ein dauerndes, eine Beeinträchtigung des Mithörbetriebes bedeutendes Umschalten vermieden wird.

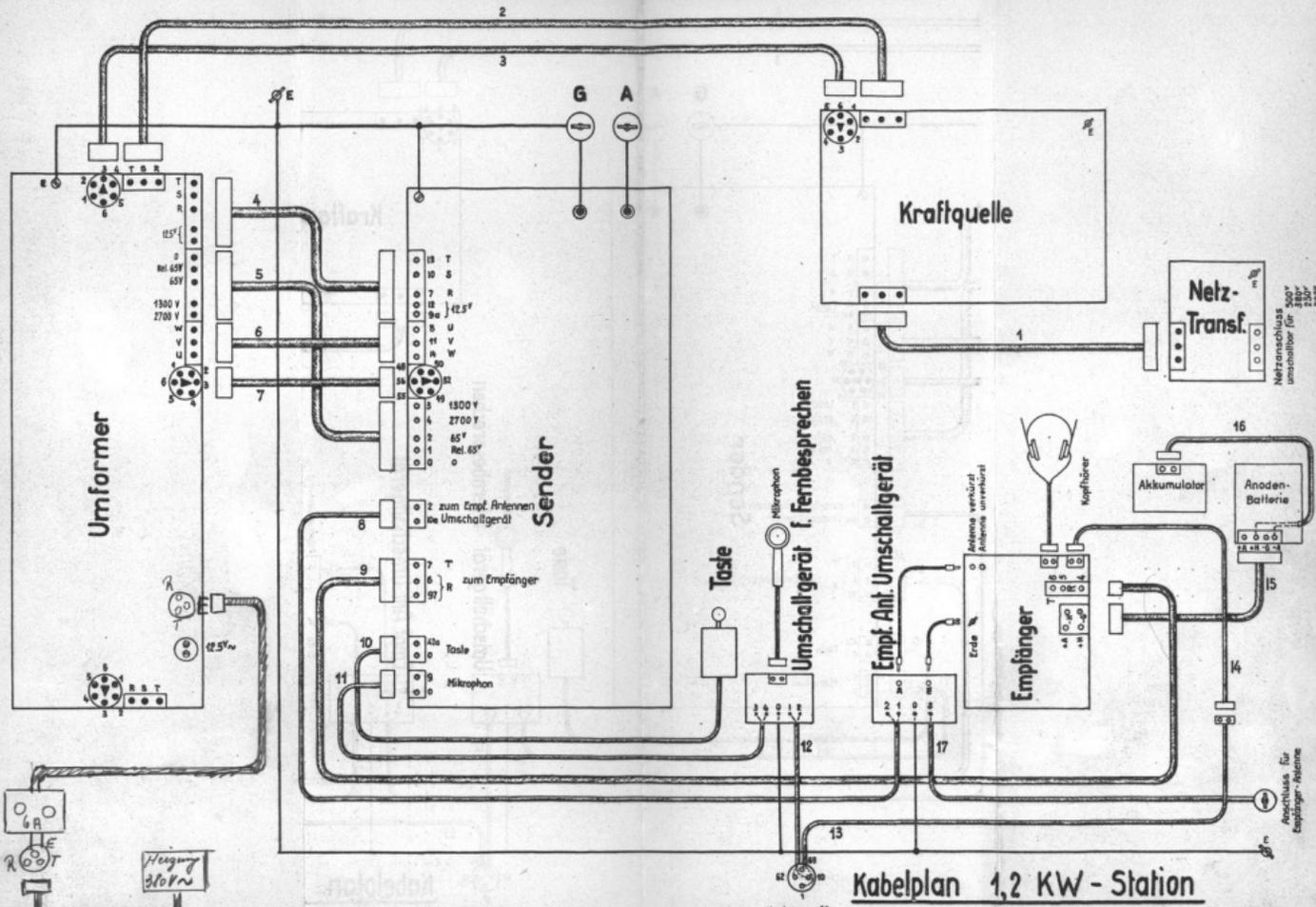
Der Empfänger ist ein hochempfindlicher Zwischenkreis-Empfänger 50m - 100m mit automatischer Lautstärkeregelung. Er enthält ein Umschaltrelais für Mithören, welches durch einen vom Sender kommenden Relaisstrom gesteuert wird und den Kopfhörer des Empfängers von der Endröhre abschaltet und an die zum Sender führende Leitung legt, welche den Mithörstrom zum Empfänger bringt. Die Mithör- und Relaisleitungen sind in einem dreiadrigen Kabel vereinigt. Der Empfänger wird durch einen Akkumulator und eine Anodenbatterie gespeist. Ueber den Aufbau, die Schaltung und die Bedienung des Empfängers orientiert dessen besondere Beschreibung.



Sende- Empfangswagen

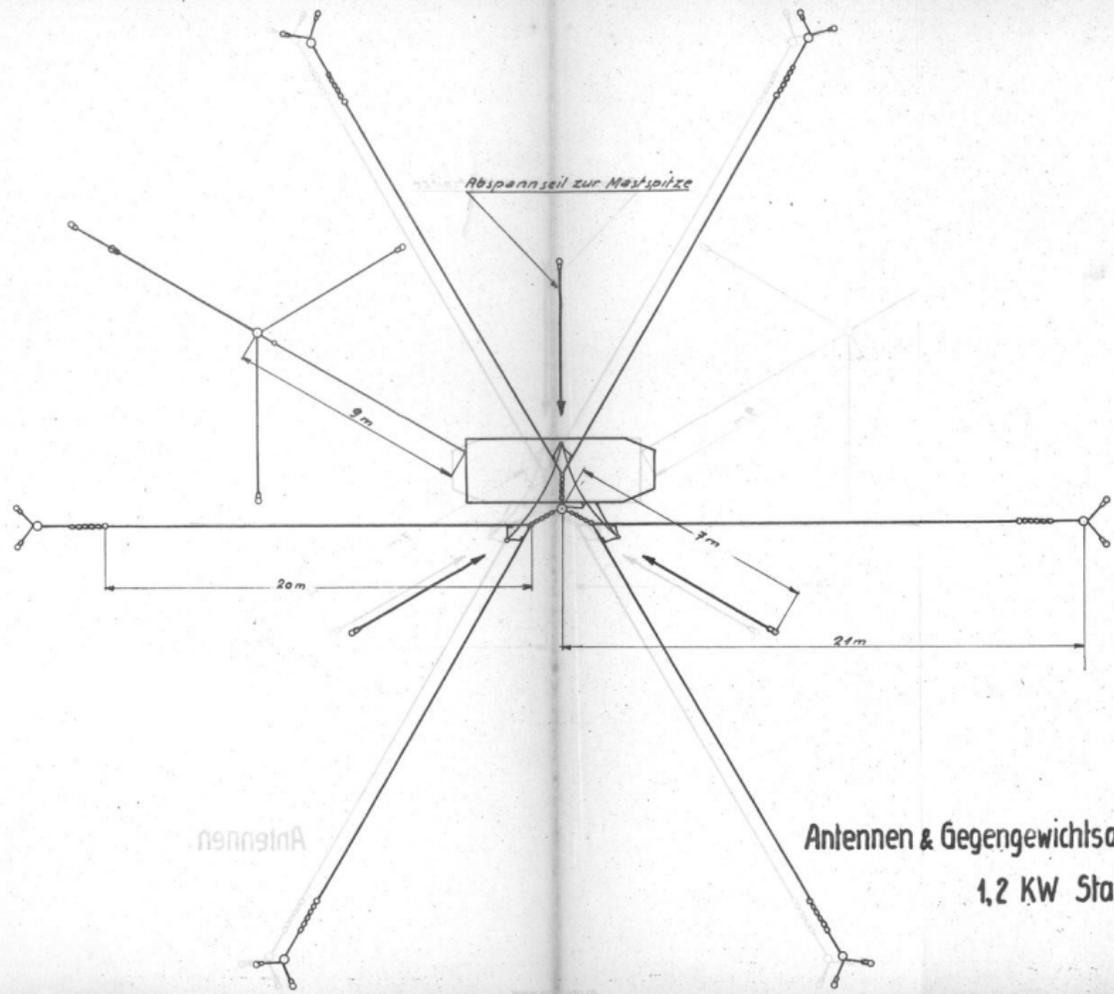
1,2 Kw- Station

B 101



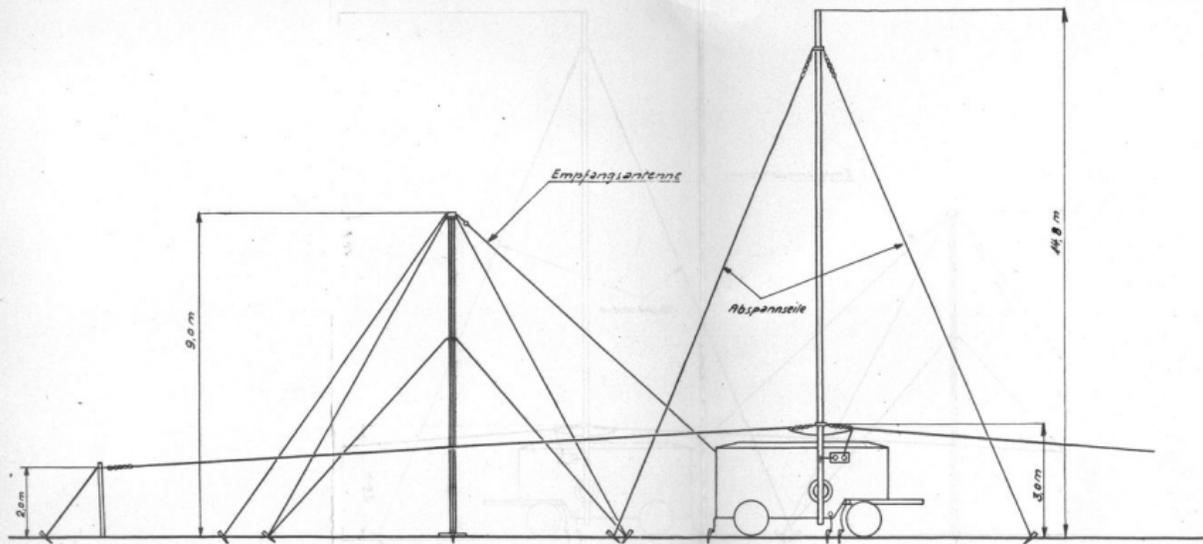
Kabelplan 1,2 KW - Station

Steckdose für Fernbesprechungskabel



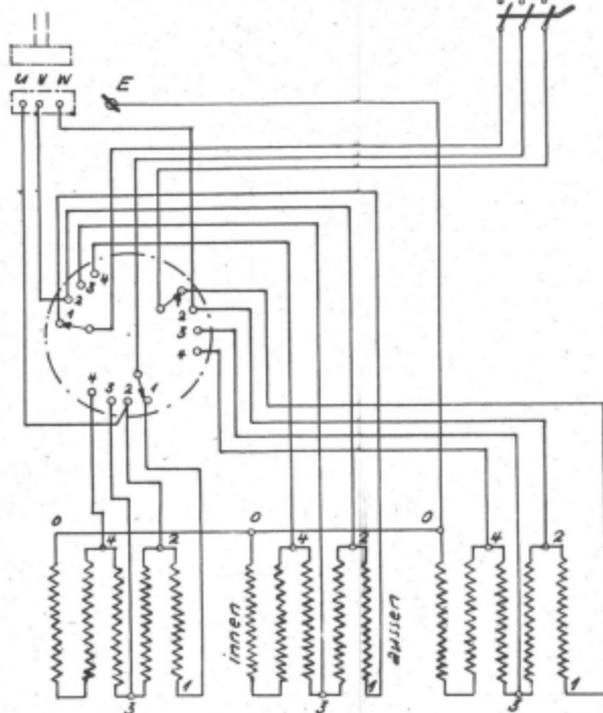
Antennen

Antennen & Gegengewichtsanlage
1,2 KW Station



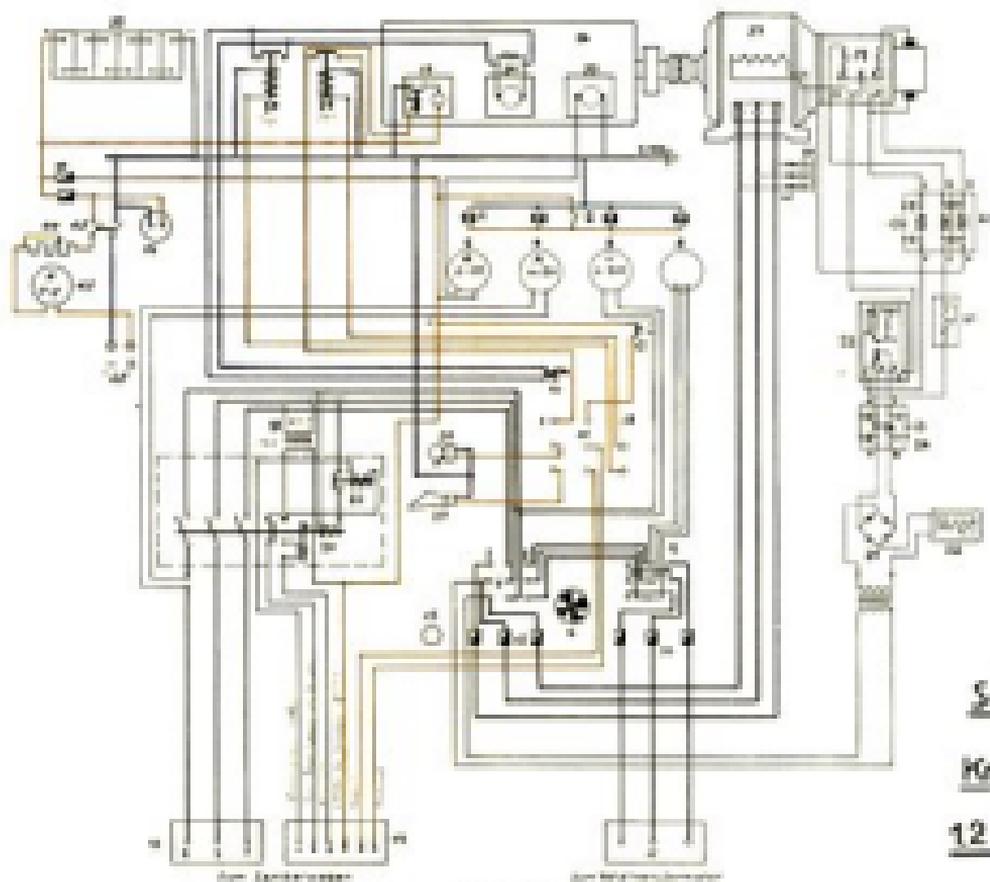
Antennen & Gegengewichtsanlage
1,2 KW Station

Zur Kraftquelle

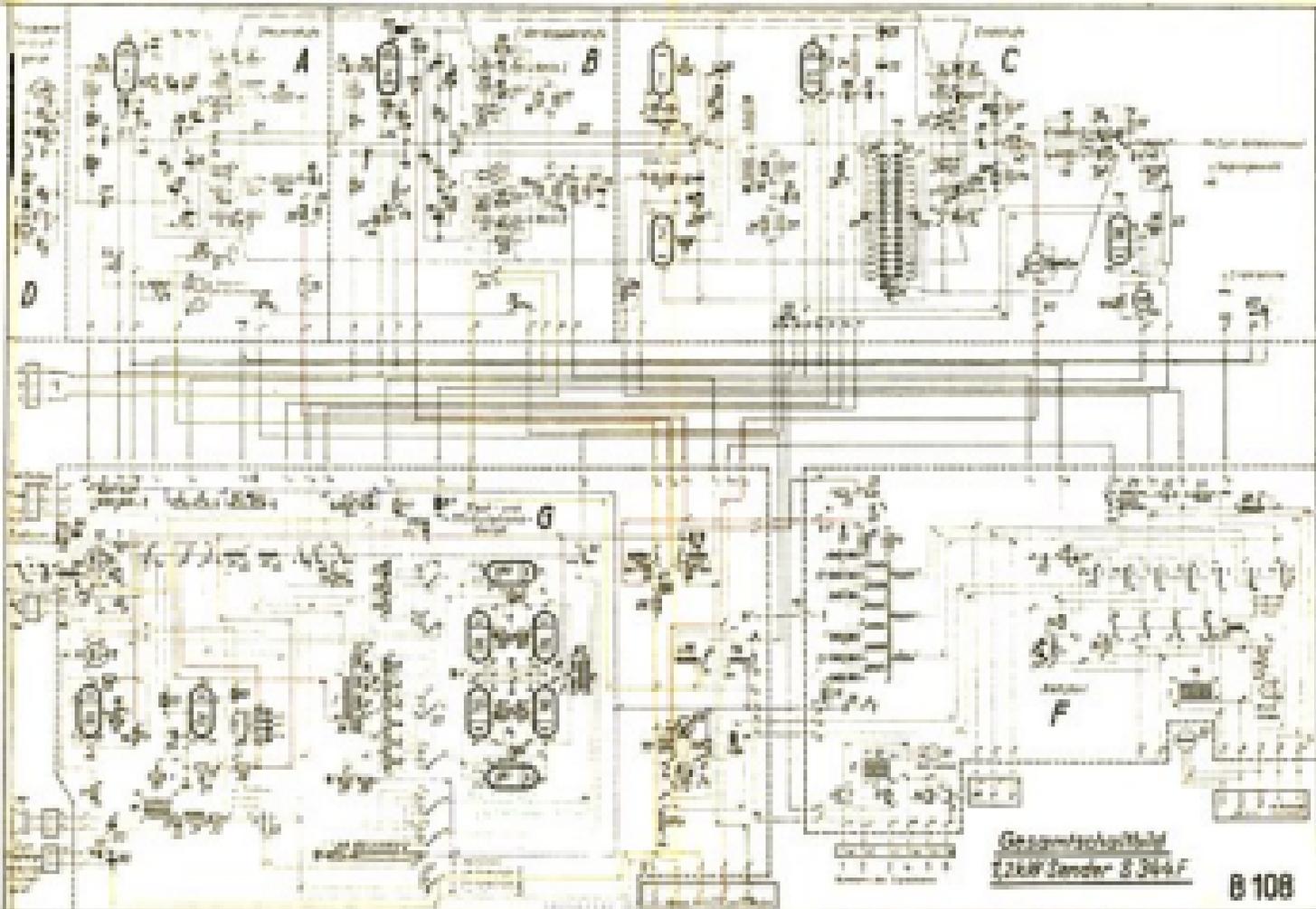


Schalterstellung 1	= 500 Volt
" 2	= 380 "
" 3	= 250 "
" 4	= 220 "

Schaltbild
Netztransformator
 B 105

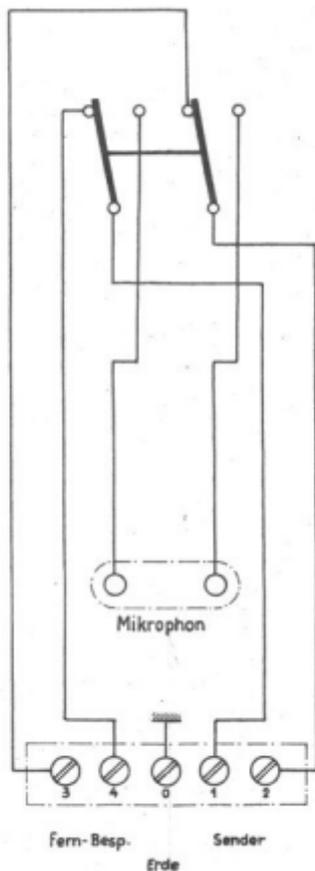


Schaltbild
 der
Kraftquelle
 zu
12 KW Station.

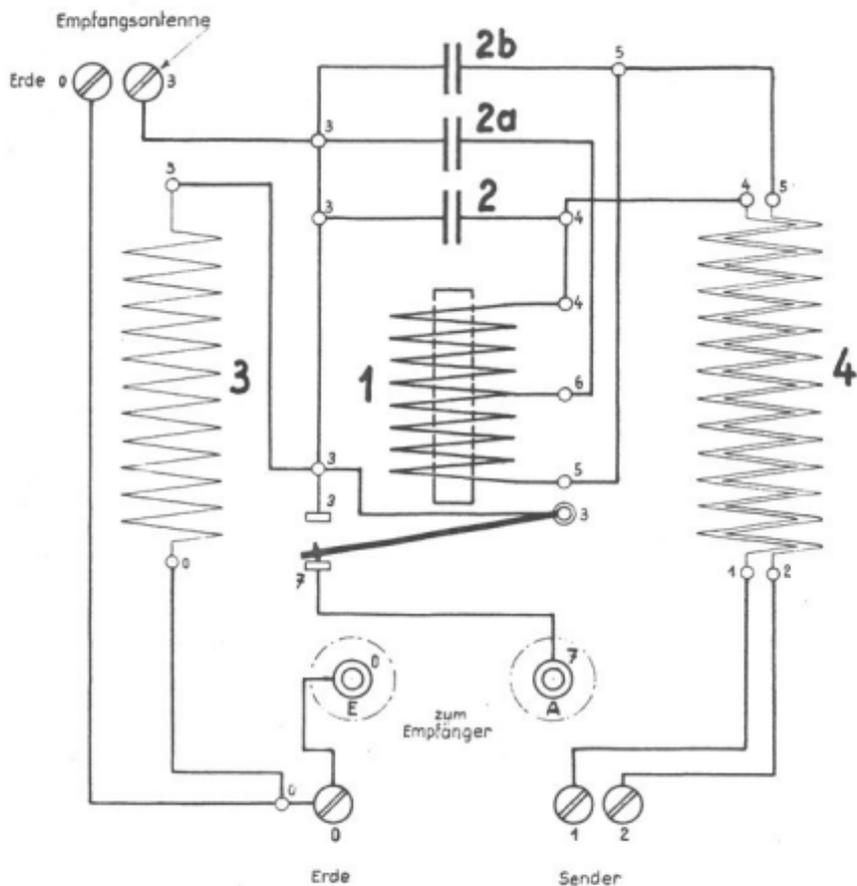


Gesamtstück
 (200 Sender & 300)

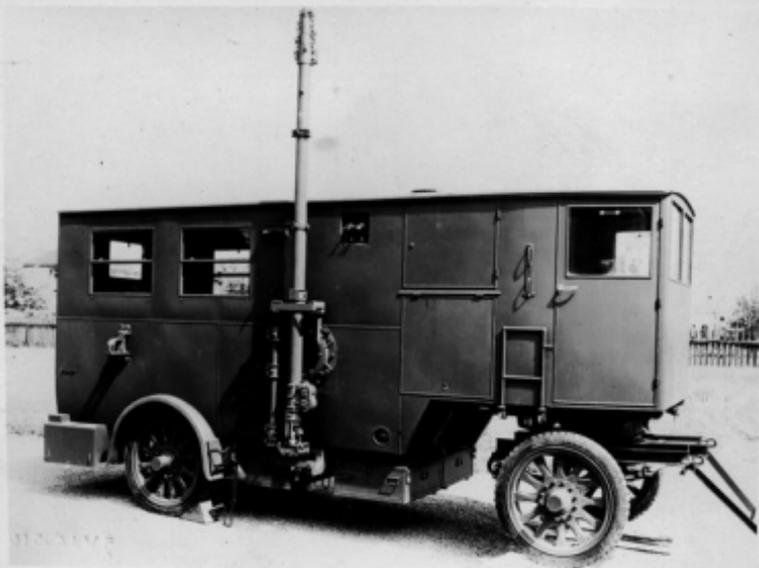
Fern-Besprechung ← → Orts-Besprechung



Schaltbild
Fernbesprechungs - Umschaltgerät
B 109

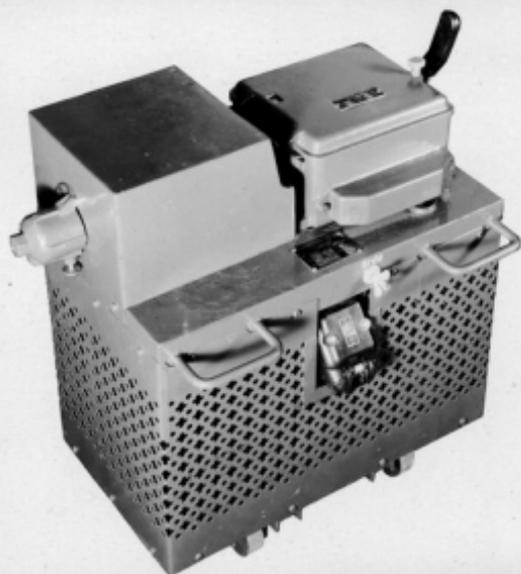


Schaltbild
Empfangsantennen-Umschaltgerät
B 110

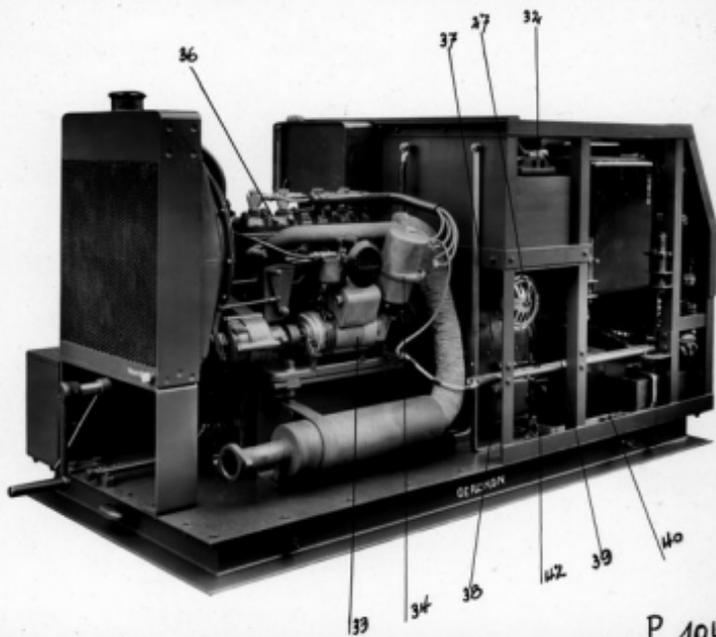


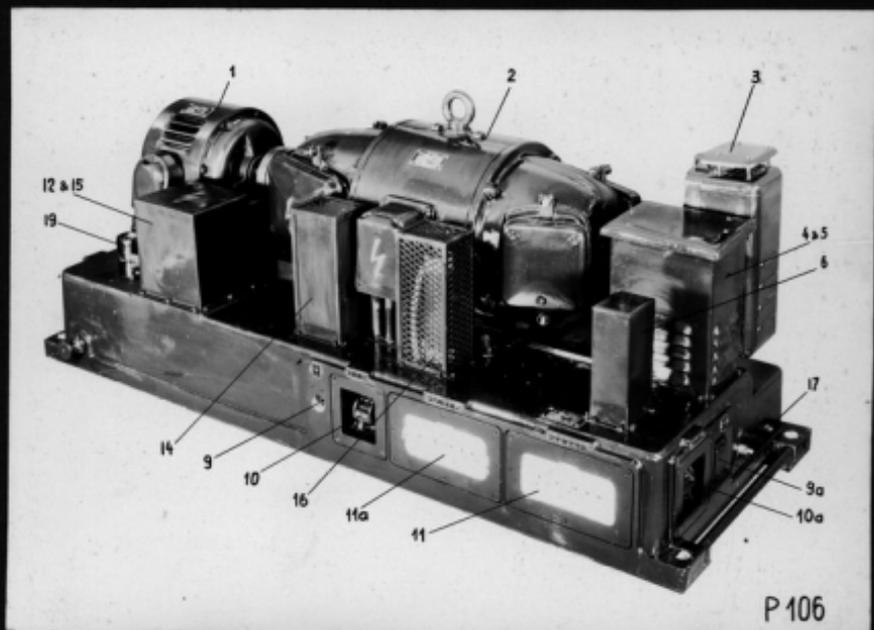
P 101

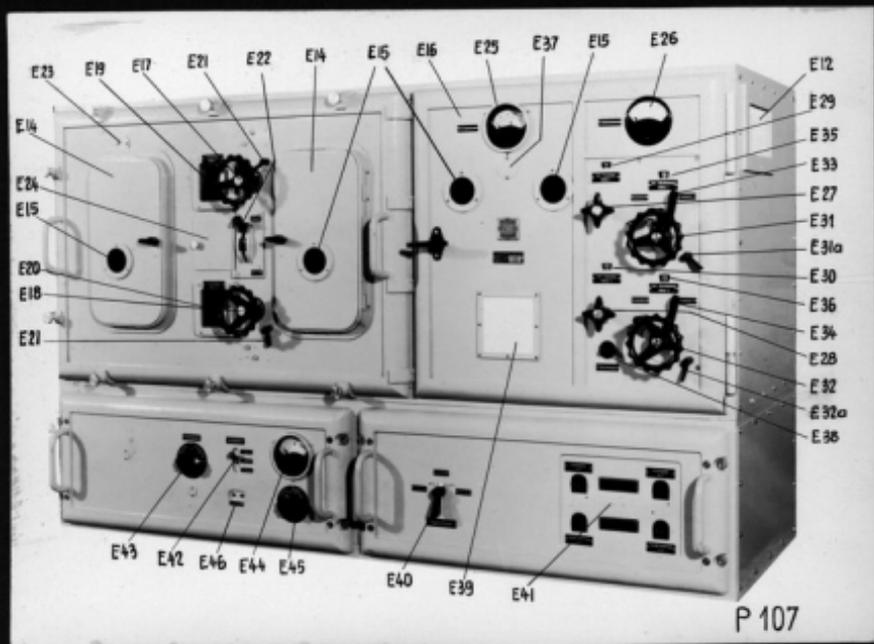


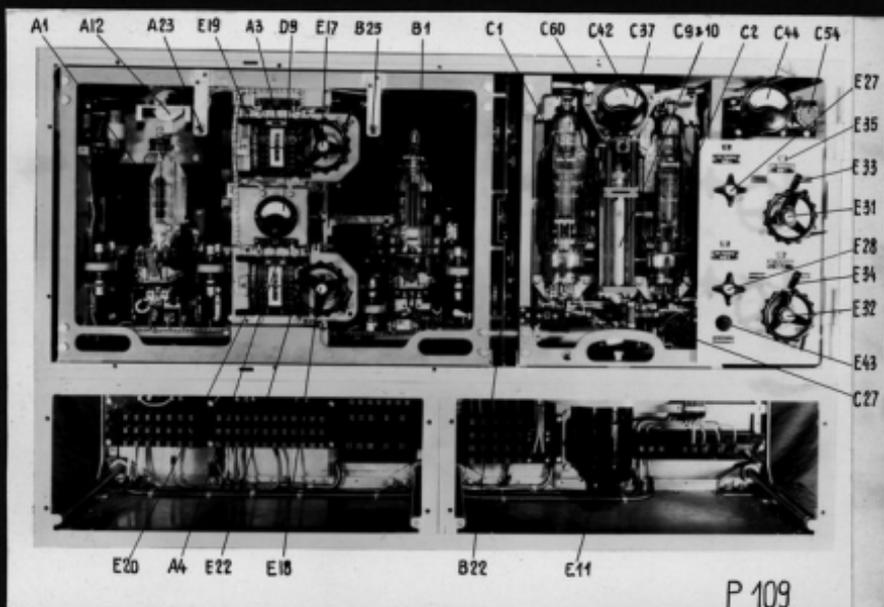


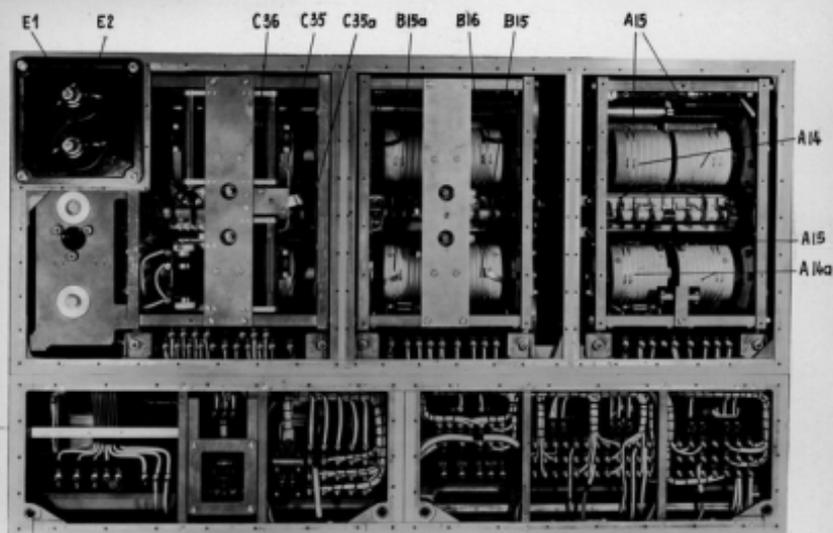
P 103











P 110

